

**PLAN DE RESTAURACIÓN DEL PERMISO DE
INVESTIGACIÓN "ZAIDÍN" nº 15.008
(PROVINCIAS DE HUELVA Y SEVILLA)**

ÍNDICE

	Página
1. INTRODUCCIÓN.....	4
2. OBJETO.....	5
3. BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN PROYECTADOS	6
3.1. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES A REALIZAR.....	6
3.2. PERSONAL Y MEDIOS A EMPLEAR	7
3.2.1. MEDIOS A EMPLEAR (PROPIOS Y AJENOS).....	7
3.2.2. PERSONAL PROPIO.....	7
3.2.3. CONTRATACIÓN DE TRABAJOS A TERCEROS.....	8
3.3. PRESUPUESTOS	8
3.3.1. PRESUPUESTO 1ER AÑO.....	8
3.3.2. PRESUPUESTO 2º AÑO	9
3.3.3. PRESUPUESTO 3ER AÑO.....	9
4. PARTE I. DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL ENTORNO PREVISTO PARA DESARROLLAR LAS LABORES MINERAS.....	10
4.1. SITUACIÓN GEOGRÁFICA	10
4.2. GEOLOGÍA.....	11
4.2.1. GEOLOGÍA REGIONAL.....	12
4.2.2. GEOLOGÍA LOCAL.....	14
4.2.3. ANTECEDENTES MINEROS Y ÁREAS MINERALIZADAS	16
4.3. EDAFOLOGÍA.....	17
4.4. CLIMATOLOGÍA.....	19
4.4.1. RÉGIMEN TERMOMÉTRICO.....	19
4.4.2. RÉGIMEN PLUVIOMÉTRICO	20
4.4.3. BALANCE HÍDRICO	22
4.4.4. RÉGIMEN DE VIENTOS	22
4.4.5. CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA.....	24
4.5. HIDROLOGÍA	25
4.5.1. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	25
4.5.2. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA MASA.....	26
4.6. HIDROGEOLOGÍA	27
4.7. VEGETACIÓN.....	27
4.7.1. VEGETACIÓN POTENCIAL	27
4.7.2. VEGETACIÓN ACTUAL.....	28
4.8. FAUNA.....	29
4.9. PAISAJE.....	32
4.10. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS	32
4.10.1. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS EN ANDALUCÍA	32
4.10.2. ESPACIOS NATURALES DE LA RED NATURA 2000	32
4.10.3. HABITATS DE INTERÉS COMUNITARIO (HIC)	36
4.10.4. ÁRBOLES SINGULARES	38
4.10.5. MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA (MUP).....	38
4.11. ARQUEOLOGÍA Y PATRIMONIO.....	40
4.12. VÍAS PECUARIAS.....	40
4.13. MEDIO SOCIOECONÓMICO	40

4.13.1.	TÉRMINOS MUNICIPALES. ESTRUCTURA TERRITORIAL.....	41
4.13.2.	SECTORES ECONÓMICOS.....	42
5.	PARTE II. MEDIDAS PREVISTAS PARA LA REHABILITACIÓN DEL ESPACIO NATURAL	43
5.1.	INTRODUCCIÓN	43
5.2.	MEDIDAS PROTECTORAS APLICABLES A LOS TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN	44
5.2.1.	PROTECCIÓN DEL SUELO.....	44
5.2.2.	GESTIÓN DE LAS AGUAS.....	44
5.2.3.	CALIDAD DEL AIRE, RUIDOS Y VIBRACIONES.....	45
5.2.4.	PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN	45
5.2.5.	PREVENCIÓN DE INCENDIOS.....	45
5.2.6.	OTRAS PROTECCIONES	45
5.3.	MEDIDAS DE RESTAURACIÓN DEL ESPACIO NATURAL AFECTADO.....	46
5.3.1.	REMODELADO DEL TERRENO	46
5.3.2.	SIEMBRA DE LA ZONA REMODELADA Y REVEGETACIÓN.....	47
6.	PARTE III. MEDIDAS PREVISTAS PARA LA REHABILITACIÓN DE LOS SERVICIOS Y LAS INSTALACIONES	48
6.1.	INTRODUCCIÓN	48
7.	PARTE IV. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS MINEROS	49
7.1.	INTRODUCCIÓN	49
7.2.	CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS MINEROS.....	49
7.3.	CLASIFICACIÓN PROPUESTA PARA LAS INSTALACIONES DE RESIDUOS MINEROS.....	50
7.4.	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD GENERADORA DE LOS RESIDUOS MINEROS.....	51
7.5.	MEDIDAS PREVENTIVAS.....	52
7.6.	PROCEDIMIENTOS DE RESTAURACIÓN APLICABLES	52
7.7.	DEFINICIÓN DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO Y DE GESTIÓN DE LAS INSTALACIONES DE RESIDUOS MINEROS.....	53
7.8.	ESTUDIO DE LAS CONDICIONES DEL TERRENO QUE VAYA A VERSE AFECTADO POR LAS INSTALACIONES DE RESIDUOS.	53
8.	PÁGINA DE FIRMAS.....	54
9.	ANEXOS.....	56

PLANOS

Plano 1: Plano Topográfico. Escala 1/50.000

Plano 2: Ortofotografía. Escala 1/50.000

Plano 3: Plano Geológico. Escala 1/50.000

PLAN DE RESTAURACIÓN DEL PERMISO DE INVESTIGACIÓN "ZAIDÍN" nº 15.008 (PROVINCIAS DE HUELVA Y SEVILLA)

1. INTRODUCCIÓN

La empresa IBERIAN RESOURCES SPAIN, S.L. presentó en la Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo en la Delegación Territorial de Huelva la solicitud del Permiso de Investigación "Zaidín", de 51 cuadrículas mineras, para todas las sustancias de la Sección C, y por un periodo de TRES AÑOS el pasado 16 de marzo de 2018, y al que le correspondió el número de registro 15.008. Posteriormente, se depositaron las tasas solicitadas en la forma y plazo señalado.

El Permiso de Investigación "Zaidín" queda definido por las siguientes coordenadas geográficas referidas al Meridiano de Greenwich.

Se tomará como Punto de Partida (P.p.) el de intersección del Meridiano 6º 25' 20 " Oeste con el Paralelo de 37º 33' 20" Norte.

Área formada por arcos de Meridianos referidos al de Greenwich como origen, y de paralelos determinada por la unión de los siguientes vértices expresados en grados sexagesimales:

Vértice	Long. Oeste	Lat. Norte
Pp	6º 25' 20" W	37º 33' 20" N
1	6º 22' 00" W	37º 33' 20" N
2	6º 22' 00" W	37º 32' 40" N
3	6º 22' 20" W	37º 32' 40" N
4	6º 22' 20" W	37º 31' 40" N
5	6º 24' 00" W	37º 31' 40" N
6	6º 24' 00" W	37º 32' 00" N
7	6º 26' 40" W	37º 32' 00" N
8	6º 26' 40" W	37º 32' 40" N
9	6º 25' 20" W	37º 32' 40" N

Quedando así cerrado el perímetro de las **51 cuadrículas mineras** del Permiso de Investigación así designado al que se denominará "**Zaidín**".

2. OBJETO

Dando cumplimiento al Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación de los espacios afectados por las actividades mineras, la solicitud del Permiso de Investigación "Zaidín" debe ir acompañado de un Plan de Restauración, para lo que se redacta el presente documento, teniendo en cuenta los aspectos propios de la actividad proyectada.

El objetivo último del presente plan de restauración, es conseguir una adecuada restitución del medio natural afectado por la realización de los trabajos de investigación descritos en el documento "Proyecto de Investigación del Permiso de Investigación Zaidín (Escacena del Campo, Huelva y Aznalcóllar, Sevilla)".

El presente Plan de Restauración contiene, según indica el artículo 3, punto 4, del Real Decreto 975/2009 de 12 de junio, las siguientes partes:

- Parte I: Descripción detallada del entorno previsto para desarrollar las labores mineras.
- Parte II: Medidas previstas para la rehabilitación del espacio natural afectado por la investigación y explotación de recursos minerales.
- Parte III: Medidas previstas para la rehabilitación de los servicios e instalaciones anejas a la investigación y explotación de recursos minerales.
- Parte IV: Plan de Gestión de Residuos Mineros.
- Parte V: Calendario de ejecución y coste estimado de los trabajos de rehabilitación.

Como Anexo al presente documento se adjuntan los siguientes planos complementarios a la Parte I del documento dedicada a la descripción del medio:

- Plano 1: Situación Permiso de Investigación Zaidín (1:200.000)
- Plano 2: Plano topográfico de situación (1:25.000)

3. BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN PROYECTADOS

El Permiso de Investigación "Zaidín" se solicita para todos los recursos de la sección C, en concreto, para Wolframio-Estaño.

El programa de investigación a desarrollar será dirigido por Fernando de la Fuente Chacón, Geólogo con más de 44 años de experiencia en exploración minera. En la actualidad es director general de Iberian Resources Spain, S.L. y desde su puesto ha liderado el programa de investigación que ha conducido a la próxima apertura de la mina de La Parrilla, modelo de referencia para mineralizaciones de Sn-W asociadas a cúpulas graníticas, como en el caso del Permiso de Investigación Zaidín.

La solvencia técnica demostrada para el desarrollo de ese proyecto, representa una garantía complementaria respecto a su capacidad para liderar la ejecución de este programa de investigación.

Los trabajos de investigación harán especial énfasis en:

- Recopilación de datos de investigaciones anteriores realizadas en la zona del Permiso de Investigación.
- Análisis de Imágenes de Satélite y Geología Estructural.
- Cartografía de todas las unidades litológicas y alteraciones, con la intención de alcanzar una caracterización detallada de las diferentes facies y definición de unidades favorables para la ubicación de depósitos de W-Sn.
- Localización y muestreo sistemático de labores antiguas.
- Sondeos Mecánicos para Reconocimiento y Delineación de Yacimiento.
- Estudios Petrográficos y Mineralógicos.
- Pruebas Metalúrgicas.
- Evaluación Ambiental y Análisis Social.
- Cálculos de Reservas/Recursos.
- Estudio de Previabilidad.

3.1. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES A REALIZAR

La sucesión de los trabajos que se han relatado anteriormente pueden ser expresados según el siguiente CRONOGRAMA de ACTIVIDADES.

Trabajos de investigación	1 ^{er} AÑO					2 ^o AÑO					3 ^{er} AÑO				
Trabajos previos de documentación															
Teledetección, cartografía geológica y estructural (1:5000)															
Litogeoquímica y geoquímica de arroyos															
Estudios mineralógicos y petrográficos															
Sondeo estratigráfico (testigo continuo)															
Testificación estudio y toma de muestras															
Sondeos de circulación inversa															
Análisis químicos															
Geofísica en sondeos (down hole)															
Sondeos de cierre de malla ("infill")															
Ensayos mineralúrgicos															
Estudios de previabilidad															
Redacción de informes															

Figura 1: Cronograma trabajos de investigación

3.2. PERSONAL Y MEDIOS A EMPLEAR

3.2.1. MEDIOS A EMPLEAR (PROPIOS Y AJENOS)

Los trabajos de cartografía, geología, así como la testificación de sondeos y levantamiento geológico de rozas, serán planificados y dirigidos por Fernando de la Fuente.

El desmuestre de superficie y preparación de muestras de superficie y de sondeos será desarrollado por el equipo técnico de Iberian Resources Spain S.L. que cuenta con personal técnico perfectamente cualificado.

La preparación de muestras incluirá tanto la preparación de muestras de roca, testigos de sondeos, sedimentos de arroyos, etc., y serán enviadas a una planta localizada en la mina de La Parrilla (Badajoz) equipada con un horno de secado, machacadora, molino de cilindros, vibradora-trituradora (toma), cuarteadoras, sierra de diamante, básculas de precisión, etc.

Como medio de transporte, Iberian Resources Spain, S.L. cuenta con vehículos todo-terreno 4x4.

Los datos obtenidos se recogerán en una base de datos en formato digital, para su utilización en programas informáticos de modelización de yacimientos de tipo RecMin, Gemcom, etc., que permitirá la realización de cálculos de recursos-reservas.

3.2.2. PERSONAL PROPIO

El personal que intervendrá en la investigación a realizar en el Permiso de Investigación "Zaidín" será el siguiente:

- 1 Director de Exploración

- 1 Geólogo Senior
- 1 Geólogo Junior
- 1 Ayudante de campo
- 4 Peones
- Personal auxiliar (administrativo, secretaria, delineante)
- 1 Técnico de medio ambiente

3.2.3. CONTRATACIÓN DE TRABAJOS A TERCEROS

Los servicios que el proyecto pueda necesitar, y de los que no disponga, tales como: perforación de sondeos, topografía, etc., se contratarán previa selección entre empresas de reconocida solvencia técnica, dando preferencia a aquellas que estén radicadas en las cercanías del área de trabajo. En el caso de los sondeos, una vez seleccionada la empresa, se comunicará a esta Delegación, el nombre de la misma, el contrato establecido, fecha estimada de comienzo y terminación de los trabajos, y nombramiento del Director Facultativo responsable.

Todas las muestras tomadas en el campo, se enviarán para su análisis a los laboratorios de SGS Minerals Division en Huelva.

Los estudios petrográficos y mineralógicos se llevarán a cabo en la Universidad de Huelva.

Los ensayos mineralúrgicos se realizarán en laboratorios internacionales especializados. A escala semi-industrial se realizarán en la planta de tratamiento de la mina de La Parrilla.

3.3. **PRESUPUESTOS**

3.3.1. PRESUPUESTO 1^{ER} AÑO

Para el primer año está prevista una inversión de (82.000 €) como costes relacionado con las actividades programadas de acuerdo al siguiente desglose:

Concepto	Unidad	Número	Coste unitario (€)	Subtotal (€)
Estudio de antecedentes	día	10	400	4.000
Estudio mediante de imágenes de satélite	P.A.		6.000	6.000
Cartografía geológica y de alteraciones	día	60	400	24.000
Análisis estructural	día	30	400	12.000
Geoquímica de arroyos	muestra	100	60	6.000
Litogeoquímica	muestra	200	60	12.000
Estudios petrográficos y mineralógicos	P.A.		8.000	8.000
Dirección Supervisión e Informes	P.A.		10.000	10.000
TOTAL 1 ^{er} AÑO: 82.000 €				

3.3.2. PRESUPUESTO 2º AÑO

Para el segundo año está prevista una inversión de (305.500 €) como costes relacionado con las actividades programadas de acuerdo al siguiente desglose:

<i>Concepto</i>	<i>Unidad</i>	<i>Número</i>	<i>Coste unitario (€)</i>	<i>Subtotal (€)</i>
Sondeo estratigráfico (testigo continuo HQ-NQ)	metros	400	150	60.000
Testificación, estudio y toma de muestras	día	30	400	12.000
Sondeos circulación inversa (incluye toma de muestras)	metros	1500	100	150.000
Análisis químicos	número	750	50	37.500
Geofísica (down-hole)	P.A.		50.000	6.000
Estudios petrográficos y mineralógicos	P.A.		10.000	10.000
Dirección, Supervisión e Informes	P.A.		30.000	30.000
TOTAL 2º AÑO: 305.500 €				

3.3.3. PRESUPUESTO 3º AÑO

Para el tercer año está prevista una inversión de (1.150.00 €) como costes relacionado con las actividades programadas de acuerdo al siguiente desglose:

<i>Concepto</i>	<i>Unidad</i>	<i>Número</i>	<i>Coste unitario (€)</i>	<i>Subtotal (€)</i>
Sondeos de cierre de malla	metros	10000	100	1.000.000
Ensayos mineralúrgicos	P.A.		50.000	50.000
Estudios de previabilidad	P.A.		50.000	50.000
Dirección, Supervisión e Informes	P.A.		50.000	50.000
TOTAL 3º AÑO: 1.150.000 €				

4. PARTE I. DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL ENTORNO PREVISTO PARA DESARROLLAR LAS LABORES MINERAS

4.1. SITUACIÓN GEOGRÁFICA

El Permiso de Investigación "Zaidín" nº 15.008 se encuentra situado al este de la provincia de Huelva y al oeste de la de Sevilla (Figura 2, Plano 1), dentro de los términos municipales de Escacena del Campo y Aznalcóllar. Ocupa parte de la Hoja nº 961 ("Aznalcóllar") del Mapa Topográfico Nacional a escala 1:50.000.

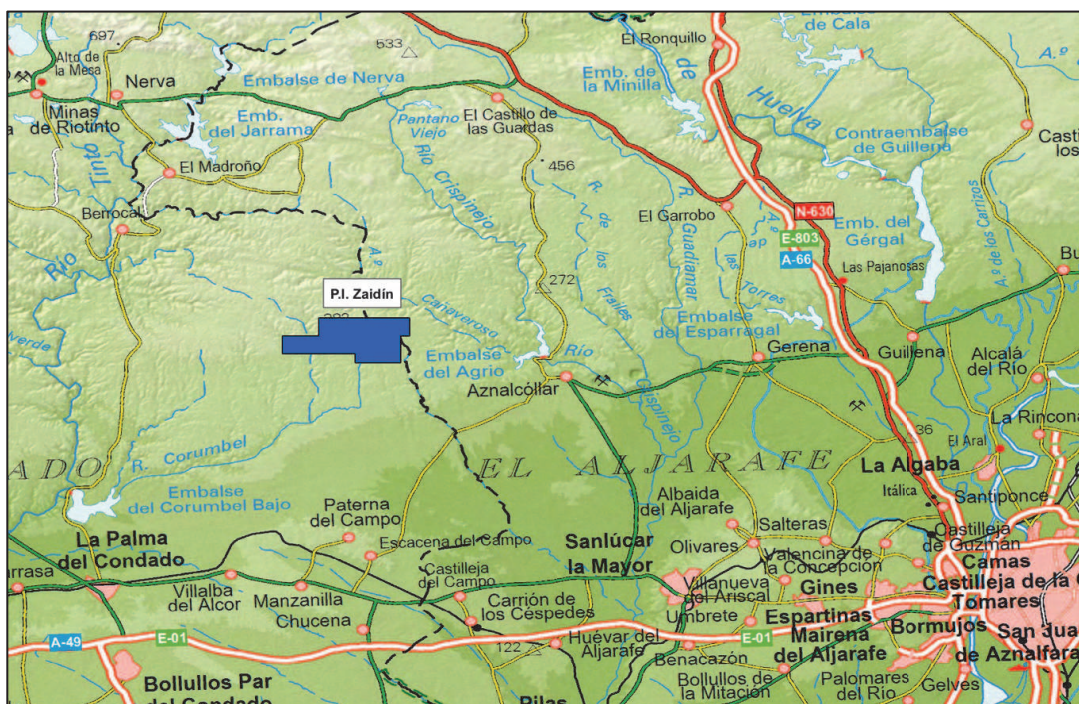


Figura 2: Localización del P.I. "Zaidín" en las provincias de Huelva y Sevilla.

Desde el punto de vista orográfico la superficie ocupada por permiso está formada por cerros y lomas de relieve suave, comprendidos entre las cotas de 265 metros, en el sector sureste, y los 387 metros, correspondientes al Cerro del Cejo. Todos ellos, forman parte de la denominada Sierra de Tejada.

La masa de agua más importante, se corresponde con el curso del río Corumbel, localizado en la zona central del permiso, con un curso NW-SE. Además, existe una serie de arroyos, de curso estacional, entre los que encontramos los siguientes: Arroyo Zahomi, Arroyo de la Viguera, Arroyo de la Ardileja y Arroyo de la Garganta de Barbacena. Todos ellos, como se comentaba anteriormente, manifiestan un claro carácter estacional.

Las vías de comunicación más importantes, que dan acceso al permiso, son la carretera A-472, HU-6110.

En toda su superficie, existe una importante red de pistas y caminos que permiten el acceso a gran parte del mismo.

Los núcleos urbanos más importantes son Escacena del campo, Paterna del Campo y Aznalcóllar, localizados a unos 10 kilómetros de media.

4.2. GEOLOGÍA

La Faja Pirítica Ibérica (FPI) comprende unos 7.800 Km² en los que se encuentra una de las mayores concentraciones de mineralizaciones de sulfuros masivos del mundo. (Ver Fig. 3).

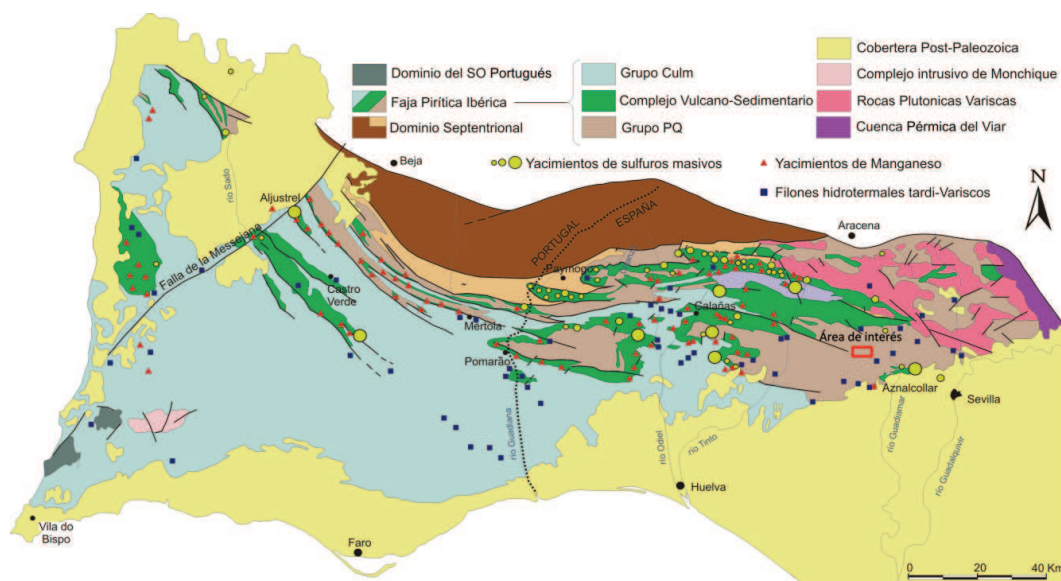


Figura 3: Mapa Geológico de la Zona Surportuguesa indicando la localización de las principales mineralizaciones de sulfuros masivos de la Faja Pirítica Ibérica. Enmarcada en rojo el área de interés. Modificado de Sáez et al. (1999)

A pesar de ello, la actividad minera ha pasado por momentos de actividad muy diversa debido fundamentalmente, a las dificultades para la producción de concentrados vendibles, especialmente en ciclos de precios bajos de las materias primas minerales.

Estas dificultades están relacionadas con el tamaño de grano de liberación de los sulfuros y las eventual presencia de contaminantes como As, Sb, Hg, Bi, Tl, ..., que dificultan la salida al mercado de los concentrados. Recientemente, sin embargo, se ha avanzado notablemente en la solución de este tipo de dificultades y, en la actualidad, los problemas metalúrgicos no representan un impedimento para la explotación minera. Los avances tecnológicos en la producción de concentrados y en la obtención de metales mediante hidrometalurgia han favorecido el resurgimiento de una actividad minera floreciente en la región.

En la parte española de la FPI la actividad productiva está centrada en Aguas Teñidas, Magdalena, Sotiel-Coronada, Riotinto y Las Cruces. Con la excepción de Las Cruces en que se generan directamente cátodos de Cu por procesos hidrometalúrgicos, en general, se producen concentrados de Cu, Pb y Zn mediante flotación.

En la parte portuguesa de la FPI, se encuentran en explotación las minas de Neves-Corvo y Aljustrel y en ambas se producen concentrados de metales base mediante procesos de flotación.

El contexto socioeconómico internacional, con una fuerte demanda de materias primas minerales, y la actitud favorable de la Administración Andaluza han despertado el interés inversor de las empresas mineras por la región de manera que en la actualidad existe un nuevo repunte en la exploración minera en la parte española de la FPI.

De manera que, además de las minas en producción, también la región alberga proyectos en estado avanzado de investigación (ej. Castillejito, Concepción, Elvira, Castillo de Buitrón, Aznalcóllar-Los Frailes y Masa Valverde) algunos de ellos recientemente reactivados.

La gran importancia económica de los sulfuros masivos ha oscurecido el posible interés por otras mineralizaciones que también están presentes en la región, aunque su posible valor pocas veces haya sido evaluado. En este sentido, existen gran cantidad de mineralizaciones "stratabound" de manganeso asociadas a niveles de jaspes y venas hidrotermales de composición diversa (Fig. 3), estas últimas asociadas a la evolución tardivarísca de la región.

Las mineralizaciones de Mn tuvieron gran importancia económica en el siglo XIX llegando a ser la región una de las mayores productoras a escala mundial (Pinedo Vara, 1963). Durante el siglo XX, los periodos de producción estuvieron fundamentalmente relacionado con crisis internacionales que limitaron el comercio de materias primas minerales. En la actualidad, no existe ninguna mina en producción ni programas de investigación interesados en este tipo de mineralizaciones.

Las mineralizaciones hidrotermales tardivarísicas, nunca han merecido mucha atención por parte de la industria minera. La única explotación de cierta entidad en periodos recientes fue la mina de fluorita de Castillo de los Ángeles, en Castillo de las Guardas.

El área afectada por esta solicitud rompe con los conceptos establecidos y se dirige a la investigación de posibles recursos asociados a la intrusión de cuerpos magmáticos en periodos tardivarísicos. Es especialmente atractiva porque existen evidencias superficiales de venas con wolframio y estaño y por la presencia de alteraciones características de este tipo de mineralizaciones en un área suficientemente extensa como para albergar una mineralización de interés económico. En este contexto se enmarca la solicitud que se presenta.

4.2.1. GEOLOGÍA REGIONAL

La Faja Pirítica Ibérica (FP) corresponde a la franja central de la Zona Sur-Portuguesa (Fig. 3), que es la más meridional de las definidas por Julivert et al., (1974) en el Macizo Varísco Ibérico, se caracteriza por una metalogénesis extremadamente activa durante el Carbonífero. Esta actividad generadora de yacimientos incluye los procesos hidrotermales y sedimentarios que dieron lugar a los depósitos de sulfuros masivos y de manganeso asociados al vulcanismo Dinantiense y las mineralizaciones hidrotermales tardivarísicas.

La columna estratigráfica general de la Faja Pirítica Ibérica fue establecida por Schermerhorn en 1971. Incluye materiales devónicos y carboníferos según una secuencia que, de muro a techo, comprende las siguientes unidades (Fig. 4):

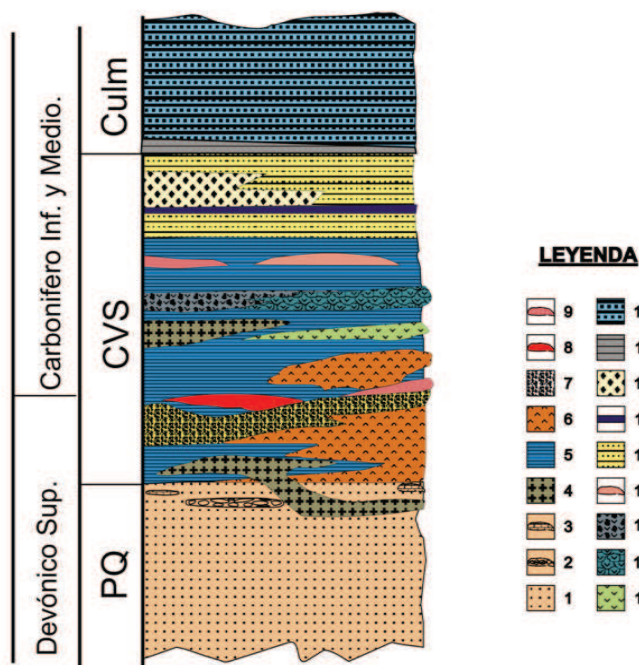


Figura 4: Columna estratigráfica representativa de la Faja Pirítica Ibérica. Grupo PQ: 1) Pizarras y cuarzoarenitas; 2) Niveles discontinuos y lentejones de conglomerados; 3) Calizas con crinoides; CVS: 4) Diabasas; 5) Pizarras grises y negras; 6) Rocas volcánicas félsicas; 7) Rocas vulcanoclásticas félsicas; 8) sulfuros masivos; 9) Jaspes y cherts manganésíferos; 10) Rocas volcánicas máficas; 11) vulcanitas máficas con frecuentes estructura tipo pillow lava; 12) Lavas y brechas máficas 13) Caliza; 14) Areniscas vulcanodetríticas; 15) pizarras moradas; 16) Areniscas y brechas vulcanodetríticas; Grupo Culm: 17) pizarras negras ricas en posidonias; 18) pizarras y litarenitas de facies flysch. (Modificado de Sáez et al. 1999)

- **GRUPO PIZARROSO CUARCÍTICO (PQ):** Pizarras y areniscas con lentejones carbonatados a techo de la secuencia. La edad del techo, datado mediante fauna de conodontos y palinomorfos, es Fameniense superior.
- **COMPLEJO VULCANO SEDIMENTARIO (CVS):** Se trata de una potente serie detrítica con intercalaciones de materiales de origen volcánico, a los que se encuentran asociadas las mineralizaciones de sulfuros masivos. Su edad está comprendida entre el Fameniense superior y el Viseense medio. Su potencia es muy variable, habiendo sido citados valores comprendidos entre 0 y 1000 m.

De una manera general, se acepta que existen tres episodios volcánicos ácidos y dos básicos, separados por secuencias detríticas y depósitos de origen químico; entre éstos se incluyen las mineralizaciones de sulfuros masivos y los jaspes y cherts manganésíferos.

Las mineralizaciones de sulfuros están asociadas a los episodios ácidos primero y segundo.

- **GRUPO CULM:** De una manera genérica, se entienden como tal las formaciones detríticas postvolcánicas de edad Paleozoica. La mayoría de las veces, presentan características flyschoides y están constituidas por secuencias de pizarras, areniscas y

conglomerados, con potencias que pueden llegar a miles de metros. Su edad comprende desde el Viseense medio hasta el Namuriense.

4.2.1.1. DEFORMACIÓN Y METAMORFISMO

Los materiales de la Faja Pirítica fueron deformados durante la orogenia Varisca. Existen tres fases de deformación, siendo la primera de ellas la más intensa y la que produjo las estructuras principales en un régimen tectónico de piel fina (thin skinned).

El estilo general de la deformación es de pliegues asimétricos vergentes al sur asociados a la propagación de los cabalgamientos. Los pliegues presentan un flanco corto, a menudo laminado, y frecuentes despegues como fallas inversas y cabalgamientos.

La dirección de las estructuras produce un giro desde NW-SE en el extremo occidental, hasta E- W en las proximidades de Sevilla.

En relación con la fase principal de deformación, se produjo un metamorfismo de grado muy bajo y una foliación principal paralela al plano axial de los pliegues mayores.

En periodos tardi-variscos (Pensilvaniense-Pérmico), la región estuvo sometida a una intensa tectónica de fractura (Simancas 1983). La fracturación tardi-varisca está caracterizada por fallas de salto en dirección que, localmente, pueden provocar modificaciones importantes en las estructuras geológicas anteriores.

4.2.1.2. MAGMATISMO TARDIVARÍSCO

Se trata de rocas subvolcánicas y plutónicas de composición diversa que afloran preferentemente hacia el Este de la región, sobre todo en el batolito de la Sierra Norte de Sevilla (de la Rosa, Tesis). Su composición comprende desde gabros hasta granitos y su edad desde el Carbonífero superior al Pérmico (de la Rosa, 1992).

4.2.2. GEOLOGÍA LOCAL

4.2.2.1. LITOLOGÍA

El permiso solicitado se localiza en el núcleo del Antiforme de Valverde del Camino. Los materiales aflorantes consisten esencialmente en pizarras y cuarzoarenitas del grupo PQ de la FPI.

Localmente esta secuencia sedimentaria está atravesada por diques de rocas porfídicas de naturaleza ácida. Su potencia es escasa, raramente superan los diez metros, y su extensión lateral del orden del kilómetro. Las rocas que rellenan estos diques no están afectadas por la deformación varisca, que afecta a las rocas magmáticas asociadas a los sulfuros masivos de la FPI, ni presentan foliación asociada a las fases de deformación regional.

Se trata de pórfidos graníticos compuestos por fenocristales de cuarzo, feldespato alcalino, plagioclasa y biotita e una matriz microcristalina cuarzo-feldespática.

Macroscópicamente se observa que presentan una fuerte alteración hidrotermal que afecta a tanto a los fenocristales como a la matriz. Entre los efectos más evidentes de esta alteración destaca la cloritización de los fenocristales de biotita y la sericitización de los feldespatos y plagioclasas.

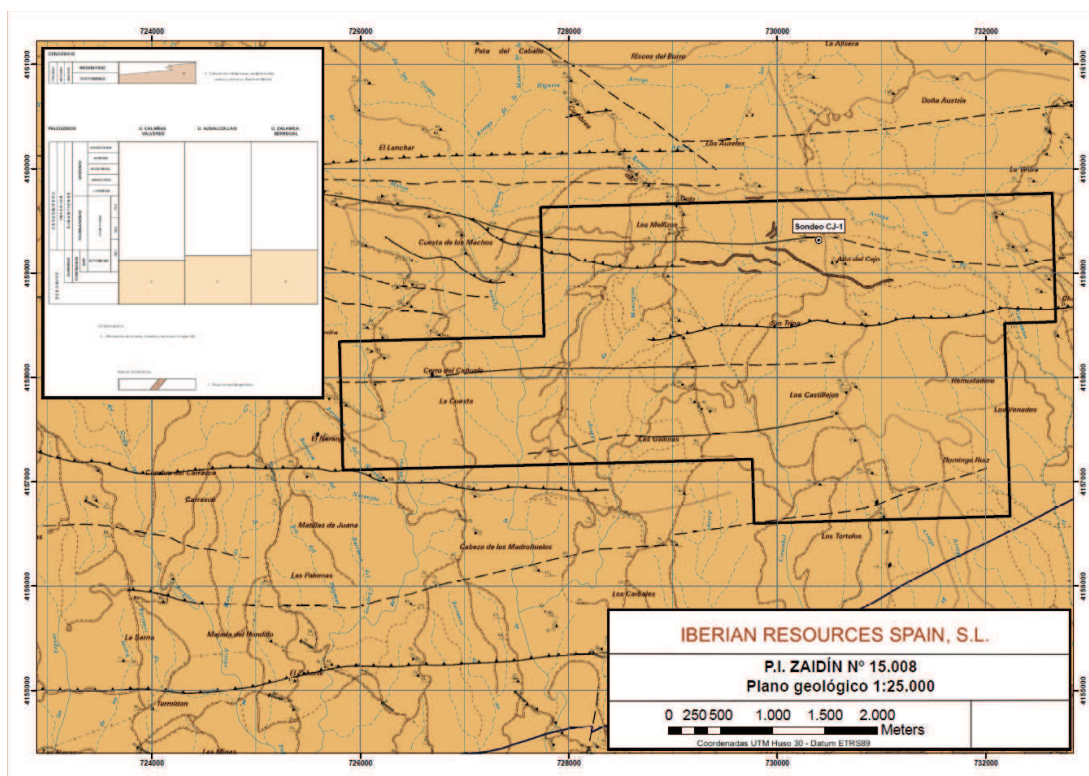


Figura 5: Mapa geológico escala 1:25.000 del entorno del permiso de investigación. (Hoja 961-III. Investigación geológica y cartografía básica en la Faja Pirítica y zonas aledañas. Junta de Andalucía, 1999)

4.2.2.2. DEFORMACIÓN Y METAMORFISMO

Las rocas aflorantes en el área solicitada y su entorno presentan evidencias de deformación asociada a tres etapas.

La primera y más penetrativa corresponde a la fase principal varísca. Las estructuras correspondientes a esta fase están cortadas por fallas normales de salto en dirección asociadas a la fase tardívarísca de la deformación regional. Los efectos de la tectónica alpina en esta área se identifican con dificultad y su efecto en la estructuras general es de escasa relevancia.

La fase principal de deformación (F_1) se manifiesta por pliegues asimétricos vergentes al sur, de todas las escalas, a los que aparece asociada una foliación muy penetrativa que, en general, es paralela al plano axial de los pliegues.

Las relaciones entre las superficies de estratificación (S_0) y la foliación principal (S_1) indican un predominio casi absoluto de los flancos normales de los pliegues. Esto, unido a las características tectónicas regionales, sugiere que los flancos inversos están fuertemente laminados por los cabalgamientos y fallas inversas asociados a esta fase de deformación.

Estas estructuras de cabalgamiento son difíciles de identificar, en un reconocimiento general del terreno, debido a la monotonía de las litologías aflorantes.

En los mapas geológicos publicados, se observan algunas de estas estructuras. Su dirección es aproximadamente E-O y su extensión kilométrica. Lo mismo que los pliegues y la foliación presentan vergencia al sur y, en algunos casos han rejugado como fallas de salto en dirección o extensionales en etapas posteriores.

La deformación varísca lleva asociado un metamorfismo muy débil que se manifiesta únicamente por ligera recristalización de los filosilicatos las pizarras.

Durante la fase tardía de la orogenia, se produjo un cambio en el régimen tectónico, pasando a una etapa dominada por movimientos transtensivos asociadas a fallas de salto en dirección. Las estructuras generadas a menudo son el producto del rejuego de fallas anteriores.

Fuera del área solicitada se han observado algunas de estas estructuras mineralizadas con sulfuros de metales base. Un ejemplo en este sentido puede ser la mina de Los Laureles localizada al norte del área cubierta por el permiso de investigación solicitado.

Aunque hace falta un estudio detallado, la dirección de los diques de pórfido y el momento de su emplazamiento, posterior a la fase principal (F_1) sugieren que su intrusión se produjo a favor de algunas de estas estructuras.

4.2.3. ANTECEDENTES MINEROS Y ÁREAS MINERALIZADAS

En el área solicitada no existen explotaciones mineras recientes. Los indicios conocidos en el área circundante consisten pequeñas estructuras mineralizadas en metales base (Cu, Pb, Zn).

En la mayoría de los casos aparecen emplazadas a favor de fracturas extensionales del tipo de las descritas como correspondientes a la fase tardívarísca de deformación. Localmente se observan excavaciones, a modo de zanjas de poca profundidad, a través de las que se explotaron, en periodos preindustriales, zonas oxidadas de mineralizaciones de Cu de escasa entidad.

En los años 80 del siglo pasado, Riotinto Zinc (en la actualidad Riotinto) realizó una campaña de geofísica electromagnética y algunos sondeos exploratorios en el área. Los resultados no cubrieron las expectativas y se abandonó el programa de exploración en la zona.

A pesar de ello, uno de los sondeos realizados intersectó el sistema de venas mineralizadas con Sn-W que aflora en el entorno de El Cejo.

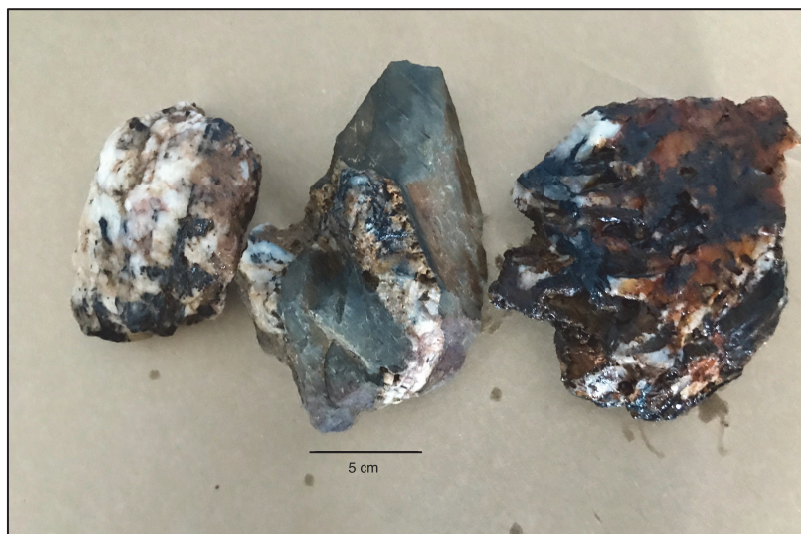


Figura 6: Detalle de las mineralizaciones de Wolframio (Wolframita) aflorantes en el permiso de investigación.

Los testigos de este sondeo se encuentran depositados en la litoteca del IGME en Peñarroya (Córdoba). La mineralización consiste en venas de cuarzo mineralizadas con wolframita, scheelita y casiterita. Las venas arman en un sistema de fracturas frágiles que cortan materiales del grupo PQ y uno de los diques de pórfidos tardivariscos identificados en la zona. Lo mismo que se ha observado en los diques de pórfidos, las venas cortan a la foliación tectónica y no presentan ninguna evidencia de deformación asociada a la orogenia Varísca.

Las rocas encajantes presentan las alteraciones características de sistemas Sn-W asociados granitos. Las salbandas de las venas presentan la aureola de moscovita que caracteriza a este tipo de mineralizaciones. Las rocas, en general, presentan turmalinización y sericitización. El tamaño de grano de los minerales de alteración es muy fino pero distinguible con lupa de bolsillo.

Mineralizaciones de Sn-W similares a las identificadas en el área solicitada se conocen en un área del entorno del embalse de río Corumbel, en el TM de la Palma del Condado. Phelps Dodge Española realizó en 1985 cuatro sondeos mecánicos que interceptaron mineralizaciones no económicas para las condiciones de la época.

Es de interés señalar que existen datos geofísicos regionales que marcan una potente anomalía magnetométrica en el área solicitada y que coincide bien con la zona donde se observan indicios de mineralización en superficie.

4.3. EDAFOLOGÍA

A continuación, se desarrolla la tipología de suelos caracterizada por asociaciones agrupadas a nivel de segundo orden siguiendo los criterios de clasificación FAO/UNESCO.

Coincidiendo con el permiso de investigación Zaidín se describen dos unidades cartográficas según el mapa de suelos de Andalucía a escala 1:400.000.

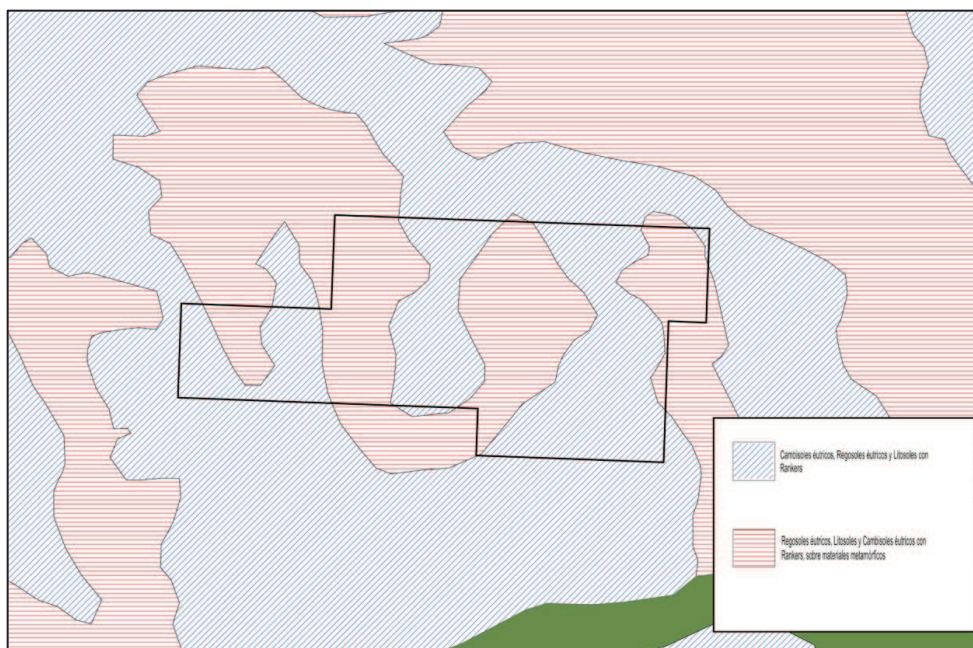


Figura 7: Mapa de suelos de Andalucía escala 1:400.000. Elaboración propia. Fuente: REDIAM.

Litosoles

Son suelos someros, sin desarrollo del perfil. La profundidad media de este tipo de suelo es menor de 10 cm de espesor.

Están constituidas por gravas, piedras y materiales rocosos de diferentes tamaños.

Es un suelo muy poco evolucionado, desprovisto de horizontes de diagnóstico y donde tan sólo puede apreciarse la roca original.

Cambisoles eútricos

Tienen un horizonte A ócrico y un grado de saturación en bases del 50% o más, al menos entre 20 y 50 cm de profundidad. No son calcáreos – en la citada profundidad – y el horizonte B no tiene color de pardo a rojo; carecen de propiedades vérticas, ferrálicas, hidromórficas y de un permafrost en una profundidad de 200 cm desde la superficie.

Regosoles eútricos

Los Regosoles adquieren su nombre del griego *rhegos*, manto, haciendo referencia a que se desarrollan sobre un manto de materiales sueltos, poco consolidados. Y es que son suelos minerales muy poco evolucionados, con horizontes A sobre materiales no consolidados o capas C (a diferencia de los Leptosoles sobre capas R) y de textura no excesivamente arenosa (lo que los calificaría como Arenosoles).

Su presencia se asocia a zonas donde los procesos de formación han actuado durante muy poco tiempo o con poca intensidad, por el clima muy frío o muy cálido, o como consecuencia de su rejuvenecimiento por erosión. Por ello, tal y como sucede con los

Leptosoles, las propiedades de estos suelos se relacionan directamente con el material parental del que derivan.

Sobre granito alterado aparecen Regosoles con carácter éutrico e incluso dístrico, de reacción ácida y texturas gruesas.

Rankers

Son suelos de áreas silíceas y se suele situar en laderas y zonas de fuerte pendiente. Son proclives a la erosión, al haber fuertes precipitaciones y van a estar cubiertos de superficies forestales no siendo aptos para el cultivo. El perfil será A/C.

4.4. CLIMATOLOGÍA

Los datos se han extraído del subsistema estaciones Agroclimáticas de la Junta de Andalucía; Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio correspondientes a la estación meteorológica de El Campillo. Esta estación se localiza dentro del área climática Sierra Morena y su ubicación es la siguiente:

UTM X(m)= 182491, UTM Y(m)= 4174300 y altitud 406 m.

Es la estación más cercana a la zona de estudio y se localiza a 18 km del límite oeste del permiso. El periodo de datos de la estación comprende entre 15/11/2000 y 29/03/2018.

En este apartado se analizarán la termometría, la pluviometría, la combinación de estas y la acción del viento.

4.4.1. RÉGIMEN TERMOMÉTRICO

El registro de temperaturas durante el periodo de tiempo comprendido entre el 15/11/2000 hasta el 29/03/2018 arroja los siguientes valores de temperatura media y valores medios de las temperaturas máximas y mínimas mensuales:

Mes	Tª Máxima (°C)	Tª Mínima (°C)	Tª Media (°C)
enero	14,37	6,37	9,80
febrero	15,16	6,39	10,23
marzo	17,97	8,12	12,55
abril	20,93	10,05	15,00
mayo	25,26	12,87	18,64
junio	31,07	16,71	23,55
julio	34,49	18,76	26,34
agosto	34,09	19,27	26,20
septiembre	29,02	16,61	22,12
octubre	23,74	14,12	18,30
noviembre	17,57	9,39	12,94
diciembre	14,79	7,06	10,38

Figura 8: Temperaturas medias, máximas y mínimas mensuales de la estación agroclimática El Campillo. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos publicados por la Junta de Andalucía.

En el siguiente gráfico podemos apreciar, con más claridad, la evolución de los valores de la temperatura media, así como los valores medios de las temperaturas máximas y mínimas registradas cada mes, y expuestos en la tabla anterior:

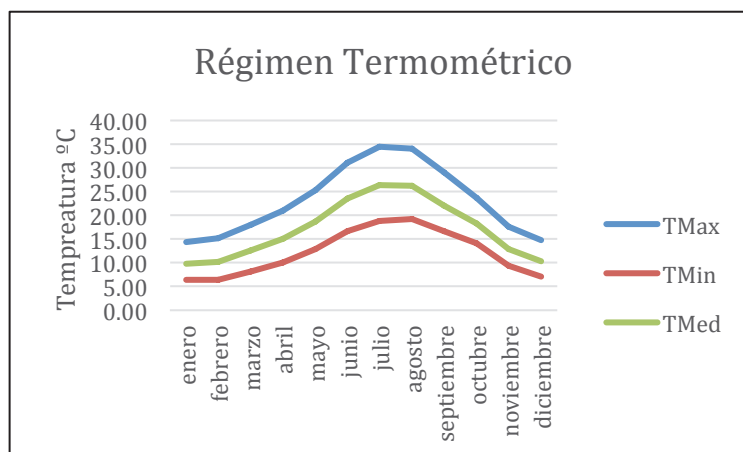


Figura 9: Régimen termométrico anual en la estación de El Campillo. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Junta de Andalucía.

Tras analizar los datos de temperatura media se registran: 4 meses cálidos, en los cuales las temperaturas alcanzadas superan los 20°C, y que corresponden a los meses comprendidos entre junio y septiembre, ambos incluidos; 8 meses templados según los cuales las temperaturas están comprendidas entre 0 y 20°C y finalmente no existen meses en los que los valores registrados estén por debajo de 0°C.

La temperatura media anual es igual a 17,17°C, siendo el valor máximo de la media de las temperaturas máximas igual a 25,34°C (registrado durante el mes de julio), y el valor mínimo de la media de las temperaturas mínimas igual a 9,80°C (durante el mes de enero), por lo que se aprecia un fuerte contraste térmico.

Los valores más bajos de temperatura se registran durante el invierno, siendo diciembre, enero y febrero los meses más fríos. Los meses más cálidos son julio y agosto, existiendo oscilaciones en las temperaturas medias de más de 10°C entre los meses más fríos y los más cálidos.

4.4.2. RÉGIMEN PLUVIOMÉTRICO

En este apartado se reflejan los datos de precipitaciones medias mensuales, que se recogen en la siguiente tabla:

Mes	Precipitación (mm)
enero	2,24
febrero	2,91
marzo	3,38
abril	2,40
mayo	1,40
junio	0,42
julio	0,02
agosto	0,27
septiembre	1,22
octubre	3,54
noviembre	2,86
diciembre	3,75

Figura 10: Precipitaciones medias mensuales en la estación de El Campillo. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos publicados por la Junta de Andalucía.

De los datos expuestos y medidos en milímetros, se observa que las mínimas precipitaciones tienen lugar en los meses de verano, más concretamente en julio, con un marcado descenso respecto al resto del año.

Por el contrario, las máximas precipitaciones ocurren entre los meses de otoño-primavera, siendo octubre, diciembre y marzo los meses en los que las precipitaciones alcanzan su máximo valor. La precipitación media anual de la estación de El Campillo es de 585,97 mm.

En el siguiente gráfico queda reflejado el comportamiento de las precipitaciones a lo largo del año.

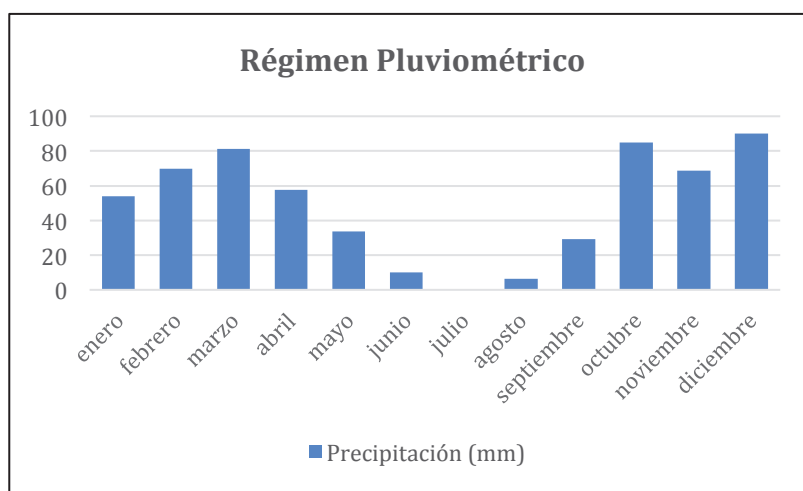


Figura 11: Régimen pluviométrico anual en la estación de El Campillo. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Junta de Andalucía.

Respecto a los datos de pluviometría media estacional, los porcentajes recogidos son los siguientes:

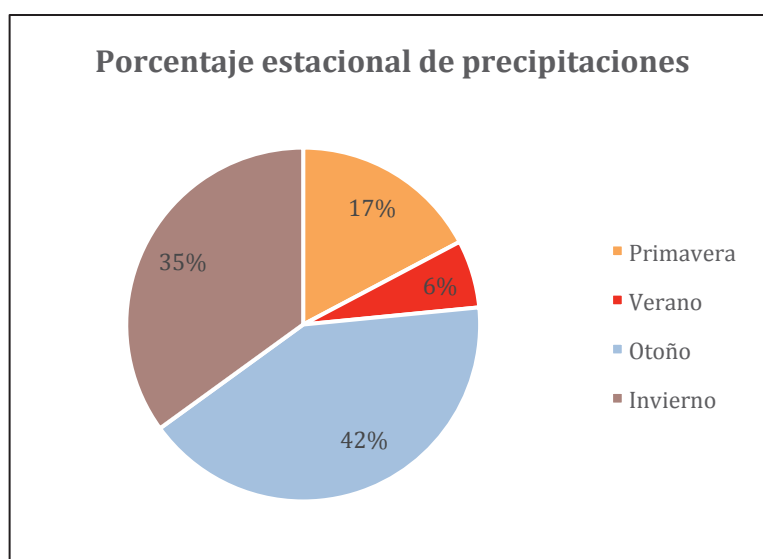


Figura 12: Porcentaje estacional de precipitaciones en la estación de El Campillo. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Junta de Andalucía.

4.4.3. BALANCE HÍDRICO

A continuación, se detallan los valores de temperatura, precipitación y evapotranspiración en la zona, a partir de los cuales se pueden calcular los meses de exceso y defecto hídrico.

Mes	Precip. (mm)	ETP (mm)	Reserva (mm)	VRH (mm)	ETR (mm)	Exceso (mm)	Déficit (mm)
Ene	2,24	1,28	100	0	30,61	0,97	0,00
Feb	2,91	1,86	100	0	44,57	1,06	0,00
Mar	3,38	2,77	100	0	66,45	0,62	0,00
Abr	2,40	3,85	101,45	1,45	3,85	0	88,49
May	1,40	5,10	105,16	3,71	5,10	0	117,39
Jun	0,42	6,52	111,26	6,10	6,52	0	149,90
Jul	0,02	7,15	118,38	7,13	7,15	0	164,51
Ago	0,27	6,27	124,39	6,00	6,27	0	144,28
Sep	1,22	4,31	127,48	3,09	4,31	0	99,11
Oct	3,54	2,65	100	-27,48	63,66	28,36	0,00
Nov	2,86	1,60	100	0,00	38,37	1,27	0,00
Dic	3,75	1,17	100	0	28,01	2,58	0,00

Figura 13: Datos meteorológicos mensuales de la estación de El Campillo.

*ETP: evapotranspiración potencial. VHR: Variación reserva hídrica. ETR: Evapotranspiración real.

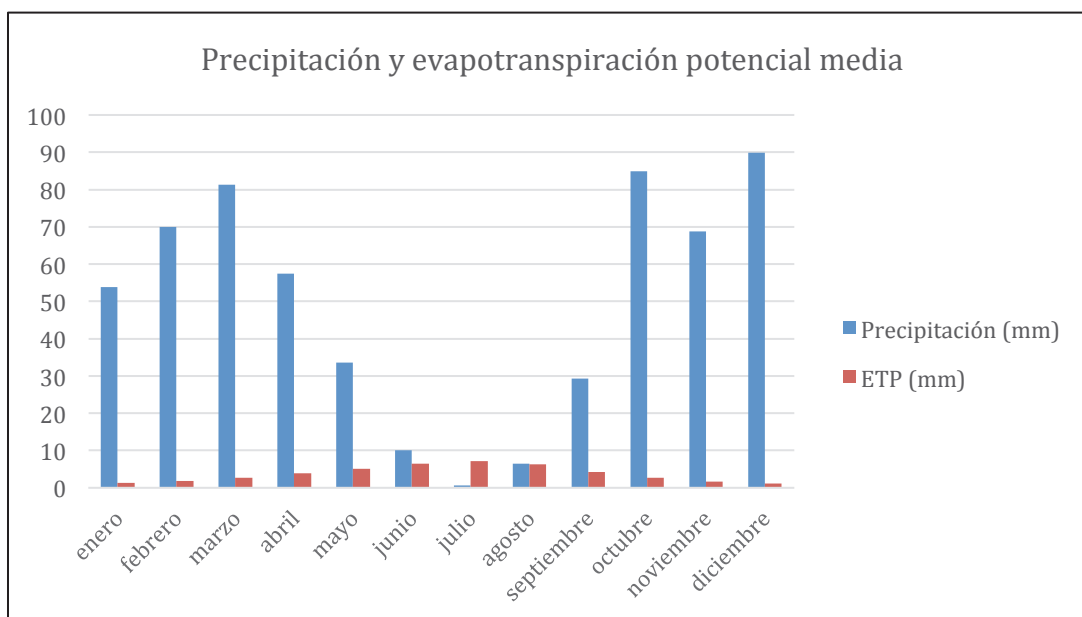


Figura 14: Precipitación y evapotranspiración potencial media de la estación El Campillo.

4.4.4. RÉGIMEN DE VIENTOS

El registro de la velocidad del viento durante el periodo comprendido entre el 15/11/2000 y 29/03/2018 arroja los siguientes valores de velocidad media:

Mes	Velocidad Viento (Km/h)
enero	1,66
febrero	1,86
marzo	1,97
abril	1,88
mayo	1,78
junio	1,72
julio	1,68
agosto	1,55
septiembre	1,45
octubre	1,55
noviembre	1,65
diciembre	1,69

Figura 15: Velocidades medias mensuales en la estación de El Campillo. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos publicados por la Junta de Andalucía

De los datos expuestos y medidos en km/h, se observa que las mínimas velocidades medias tienen lugar en los meses de verano, más concretamente en septiembre, con un marcado descenso respecto al resto del año. Por el contrario, las máximas velocidades de vientos ocurren entre los meses de otoño-primavera, siendo marzo y abril los meses en los que las velocidades alcanzan su máximo valor. La velocidad media anual del viento de la estación de El Campillo es de 1,71 km/h.

A continuación, se muestra una tabla en la que se refleja el tanto por ciento de días al año en los que sopla el viento en las distintas direcciones:

COMPONENTE	Días/año	% Días/año	Velocidad (m/s)
N	13,71	3,76	1,25
NE	30,12	8,25	1,28
E	76,36	20,92	1,65
SE	21,02	5,76	1,76
S	22,57	6,18	1,78
SO	36,97	10,13	1,85
O	59,26	16,24	1,73
NO	104,99	28,76	1,83

Figura 16: Representatividad de los vientos en la zona de estudio

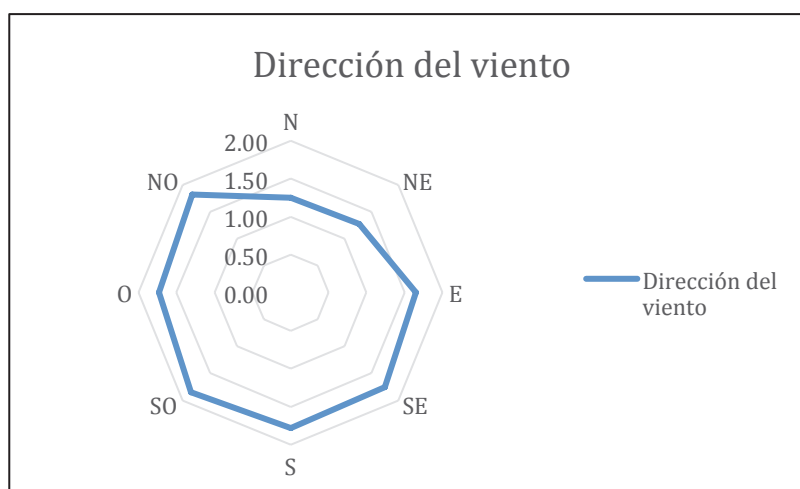


Figura 17: Rosa de vientos de la estación El Campillo

4.4.5. CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA

En función del registro de datos se procederá a clasificar el tipo de clima en el área de estudio mediante los siguientes métodos: Clasificación bioclimática de la UNESCO-FAO y finalmente se calculará el índice termopluviométrico de Dantin-Revenge.

Clasificación bioclimática UNESCO-FAO

Según la citada clasificación, se considera un mes cálido aquel que supera, en su temperatura media, los 20°C, un mes templado aquel que oscila entre los 0°C y 20°C, y un mes frío cuando la temperatura media está por debajo de 0°C. En base a los datos expuestos en la Figura 9, podemos observar 4 meses cálidos, 8 meses templados y ausencia de meses fríos. La temperatura media anual es de 17,17°C y la temperatura media del mes más frío corresponde a enero con 9,80 °C. Como dicha temperatura es superior a 0°C e inferior a 10°C, siguiendo esta clasificación, se define este Clima como templado-medio.

Respecto a la temperatura media de mínimas del mes más frío (enero), en el caso de la estación de El Campillo, el valor sería de 2,32°C, por lo que se trataría de un invierno moderado.

La clasificación utiliza también los datos de las precipitaciones para obtener gráficamente, la existencia y duración de los períodos secos, mediante el diagrama ombrotérmico de Gausson.

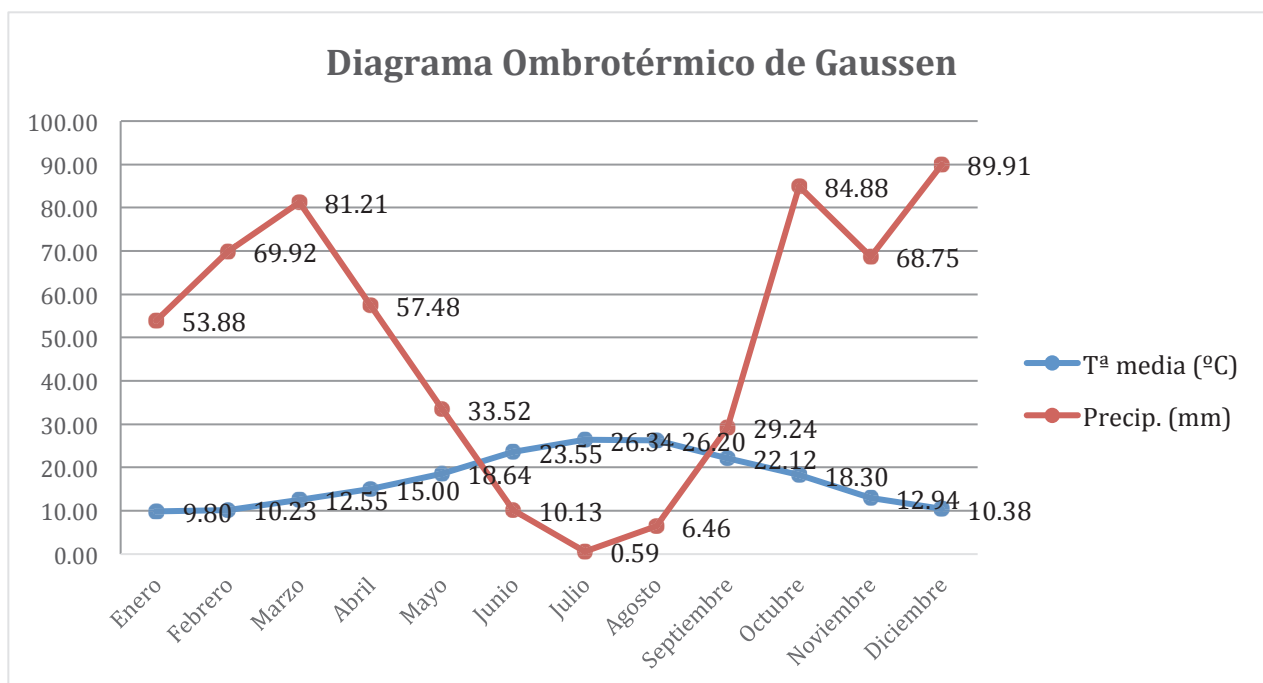


Figura 18: Diagrama Ombrotérmico de Gausson correspondiente a la estación de El Campillo. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Junta de Andalucía.

Como se puede observar existe un sólo periodo seco, por lo que nos encontramos en **un Clima Monoxérico**. Dicho periodo seco comprende desde mayo hasta septiembre. En

resumen, podemos decir que nos encontramos en una zona donde se define el clima como mediterráneo, con veranos secos y calurosos e inviernos suaves y húmedos.

Índice termopluviométrico de Dantin-Revenge

Este índice se calcula para destacar la importancia de la zona climática. Se calcula mediante la siguiente expresión:

$$IDH = \frac{T}{P} \times 100$$

Siendo:

T = Temperatura media anual, en ° C.

P = precipitación media anual, en mm.

Según nuestros datos meteorológicos, tenemos: P = 585,97 mm y T = 17,17 °C. La clasificación de las distintas zonas según los índices termopluviométricos que se obtengan es la siguiente:

DESIGNACIÓN	ÍNDICE
Zona húmeda	0-2
Zona semiárida	2-3
Zona árida	3-6
Zona desértica	>6

Figura 19: Parámetros para calcular el índice termopluviométrico de Dantin-Revenge

El resultado obtenido en nuestros cálculos es de I = 2,93, por lo que se clasifica de una **Zona Semiárida**.

4.5. HIDROLOGÍA

4.5.1. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

El permiso de investigación motivo de este Plan de Restauración está localizado dentro del ámbito de competencias de la Agencia de Medio Ambiente y Agua de Andalucía.

El cauce de mayor relevancia que discurre por el interior del permiso de investigación Zaidín es el Río Corumbel. Además, dentro del perímetro también discurren dos cauces de menor importancia que son: Arroyo de Zahomi, Arroyo de la Viguera, Arrollo de la Ardileja y Arroyo de Garganta Barbacena.

Código	Nombre	Clasificación	Tipo	Longitud (Km)
13499	Río Corumbel	Natural	Ríos Silíceos del Piedemonte de Sierra Morena	1,46

Figura 20: Descripción masas de agua superficiales. Fuente: REDIAM

Esta cuenca hidrográfica pertenece a la cuenca hidrológica del Tinto.



Figura 21: Hidrología superficial. Elaboración propia. Fuente: REDIAM

4.5.2. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA MASA

Respecto a las masas de agua subterránea delimitadas en el ámbito del artículo 5 de la Directiva Marco del Agua, en la zona del Permiso de Investigación Zaidín no se localiza ninguna masa (Figura 22).

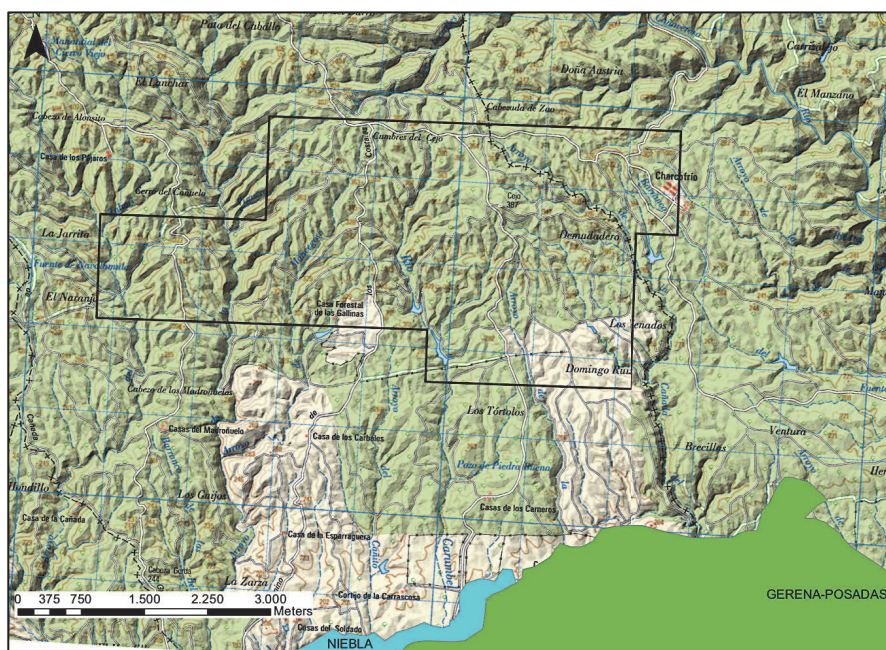


Figura 22: Distribución masas de agua subterránea según DMA. Elaboración propia. Fuente: REDIAM

4.6. **HIDROGEOLOGÍA**

El permiso de investigación Zaidín, se encuentra, en su totalidad, dentro de la unidad de "Formaciones generalmente impermeables o de muy baja permeabilidad. Formaciones metadetríticas, ígneas o evaporíticas de permeabilidad baja o media".

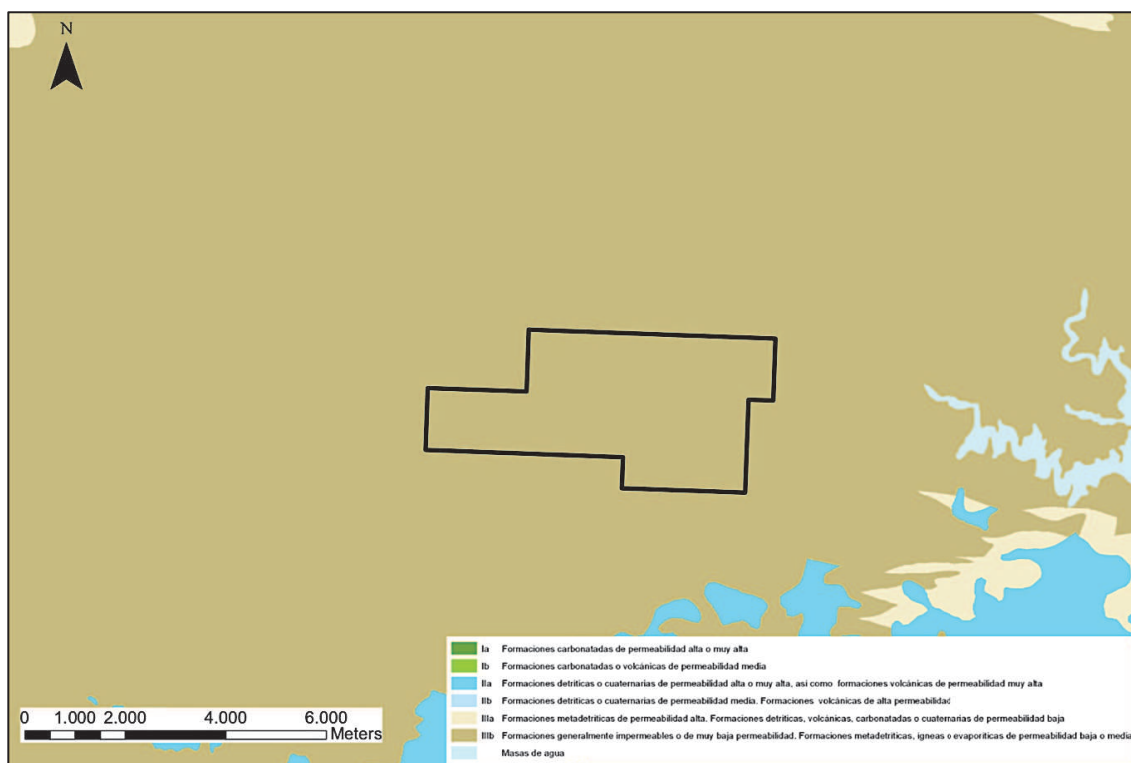


Figura 23: Permeabilidad por unidades litológicas. Elaboración propia. Fuente: IGME escala 1:200.000

4.7. **VEGETACIÓN**

4.7.1. VEGETACIÓN POTENCIAL

En el Permiso de Investigación Zaidín se localizan asociadas dos series, una de vegetación mesomediterránea y otra termomediterránea, según el Mapa de Series de Vegetación de España, de Salvador Rivas-Martínez y col (1987).

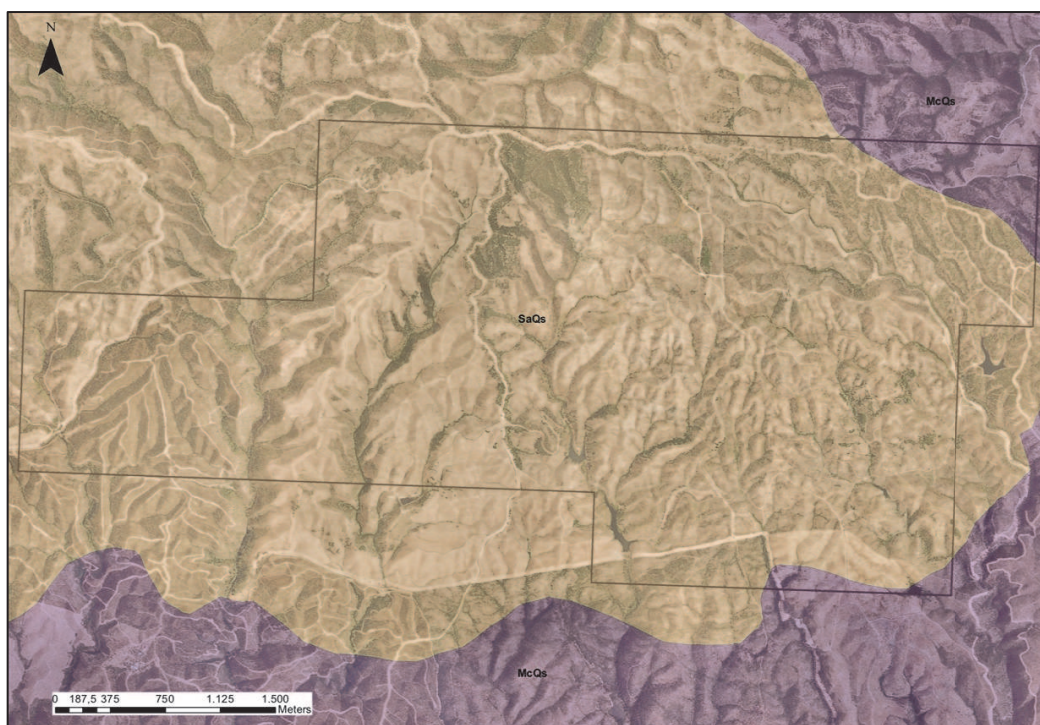


Figura 24: Mapa de series de vegetación. Elaboración propia. Fuente: REDIAM

SmQr. Serie termomediterránea, bética, algarviense y mauritánica, seca-subhúmeda, basófila de la encina (*Quercus rotundifolia*): *Smilaco mauritanicae-Querceto rotundifoliae* S. La comunidad climax es un encinar denso en su estado más estructurado, con numerosos arbustos y un estrato lianoide bien desarrollado (*Smilax aspera*, *Aristolochia baetica*, *Rubia peregrina*, *Lonicera implexa* y *Jasminum fruticans*) y rico en elementos termófilos (*Pistacia lentiscus*, *Rhamnus oleoides*, *Chamaerops humilis*, *Olea sylvestris* y *Osyris alba*.). Bajo la cobertura del bosque se desarrolla un herbazal nemoral.

McQs. Serie termomediterránea rifeña, luso-extremadurenses y algarviense subhúmedo-húmeda y silicícola del alcornoque (*Quercus suber*): *Myrto communis-Querceto suberis* S. El estrato arbóreo de este bosque perennifolio y esclerófilo está dominado por el *Quercus suber* (alcornoque). El sotobosque, que puede alcanzar una gran densidad, es rico en arbustos y plantas trepadoras como las citadas en la serie anterior. En el estrato herbáceo es frecuente el helecho *Pteridium aquilinum*. Con mucha frecuencia estos bosques se presentan más o menos ahuecados por el hombre para extraer el corcho periódicamente.

4.7.2. VEGETACIÓN ACTUAL

La mayoría del área correspondiente al P.I. se encuentra cubierta por material boscoso de transición. También, destacan los prados y praderas, bosques mixtos y pastizales naturales.

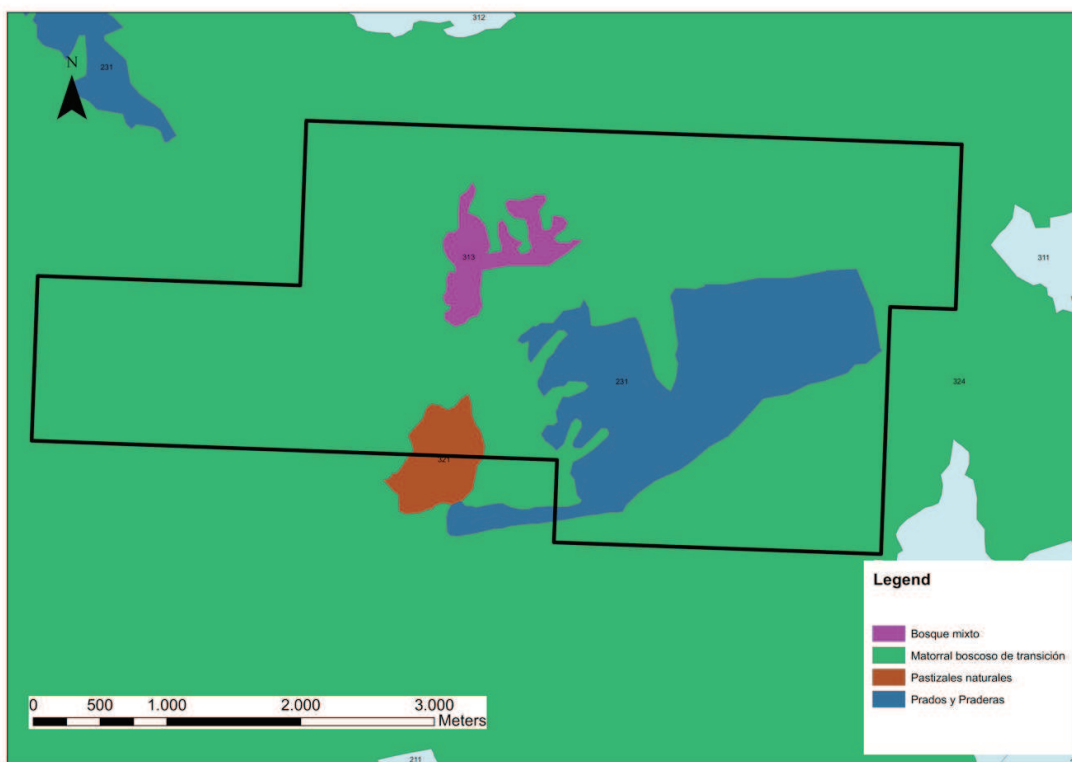


Figura 25: Mapa de coberturas vegetales P.I. Zaidín. Elaboración propia. Fuente: REDIAM

4.8. FAUNA

El concepto de fauna, se refiere al conjunto de animales en sus diferentes clasificaciones, como mamíferos, reptiles, aves, etc. Para el conocimiento de la fauna, se parte del conocimiento taxonómico y de la distribución de las especies en los diversos ambientes de vida.

El objetivo de estudio de la fauna en la planificación territorial se orienta sobre todo hacia las especies que conforman poblaciones estables e integradas en comunidades también estables, sin incluir los animales domésticos.

Existen muchas características que diferencian a los animales del resto de elementos de un ecosistema, pero la principal es su movilidad. Esta característica nos revela el impacto que determinadas acciones del hombre producen sobre especies clave.

A continuación, se especifican las especies de aves, mamíferos, reptiles y peces que podrían habitar en el área de estudio según la Junta de Andalucía, así como el grado de protección que presenta cada una conforme a la legislación vigente: Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad y el Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.

Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de Biodiversidad
Anexo II. Especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación.
Anexo IV. Especies que serán objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat, con el fin de asegurar su supervivencia y su reproducción en su área de distribución.
Anexo V. Especies animales y vegetales de interés comunitario que requieren una protección estricta.
Anexo VI. Especies animales y vegetales de interés comunitario cuya recogida en la naturaleza y cuya explotación puede ser objeto de medidas de gestión.
O. Otras especies relevantes
Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas
Categoría del catálogo:
-Vulnerable
-En peligro de extinción

Figura 26: Legislación nacional Especies de Especial Protección. Fuente: BOE

En base a los datos recogidos en el documento "Valores ambientales de la zona especial de conservación Corredor Ecológico del Río Tinto (ES6150021)" que describe la ZEC que afecta al permiso de investigación, se puede establecer un listado de la fauna presente.

Cabe comentar que, todas las especies enumeradas a continuación, pueden no estar presentes en la superficie del permiso.

Nombre común	Nombre Científico	Ley 42/2007	R.D. 139/2011
Mamíferos			
Murciélago de cueva	Miniopterus schreibersii	Anexo II	-
Murciélago ratonero mediano	Myotis blythii	Anexo II	-
Murciélago de ribera	Myotis daubentoni	Anexo II	-
Murciélago ratonero grande	Myotis myotis	Anexo II	-
Murciélago mediterráneo de herradura	Rhinolophus euryale	Anexo II	-
Murciélago grande de herradura	Rhinolophus ferrumequinum	Anexo II	-
Murciélago de herradura pequeño	Rhinolophus hipposideros	Anexo II	-
Murciélago mediano de herradura	Rhinolophus mehelyi	Anexo II	-
Anfibios			
Sapillo pintojo ibérico	Discoglossus galganoi	Anexo II	-
Sapillo moteado ibérico	Pelodytes ibericus	O	-
Peces			
Locha	Cobitis taenia	Anexo II	-
Calandino	Rutilus alburnoides	Anexo II	-
Pardilla	Rutilus lemmingii	Anexo II	-
Boga del Guadiana	Chondrostoma willkommii	Anexo II	-
Invertebrados			
Araña negra del alcornocal	Macrothele calpeiana	Anexo II	-
Aves			
Martín pescador común	Alcedo atthis	Anexo IV	-
Águila real	Aquila chrysaetos	Anexo IV	-
Vencejo cafre	Apus caffer	Anexo IV	-
Garza real	Ardea cinerea	-	-
Garza imperial	Ardea purpurea	Anexo IV	-
Búho real	Bubo bubo	Anexo IV	-
Correlimos común	Calidris alpina	Anexo IV	-
Chortilejo chico	Charadrius dubius	-	-
Fumarel cariblanco	Chlidonias hybridus	Anexo IV	-
Fumarel común	Chlidonias niger	Anexo IV	x
Cigüeña común	Ciconia ciconia	Anexo IV	-
Cigüeña negra	Ciconia nigra	Anexo IV	x
Aguilucho lagunero	Circus aeruginosus	Anexo IV	-
Aguilucho cenizo	Circus pygargus	Anexo IV	x
Garceta grande	Egretta alba	Anexo IV	-
Garceta común	Egretta garzetta	Anexo IV	-
Cernícalo primilla	Falco naumanni	Anexo IV	-
Pagaza piconegra	Gelochelidon nilótica	Anexo IV	-
Cigüeñuela	Himantopus himantopus	Anexo IV	-
Aguja colipinta	Limosa lapponica	Anexo IV	-
Cerceta pardilla	Marmaronetta angustirostris	Anexo IV	x
Milano negro	Milvus migrans	Anexo IV	-
Martinete	Nycticorax nycticorax	Anexo IV	-
Águila pescadora	Pandion haliaetus	Anexo IV	x
Halcón abejero	Pernis apivorus	Anexo IV	-
Combatiente	Philomachus pugnax	Anexo IV	-
Flamenco común	Phoenicopterus roseus	Anexo IV	-
Espátula común	Platalea leucorodia	Anexo IV	-
Águila pescadora	Pandion haliaetus	Anexo IV	x
Calamón	Porphyrio porphyrio	Anexo IV	-
Avoceta	Recurvirostra avosetta	Anexo IV	-
Charrancito común	Sterna albifrons	Anexo IV	-
Tarro blanco	Tadorna tadorna	Anexo IV	-
Sisón	Tetrax tetrax	Anexo IV	x
Andarríos bastardo	Tringa glareola	Anexo IV	-

Figura 27: Especies relevantes en el área de estudio. Fuente: Documento “Valores ambientales de la zona especial de conservación Corredor Ecológico del Río Tinto (ES6150021)”

Aunque en la totalidad de la zona de estudio podría hallarse una gran variedad de especies faunísticas, hay que tener en cuenta que las actuaciones de investigación afectarán a espacios muy concretos, limitado, tanto en tiempo como en espacio, por lo que las labores de investigación tendrán una mínima repercusión sobre las especies faunísticas de la zona.

4.9. **PAISAJE**

Se distingue una categoría paisajística en el dominio del permiso: Espacios altimétricamente bajos en el contexto serrano, con rugosidades medias-altas y dominados por coberturas naturales poco arboladas.

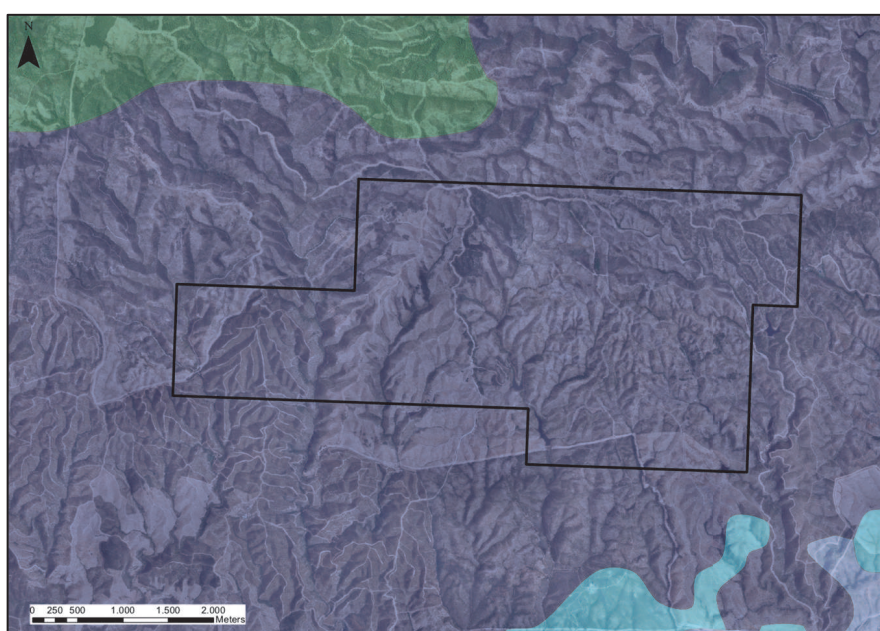


Figura 28: Mapa de paisajes en Andalucía. Elaboración propia. Fuente: REDIAM

4.10. **ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS**

4.10.1. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS EN ANDALUCÍA

Las consultas realizadas en la base de datos REDIAM, han puesto de manifiesto que el permiso de investigación "Zaidín" no se encuentra dentro de ningún Espacio Natural Protegido de Andalucía (EENPP), ni cerca de ningún humedal andaluz incluido en la Lista Ramsar, Reserva de la Biosfera o Geoparque.

4.10.2. ESPACIOS NATURALES DE LA RED NATURA 2000

En cuanto a los espacios de la Red Natura 2000, en el permiso de investigación "Zaidín" se encuentran dos figuras de protección:

- ZEC Corredor Ecológico de Río Tinto (ES6150021)
- ZEC Corredor Ecológico Río Guadiamar (ES6180005)

ZEC “Corredor Ecológico de Río Tinto”

Declarada mediante el Decreto 111/2015, de 17 de marzo. La superficie total protegida es, aproximadamente, de 21.833,61 ha.

En la mayor parte del espacio se desarrollan pastizales, existiendo también formaciones arbóreas de pinares y eucaliptales procedentes de repoblación.

Entre las formaciones de matorral se puede encontrar jara pringosa (*Cistus ladanifer*), jara blanca (*Cistus monspeliensis*) y varias especies de brezos (*Erica* spp.), acompañadas de lentiscos (*Pistacia lentiscus*), mirto (*Myrtus communis*) y coscoja (*Quercus coccifera*), entre otros.

En los cauces permanentes, los bosques ribereños se componen de formaciones de sauces (*Salix atrocinerea*), olmos (*Ulmus minor*), chopos (*Populus alba*) y álamos (*Populus nigra*), siempre acompañados de zarza (*Rubus ulmifolius*) y adelfas (*Nerium oleander*). En los cursos de agua que permanecen secos se desarrollan formaciones arbustivas dominadas por adelfas (*Nerium oleander*) o tamujos (*Flueggea tinctoria*), asociados a zarzamora (*Rubus ulmifolius*).

En los cauces afectados por la actividad minera, los márgenes están cubiertos por brezo de las minas (*Erica andevalensis*) y brezo colorado (*Erica australis*).

Entre las especies de flora, cabe destacar el trébol de cuatro hojas peloso (*Marsilea strigosa*).

Entre los mamíferos de interés comunitario destaca la presencia de quirópteros cavernícolas como murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*), murciélago ratonero mediano (*Myotis blythii*), murciélago ratonero grande (*Myotis myotis*), murciélago mediterráneo de herradura (*Rhinolophus euryale*), murciélago grande de herradura (*Rhinolophus ferrumequinum*) y murciélago mediano de herradura (*Rhinolophus mehelyi*).

Respecto a las aves destaca la presencia de especies amenazadas como la cigüeña negra (*Ciconia nigra*), el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*) y el águila pescadora (*Pandion haliaetus*).

En cuanto a la fauna invertebrada destaca la presencia de la araña negra de los alcornocales (*Macrothele calpeiana*), y respecto a la herpetofauna, entre las especies de interés comunitario se encuentra el sapillo pintojo ibérico (*Discoglossus galganoi*).

Según el formulario de NATURA 2000, en este espacio se encuentran las siguientes especies protegidas:

- No existe presencia de AVES que se encuentren dentro del Anexo I de la Directiva 79/409/CEE.
- No existe presencia de AVES migradoras de presencia regular que no figuran en el Anexo I de la Directiva 79/409/CEE.

- No figura la presencia de MAMÍFEROS que se encuentran dentro del Anexo II de la Directiva 92/43/CEE.
- Sí figura la presencia de ANFIBIOS y REPTILES que se encuentran dentro del Anexo II de la Directiva 92/43/CEE:

3.2.d. ANFIBIOS y REPTILES que figuran en el Anexo II de la Directiva 92/43/CEE:								
CÓDIGO	NOMBRE	POBLACIÓN			EVALUACIÓN DEL LUGAR			
		Sedentaria	Migratoria		Población	Aislamiento		
			Reprod.	Invernal		Conservación	Global	
1194	Discoglossus galganoi	P				C	C	C

- No figura la presencia de PECES que se encuentran dentro del Anexo II de la Directiva 92/43/CEE.
- No figura la presencia de INVERTEBRADOS que se encuentran dentro del Anexo II de la Directiva 92/43/CEE.
- No existe presencia de PLANTAS que figuran en el Anexo II de la Directiva 92/43/CEE.

ZEC "Corredor Ecológico del Río Guadiamar "

Declarada mediante el Decreto 1/2015, de 13 de enero. La superficie protegida es de 16.714,22 Ha.

En la zona norte predominan las áreas reforestadas con pino piñonero (*Pinus pinea*) y eucaliptos (*Eucalyptus camaldulensis* y *E. globulus*), acompañados de especies de matorral como jara pringosa (*Cistus ladanifer*).

También se pueden observar bosques de encinas acompañados por lentiscos (*Pistacia lentiscus*), acebuches (*Olea europaea* var. *sylvestris*), olivillas (*Phillyrea angustifolia*), y por matorral denso compuesto principalmente por jaras (*Cistus salvifolius*). En estas áreas se sitúan la mayoría de las localizaciones de especies botánicas de interés como *Carex helodes*, endemismo del sur de España.

En las zonas de los cauces fluviales destaca la presencia de adelfares (*Nerium oleander*), zarzas (*Rubus ulmifolia*) cañas (*Arundo donax*) y juncos (*Scirpus holoschoenus*). En tramos concretos, es posible encontrar tamujales (*Flueggea tinctoria*), fresnos (*Fraxinus* spp) y sauces (*Salix* spp.). Un poco más alejada de la línea de crecidas se encuentran encinas (*Quercus ilex*) con matorral de lentiscos (*Pistacia lentiscus*) y jaras (*Cistus* spp.), entre otros.

Este espacio linda con el área de distribución de la población de lince ibérico (*Lynx pardinus*) de Doñana.

La comunidad de aves es la más importante, con 150 especies observadas, destacando las poblaciones invernantes de cigüeña negra (*Ciconia nigra*), buitre leonado (*Gyps fulvus*),

águila real (*Aquila chrysaetos*), águila calzada (*Hieraaetus pennatus*), aguilucho pardo (*Circus cyaneus*) y búho real (*Bubo bubo*), entre otras.

Respecto a las aves acuáticas, se pueden encontrar avetoro común (*Botaurus stellaris*), fumarel común (*Chlidonias niger*), garcilla cangrejera (*Ardeola ralloides*), espátula común (*Platalea leucorodia*) y pagaza piconegra (*Gelochelidon nilotica*), entre otras.

Entre las especies de peces destacan tres especies diádromas que completan su ciclo biológico entre el mar y el río: el capitón (*Mugil cephalus*), el albur (*Liza ramada*) y la lisa (*Chelon labrosus*).

Además existen endemismos de anfibios como sapillo pintojo ibérico (*Discoglossus galganoi*), el sapillo moteado ibérico (*Pelodytes ibericus*) y el tritón pigmeo (*Triturus pygmaeus*).

Según el formulario de NATURA 2000, en este espacio se encuentran las siguientes especies protegidas:

- No existe presencia de AVES que se encuentren dentro del Anexo I de la Directiva 79/409/CEE.
- No existe presencia de AVES miradoras de presencia regular que no figuran en el Anexo I de la Directiva 79/409/CEE.
- Sí figura la presencia de MAMÍFEROS que se encuentran dentro del Anexo II de la Directiva 92/43/CEE:

3.2.c. MAMÍFEROS que figuran en el Anexo II de la Directiva 92/43/CEE:								
CÓDIGO	NOMBRE	POBLACIÓN			EVALUACIÓN DEL LUGAR			
		Sedentaria	Migratoria			Población	Aislamiento	
			Reprod.	Invernal	De paso		Conservación	Global
1355	<i>Lutra lutra</i>	P				C	C	C
1362	<i>Lynx pardinus</i>	P				C	B	C

- Sí figura la presencia de ANFIBIOS y REPTILES que se encuentran dentro del Anexo II de la Directiva 92/43/CEE:

3.2.d. ANFIBIOS y REPTILES que figuran en el Anexo II de la Directiva 92/43/CEE:								
CÓDIGO	NOMBRE	POBLACIÓN			EVALUACIÓN DEL LUGAR			
		Sedentaria	Migratoria			Población	Aislamiento	
			Reprod.	Invernal	De paso		Conservación	Global
1194	<i>Discoglossus galganoi</i>	P				C	C	C

- Sí figura la presencia de PECES que se encuentran dentro del Anexo II de la Directiva 92/43/CEE:

3.2.e. PECES que figuran en el Anexo II de la Directiva 92/43/CEE:

CÓDIGO	NOMBRE	POBLACIÓN			EVALUACIÓN DEL LUGAR				
		Sedentaria	Migratoria		Población	Aislamiento			
			Reprod.	Invernal		De paso	Conservación	Global	
1116	Chondrostoma polylepis	P				C	C	C	C
1149	Cobitis taenia	P				C	C	C	C

- No figura la presencia de INVERTEBRADOS que se encuentran dentro del Anexo II de la Directiva 92/43/CEE.
- No existe presencia de PLANTAS que figuran en el Anexo II de la Directiva 92/43/CEE.

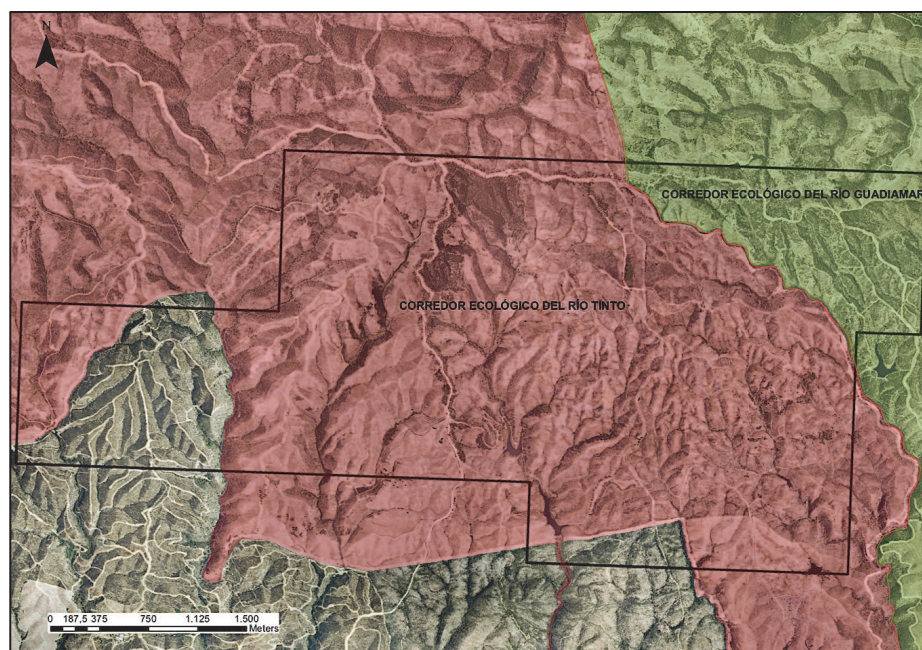


Figura 29: Mapa de espacios naturales de la Red Natura 2000. Elaboración propia. Fuente: REDIAM.

4.10.3. HABITATS DE INTERÉS COMUNITARIO (HIC)

La Directiva Hábitat (92/43/CEE) recoge en su Anexo I (tipos de hábitat naturales de interés comunitario cuya conservación requiere la designación de zonas de especial conservación) 266 tipos de hábitats de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas de protección en toda la Unión Europea.

Igualmente, la directiva establece dentro de estos hábitats naturales de interés comunitario algunos "Prioritarios", que son definidos como aquellos amenazados de desaparición cuya conservación supone una especial responsabilidad.

El permiso de investigación Zaidín cuenta con 3 hábitats de interés comunitario.

A continuación, se recoge una breve explicación de cada HIC presente en el área de estudio y su código.

4020. Brezales húmedos atlánticos con especies higrófilas de Erica y Genista (Brezales húmedos atlánticos de zonas templadas de Erica ciliaris y Erica tetralix).

Brezales higrófilos, arbustivos, generalmente de escaso porte, propios de zonas frescas y húmedas, que se desarrollan sobre suelos oligótrofos, mal drenados, muy ácidos o acidificados por formación de turba, con permanencia de agua freática, corriente o estancada. Se localizan fundamentalmente en piedemontes de poca inclinación o en depresiones donde se acumula el agua. Estos brezales, en Andalucía, no presentan ya *E. tetralix* ni muchas de las especies características de los brezales húmedos septentrionales, y suelen estar formados por las especies *Erica ciliaris*, *Erica erigena*, *Rhynchospora modesti-lucenoi*, *Pinguicula lusitánica*, *Ulex minor*, *Genista ancistrocarpa*, *Cistus psilosepalus*, *Calluna vulgaris* y *Genista triacanthos*. Los invertebrados (principalmente insectos y crustáceos) y vertebrados (reptiles, anfibios y aves) son los grupos mas destacados en lo que a fauna se refiere.

6310. Dehesas perennifolias de Quercus spp.

Formaciones seminaturales de pastizal arbolado con un dosel de especies arbóreas esclerófilas, de densidad variable, compuesto sobre todo, por encinas (*Quercus ilex* subsp. *ballota*), alcornoques (*Q. suber*), quejigos (*Q. faginea*) u otras especies de frondosas como acebuche (*Olea europea* subsp. *sylvestris*), algarrobos (*Ceratonia siliqua*), etc., que pueden estar acompañados o no por un estrato de matorral mas o menos disperso. El hábitat se ha asimilado al concepto de formación adehesada definido por la Ley de la Dehesa, es decir, superficie forestal ocupada por un estrato arbolado, con una fracción de cabida cubierta (superficie de suelo cubierta por la proyección de la copa de los árboles) comprendida entre el 5% y el 75%, compuesto principalmente por encinas, alcornoques, quejigos o acebuches, y ocasionalmente por otro arbolado, que permita el desarrollo de un estrato esencialmente herbáceo (pasto), para aprovechamiento del ganado o de las especies cinegéticas. Las formaciones adehesadas pueden estar formadas por cultivos de secano o por matorral bajo o de mayor porte, disperso, que se disponen bajo el estrato arbóreo.

Respecto a la fauna, ésta es muy rica. El principal aprovechamiento de estas formaciones es ganadero, siendo explotado por ganado vacuno, ovino, caprino o porcino, en régimen extensivo, aunque, de modo alternativo o complementario, son aprovechados por ungulados silvestres como ciervos (*Cervus elaphus*), jabalíes (*Sus scrofa*), gamos (*Dama dama*) o corzos (*Capreolus capreolus*), etc., generalmente con uso cinegético. Además, este HIC es fundamental para la fauna natural de muy diverso tipo, especialmente si las formaciones adehesadas se alternan con zonas de bosques o matorrales en sus proximidades. Junto a especies animales más comunes y abundantes, estos medios son aprovechados por especies muy amenazadas actualmente, destacando las aves rapaces (águila imperial ibérica), la grulla común (*Grus grus*), la cigüeña negra, el linco ibérico (*Lynx pardinus*), etc.

92D0_0. Adelfares y tarajales (Nerio-Tamaricetea).

Formaciones vegetales arbustivas que ocupan cursos de agua de escaso caudal, como ramblas, ríos y arroyos mediterráneos, cuya corriente es intermitente e irregular. Estos cursos son propios de climas cálidos, produciéndose una fuerte evaporación en ellos y por tanto,

una cierta acumulación de sales. Las comunidades que se desarrollan en estos cursos son generalmente matorrales de gran porte, como adelfares, dominados por la adelfa (*Nerium oleander*), o tarajales en los que predominan una o varias especies de taraje (*Tamarix africana*, *T. galica*, *T. canariensis*, *T. boveana*...). Los tarajales son las formaciones que soportan una mayor continentalidad y altura. También aparecen zarzales, dominados por la zarza (*Rubus ulmifolius*). El ecosistema ripario, constituido por el curso de agua y su vegetación asociada, es fundamental para los insectos y otros invertebrados, siendo numerosas las especies que se desarrollan en estos medios. Además se localizan reptiles como el galápago leproso (*Mauremys leprosa*) o la culebra de agua (*Natrix* sp.) y peces. Este hábitat sirve de refugio a anfibios, destacando la presencia de la rana común (*Rana perezi*), así como a mamíferos. Por último cabe destacar la importancia de estas formaciones para numerosas aves, que utilizan su espeso ramaje para nidificar.

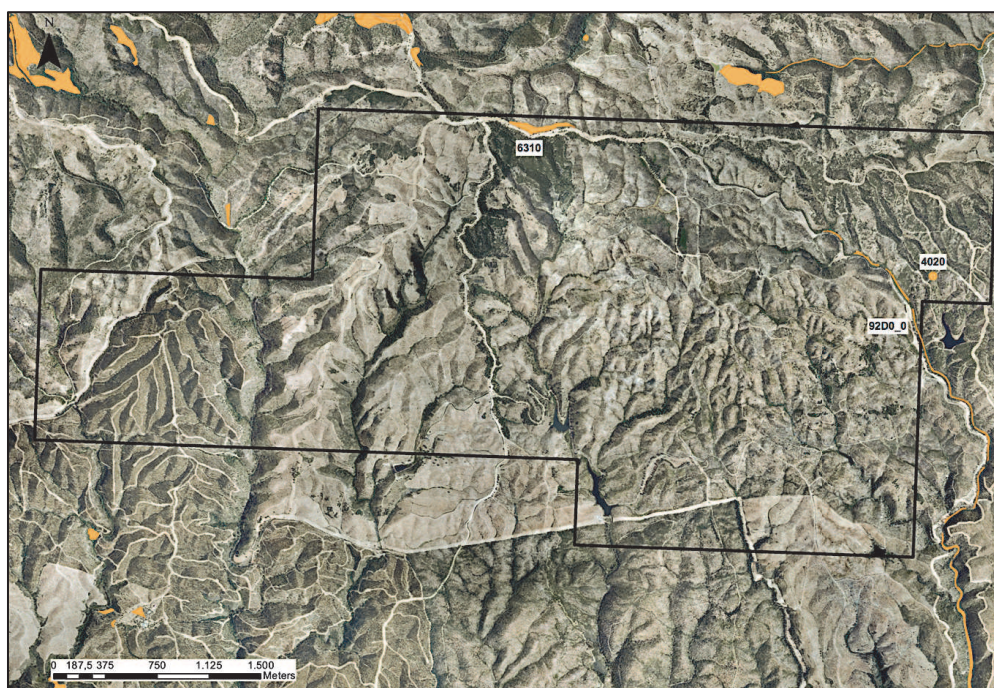


Figura 30: Mapa de Hábitats de Interés Comunitario. Elaboración propia. Fuente: MAGRAMA

4.10.4. ÁRBOLES SINGULARES

No existe ningún árbol o arboleda singular dentro del Permiso de Investigación Zaidín.

4.10.5. MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA (MUP)

Consultada la base de datos del REDIAM en busca de Montes Públicos, actualmente declarados como de utilidad pública, se concluye lo siguiente:

En el permiso de investigación Zaidín, se localizan tres áreas forestales catalogadas como Monte Público Andaluz de Utilidad Pública. Dos de los montes citados anteriormente, se encuentran dentro de la provincia de Huelva y, el restante, en la de Sevilla.

A continuación, se citan los mismos:

HU-10167-JA LOS CARNEROS

Provincia: **HUELVA**
 Término Municipal: **ESCACENA DEL CAMPO**
 Partido Judicial: **LA PALMA DEL CONDADO**
 Titular: **COMUNIDAD AUTONOMA DE ANDALUCIA**

Superficie total: **420,1421 ha**
 Superficie pública: **420,1421 ha**
 Número Enclavados: **0**

HU-11006-JA PATA DEL CABALLO

Provincia: **HUELVA**
 Término Municipal: **ESCACENA DEL CAMPO**
 Partido Judicial: **LA PALMA DEL CONDADO**
 Titular: **COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ANDALUCÍA**

Superficie total: **5.211,6600 ha**
 Superficie pública: **5.211,6600 ha**
 Número Enclavados: **0**

SE-11002-JA MADROÑALEJO

Provincia: **SEVILLA**
 Término Municipal: **AZNALCOLLAR**
 Partido Judicial: **SANLÚCAR LA MAYOR**
 Titular: **COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ANDALUCÍA**

Superficie total: **8.208,9170 ha**
 Superficie pública: **8.208,9170 ha**
 Número Enclavados: **0**

Figura 31: Listado de Montes Públicos Andaluces de Utilidad Pública.

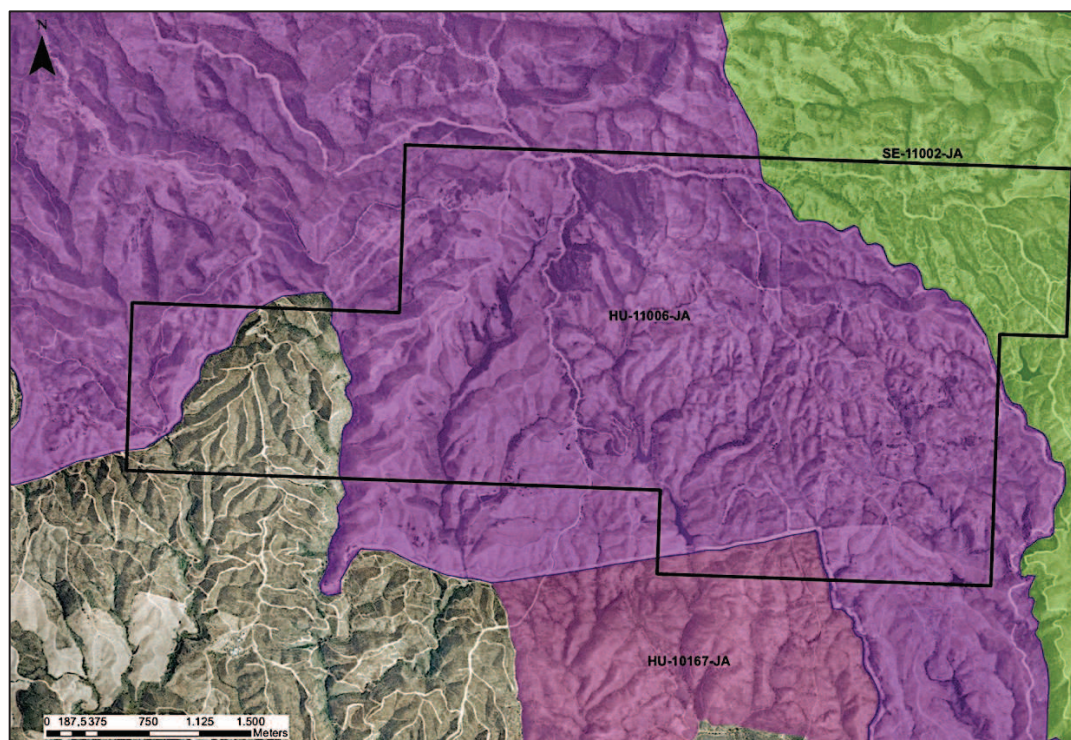


Figura 32: Monte Público Andaluz de Utilidad Pública en el permiso de investigación. Elaboración propia. Fuente: REDIAM

4.11. **ARQUEOLOGÍA Y PATRIMONIO**

Una vez consultada la base de datos de Bienes Culturales Protegidos del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, se constata que, dentro del Permiso de Investigación Zaidín, no figura ningún inmueble protegido.

4.12. **VÍAS PECUARIAS**

Según los datos consultados en la base de datos del REDIAM, por el permiso de investigación no discurre ninguna vía pecuaria.

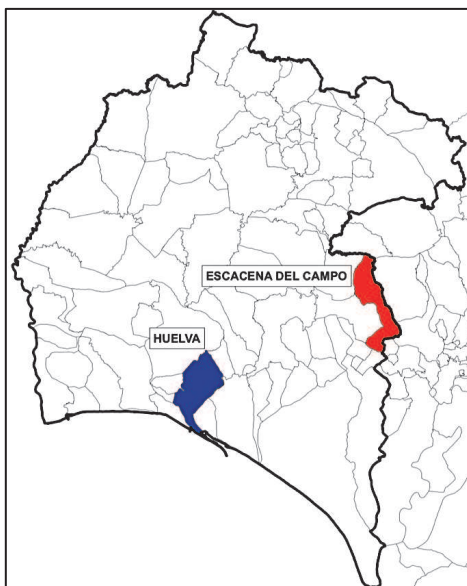
4.13. **MEDIO SOCIOECONÓMICO**

El Permiso de Investigación Zaidín, se encuentra en los términos municipales de Escacena del Campo (Huelva) y Aznalcóllar (Sevilla).

Para destacar los aspectos más relevantes del medio socioeconómico, se procede a caracterizar los aspectos más significativos de estos términos municipales. Para ello, se han tomado los datos del Instituto Nacional de Estadística (INE), Instituto de Estadística de Andalucía y Cartografía de Andalucía (IECA). Los datos corresponden con el año en el que se realizó el último censo.

4.13.1. TÉRMINOS MUNICIPALES. ESTRUCTURA TERRITORIAL

Escacena del Campo



El término municipal de Escacena del Campo tiene una extensión superficial de 135,5 km².

La distancia a la capital provincial, Huelva, es de 60,5 km.

Su altitud sobre el nivel del mar es de 170 m.

Está dentro del partido judicial de La Palma del Condado.

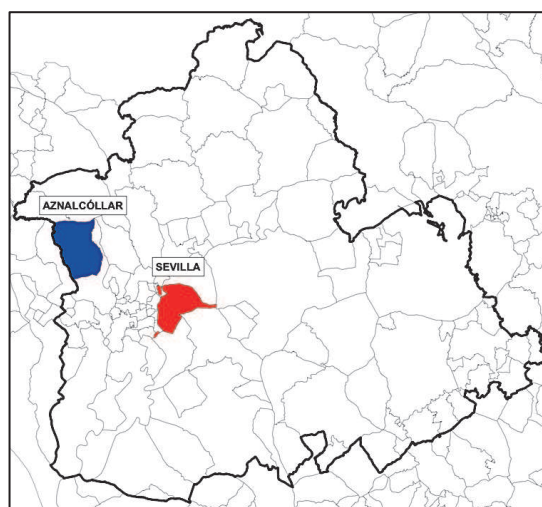
Aznalcóllar

El término municipal de Aznalcóllar tiene una extensión superficial de 199,2 km².

La distancia a la capital provincial, Sevilla, es de 40,5 km.

Su altitud sobre el nivel del mar es de 136 m.

Está dentro del partido judicial de Sanlúcar la Mayor.



DATOS BÁSICOS					
	Superficie municipal (km ²)	Comunidad Autónoma	Provincia	Distancia a capital (km)	Densidad población 2011 (hab/km ²)
Escacena del Campo	135,5	Andalucía	Huelva	60,5	16,63
Aznalcóllar	199,2	Andalucía	Sevilla	40,5	30,7

Figura 33: Datos básicos de los términos municipales incluidos dentro del permiso de investigación Zaidín. Fuente: Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía.

Estos datos destacan la dificultad existente en los municipios para crear nuevos puestos de trabajo. Esto repercute, entre otros aspectos, en la emigración de la población joven para buscar nuevos mercados de trabajo.

4.13.2. SECTORES ECONÓMICOS

A continuación, se analizan los sectores económicos desde el punto de vista de la ocupación en los términos municipales de Escacena del Campo y Aznalcóllar, siendo este un factor indicativo del índice de representatividad de los diferentes sectores.

	POBLACIÓN OCUPADA POR SECTOR ACTIVIDAD (2016)			
	T.M. Escacena del Campo		T.M. Aznalcóllar	
	Trabajadores	Empresas	Trabajadores	Empresas
Agricultura	113	-	366	-
Industria	-	12	305	29
Construcción	92	8	387	22
Servicios	845	78	1142	150
Total	1050	98	2200	201

Figura 34: Trabajadores y empresas por sector de actividad en 2016, en los TM de estudio. Fuente: IECA.

Como se observa en la tabla anterior, la ocupación principal en Escacena del Campo, a fecha de 2016, es el sector servicios, seguido de la agricultura y, en el caso de Aznalcóllar, el sector principal es el de Servicios, seguido de construcción, agricultura e industria.

5. PARTE II. MEDIDAS PREVISTAS PARA LA REHABILITACIÓN DEL ESPACIO NATURAL

5.1. INTRODUCCIÓN

El objetivo fundamental del permiso de investigación, se centra en la delimitación de las estructuras en las que podemos ver venas de cuarzo con mineralizaciones de W-Sn, aflorantes en superficie, relacionadas con los episodios intrusivos del sector.

El potencial minero del Permiso de Investigación Zaidín se estima muy alto, tanto por la gran superficie de mineralizaciones aflorantes, como por su ley. Además, por documentación antigua que ha sido revisada, se ha podido comprobar que dicha mineralización se extiende en profundidad por varios centenares de metros.

Mediante el presente documento, se pretende transmitir que el espíritu de IBERIAN RESOURCES SPAIN, S.L. es ser lo más respetuoso con los valores medioambientales y sociales de la zona en la que se encuentra el Permiso de Investigación, por lo tanto, todos los trabajos de investigación se desarrollarán siguiendo protocolos muy estrictos que reduzcan o, incluso, hagan desaparecer los efectos sobre el área.

También, cabe comentar que la investigación a desarrollar implicará una interacción mínima con el medio. La gran mayoría de técnicas que se van emplear, serán no destructivas, como son: cartografías geológico-mineras, campañas geofísicas, geoquímicas, etc. En aquellos casos en los que se precise la toma de muestras de superficie o la realización de sondeos mecánicos, con o sin recuperación de testigo, se realizarán según un meticuloso procedimiento que implique la mínima afección al entorno.

Todo lo anteriormente expuesto estará avalado por un plan de restauración adaptado a las necesidades de la investigación y a las características del entorno.

Como se ha comentado anteriormente, la única acción de investigación que puede afectar al entorno, son los sondeos mecánicos. La realización de sondeos, implica desde el punto de vista ambiental, tres fases y, por lo tanto, tres fases de posible afección:

- 1ª Fase: Accesos y emplazamientos
- 2ª Fase: Ejecución
- 3ª Fase: Restauración del entorno

No se puede precisar la ubicación y accesos de los sondeos que se realicen ya que están programados para fases avanzadas pero, en todo caso, los emplazamientos, implicarán el acondicionamiento de una plataforma que será desmantelada una vez finalice la perforación y se devolverá a su estado original.

En los siguientes apartados de este documento, se hace una detallada revisión de todas las posibles actuaciones a desarrollar.

5.2. **MEDIDAS PROTECTORAS APLICABLES A LOS TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN**

Se propone, a continuación, la aplicación de una serie de medidas protectoras dirigidas a evitar o minimizar la afección generada por los trabajos de investigación sobre el medio natural.

Estas especificaciones serán de obligado cumplimiento durante los trabajos de perforación para garantizar una correcta gestión y protección de los suelos, aguas, calidad del aire, ruidos y vibraciones, protección de la vegetación, prevención de incendios y otras.

5.2.1. PROTECCIÓN DEL SUELO

El lugar seleccionado para la realización del sondeo, será investigado previamente por personal de IBERIAN RESOURCES SPAIN, S.L. para identificar posibles condicionantes ambientales.
Los accesos a los sondeos, se efectuarán por vías ya existentes, abriéndose los accesos nuevos sólo cuando sea imprescindible y siempre procurando afectar en el menor grado posible a la vegetación. Se contará para su planeamiento y trazado con el asesoramiento de un técnico de la Consejería de Medio Ambiente.
IBERIAN RESOURCES SPAIN, S.L. identificará aquellos permisos necesarios en caso de tener que habilitar nuevos caminos de acceso al emplazamiento de trabajo.
En general, no se abrirán nuevos caminos o senderos donde ya existan.
Al despejar áreas para la apertura de accesos, caminos o instalaciones auxiliares, la cantidad de vegetación a retirar será la mínima posible, y siempre bajo autorización oportuna del órgano competente.
Queda terminantemente prohibido cortar o talar árboles en la apertura de caminos o accesos sin autorización previa.
Para minimizar la afección al suelo, la capa vegetal debe ser preservada donde sea posible, para su posterior utilización en la restauración de la zona afectada.
El acopio de suelo se realizará en cordones de altura inferior a 2 m de forma que se puedan reutilizar en las labores de restauración.
Se ocupará la superficie de suelo estrictamente necesaria para el desarrollo de sus actividades.
Las medidas protectoras y correctoras recogidas en el apartado 2.4 <i>Medidas de protección en caso de derrames accidentales</i> , descritas más adelante, serán de aplicación y protegerán al suelo.

5.2.2. GESTIÓN DE LAS AGUAS

En caso de necesitar captaciones de agua para la ejecución de los trabajos se solicitará permiso pertinente al organismo de cuenca.
Los sondeos deberán respetar una distancia de 100 m, o la establecida en cada caso particular, con los cursos de agua.
Queda prohibido cualquier tipo de vertido, sin autorización previa del organismo de cuenca, hacia cauces públicos o aguas subterráneas.
Las aguas de perforación de los sondeos se mantendrán en circuito cerrado, para lo que se exigirá al contratista la utilización de balsas debidamente impermeabilizadas practicadas en el terreno (próximas a la máquina de perforación) que permitan esta circulación, y en caso de estimarlo conveniente, la posterior recuperación de los lodos allí depositados.
Se deben hacer todos los esfuerzos posibles para evitar que el lodo de perforación o el agua utilizada alcance cuerpos de agua cercanos.
Una vez finalicen los trabajos, y como parte de la restauración del emplazamiento, para evitar cualquier posibilidad de entrada de contaminantes arrastrados por las aguas de escorrentía en el hueco generado tras la perforación, se procederá al cierre o sellado e impermeabilizado del mismo.
Las medidas protectoras y correctoras recogidas en el apartado 2.4 <i>Medidas de protección en caso de derrames accidentales</i> , descritas más adelante, serán de aplicación y protegerán a las aguas superficiales y subterráneas.

5.2.3. CALIDAD DEL AIRE, RUIDOS Y VIBRACIONES

Para el cumplimiento de la legislación vigente en materia de emisión de gases y contaminantes a la atmósfera, se procederá a la realización de revisiones periódicas de vehículos y maquinaria en este aspecto.
El contratista deberá llevar un archivo que incluya el registro de las fechas de las inspecciones
De forma general, todas y cada una de las máquinas y vehículos utilizados en la obra deberán cumplir con los mantenimientos, revisiones y puesta a punto que prescribe el fabricante, así como estar en posesión del correspondiente certificado CE, para garantizar que los niveles acústicos y de vibraciones se adecúan a la legislación vigente y acorde a lo dictado por el fabricante.
De forma general, se deberán poner los medios adecuados para minimizar las emisiones de ruidos y vibraciones.

5.2.4. PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN

La superficie de actuación será la estrictamente necesaria para llevar a cabo la actividad, a fin de reducir lo máximo posible la afección a la vegetación.
En caso de ser necesario realizar desbroces y/o tala en la zona, se solicitará la autorización previa del organismo competente y se procederá durante la restauración de la zona a restituir el uso original de la misma, mediante la plantación de las principales especies retiradas, en una densidad similar a la original.
Se evitará la afección a la vegetación existente contigua a la zona de sondeos.

5.2.5. PREVENCIÓN DE INCENDIOS

El contratista garantizará que se adoptan las medidas necesarias para la prevención y la lucha contra incendios.
Se establece la prohibición absoluta de encender hogueras, fuegos o cualquier tipo de incineración dentro del área del proyecto. Solo podrán encenderse estufas de calefacción cuando cumplan las prescripciones técnicas en materia de seguridad.
En caso de que el contratista o sus subcontratistas observasen la presencia de fuego incontrolado en el área del proyecto o sus inmediaciones, deberán comunicarlo inmediatamente en cumplimiento de los procedimientos de notificación y aviso (Plan de emergencia) del contratista.
Se dispondrá de extintores de incendios adecuados a los tipos de fuegos que se puedan iniciar en la obra. Estos extintores estarán al corriente de las revisiones técnicas que las leyes vigentes exijan. El contratista garantizará que sus empleados y sus subcontratistas conozcan el emplazamiento y el uso correcto de los equipos.

5.2.6. OTRAS PROTECCIONES

Con respecto a las carreteras que discurran por el interior del permiso de investigación se tendrá en cuenta lo establecido en la legislación de aplicación, principalmente en lo relativo a las zonas de protección establecidas.
Se propone el mantenimiento de las carreteras y de los caminos de acceso por el que circule la maquinaria, retirando los fragmentos que puedan ser depositados por los camiones. También se dará cumplimiento a la normativa de tráfico.
Se mantendrán zonas de protección con respecto a la posible presencia de tuberías, gasoductos, líneas eléctricas, etc... según legislación correspondiente.
Se respetará la zona de protección establecida para los yacimientos arqueológicos inventariados, en caso de ponerse de manifiesto alguno.
En caso de encontrarse restos arqueológicos, se detendrán inmediatamente las obras poniéndolo en conocimiento de las Autoridades Competentes al respecto.

5.3. MEDIDAS DE RESTAURACIÓN DEL ESPACIO NATURAL AFECTADO

Como se ha comentado anteriormente, únicamente la ejecución de sondeos, junto con la posible apertura de pistas para la realización de los trabajos, son las acciones susceptibles de provocar impactos sobre el medio. Por tanto, sobre estas actuaciones se ejecutarán labores de restauración.

De forma genérica, una vez terminados los trabajos de investigación, se retirarán todas las herramientas, materiales sobrantes, estructuras temporales, desechos y basuras anteriormente guardadas en bidones de basura, tanto para materiales sólidos como líquidos, dejando el lugar en perfectas condiciones de limpieza, con el fin de comenzar las labores de restauración.

Independientemente del trabajo realizado, los principales aspectos a desarrollar para la correcta restauración de la zona son el remodelado del terreno y la posterior siembra y revegetación, en caso necesario.

5.3.1. REMODELADO DEL TERRENO

Previo al desarrollo de los trabajos, como es el caso de la creación de la plataforma para el sondeo, se retirará la cubierta de tierra vegetal, que se acopiará de forma adecuada en zonas limítrofes, con el fin de restituirla durante esta fase de la restauración.

Además de la retirada de la tierra vegetal, en los sondeos testigueros, se procederá a la creación de una balsa de decantación de lodos en cada zona de sondeo, cuyas tierras también se acopiarán de forma independiente a la cubierta vegetal. Las labores de remodelación necesarias para restituir el medio natural asociada a la ejecución de los sondeos consistirán en el sellado de las balsas de decantación, mediante el secado de los lodos depositados en las mismas (en caso de no ser necesaria su gestión por entidad autorizada), y posterior relleno con las tierras extraídas hasta alcanzar la cota base del terreno.

Por último, se procederá al extendido de la capa de tierra vegetal inicialmente acopiada.

Se realizará una compactación progresiva del relleno para garantizar su correcta restauración y evitar pérdidas del material por escorrentía. Esta compactación se realizará con el propio paso de la maquinaria.

En cuanto a los huecos derivados de los sondeos, no se dejarán secciones de tubería (PVC o hierro) visibles. La tubería será cortada al menos 0,5 metros por debajo del nivel del suelo y sellada con tapones de PVC para ser posteriormente cubierta con tierra vegetal o, de ser necesario, mantener el sondeo abierto para su posterior registro con diagráfias, se instalará una pequeña arqueta con candado.

También mencionar, que se procederá a la restitución del terreno afectado por las posibles pistas que hayan sido necesarias crear para acceder a los sondeos, sobre las mismas se eliminarán baches y posibles desniveles mediante el empleo de tierra vegetal.

No se considera necesario realizar enmiendas edáficas para mejorar los aspectos texturales y estructurales de la tierra vegetal acopiada, puesto que no se verán alterados durante su acopio. El suelo mantendrá intactas sus características originales, al durar las labores de investigación en cada zona escasos días.

Finalmente, obtendremos una zona suave, donde se habrán eliminado las alteraciones derivadas del desarrollo de los sondeos, se habrán reubicado los acopios de tierra y se habrá integrado cada emplazamiento en el entorno.

5.3.2. SIEMBRA DE LA ZONA REMODELADA Y REVEGETACIÓN

En aquellas zonas donde las actuaciones descritas en el apartado REMODELADO DEL TERRENO sean consideradas insuficientes y estuvieran ocupadas por pasto o especies herbáceas, se propone la siembra para mejora de pasto, consistente en una mezcla de gramíneas y leguminosas. Se trata de la plantación de una pradera temporal que mejore el terreno, para ello se comenzará con la siembra en primavera y/o otoño de una mezcla de gramíneas y leguminosas.

La siembra se puede llevar a cabo de forma manual, debido a la escasa superficie de restauración en cada zona de sondeo, o mediante sembradora. También se procederá al sembrado de las pistas que se hayan podido crear.

En caso de ser necesario en algunas zonas el desbroce de especies arbustivas y subarbustivas, o de algún ejemplar arbóreo, previo a la realización de los sondeos, se identificarán las principales especies retiradas, con el fin de restituirse. Se procederá a la plantación de las especies más afectadas durante el desbroce, teniendo en cuenta la densidad inicial a la hora de la restauración, a fin de preservar el uso original del terreno.

Previo a la plantación, se hará un replanteo de los puntos donde han de ir las plantas con objeto de alcanzar una densidad similar a la original y una mejor distribución de la plantación.

La profundidad y anchura de los hoyos será variable, según la especie a implantar.

La planta será de porte medio para garantizar la probabilidad de éxito de la misma. La época de plantación se recomienda en otoño. La planta procederá de vivero, con garantías en calidad y originada de semilla certificada.

Finalmente, sobre las plántulas deberá colocarse protector de polipropileno, para que las unidades recién plantadas no sirvan de alimento a los micromamíferos de la zona.

6. PARTE III. MEDIDAS PREVISTAS PARA LA REHABILITACIÓN DE LOS SERVICIOS Y LAS INSTALACIONES

6.1. INTRODUCCIÓN

No serán necesarias labores de desmantelamiento ya que no serán necesarias instalaciones fijas en la zona de investigación.

En el desarrollo de los sondeos, únicamente se va a emplear maquinaria móvil, que será retirada tras la finalización de los mismos.

Las superficies ocupadas temporalmente por estas instalaciones serán restauradas, conforme a lo indicado en el presente plan de restauración, mediante un remodelado del terreno y siembra y/o revegetación, en caso de ser necesario.

7. PARTE IV. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS MINEROS

7.1. INTRODUCCIÓN

Según el art. 16 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, el Plan de Gestión de Residuos se realizará sobre aquellos residuos mineros, resultantes directamente de las labores de investigación y aprovechamiento, rigiéndose el resto de residuos por la Ley 10/1998, de 22 de abril, de Residuos (derogada por la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados). Así mismo, el presente plan de gestión de residuos se redacta teniendo en cuenta los aspectos propios de la actividad proyectada, es decir, labores de investigación minera.

Dentro de la ejecución de los trabajos de investigación propuestos, sólo durante la realización de sondeos mecánicos con recuperación de testigo se van a generar residuos mineros, derivados de la perforación y recuperación de los testigos. **La mayoría de los sondeos programados son a circulación inversa que no generan residuos.**

La tierra vegetal no se considera como residuo minero, ya que es acopiada y mantenida para ser utilizada posteriormente en las labores de restauración.

Los contenidos del presente Plan de Gestión de Residuos asociados a las labores de investigación propuestas para el permiso de investigación Zaidín, se exponen a continuación y se basan en lo establecido en el artículo 18 del Real Decreto 975/2009:

- Caracterización de los residuos mineros.
- Clasificación propuesta para las instalaciones de residuos mineros.
- Descripción de la actividad generadora de los residuos mineros.
- Medidas preventivas que se deban tomar a fin de minimizar el impacto medioambiental derivado de la gestión de residuos mineros.
- Procedimientos de restauración aplicables.
- Definición del proyecto constructivo y de gestión de las instalaciones de residuos mineros.
- Estudio de las condiciones del terreno que vaya a verse afectado por las instalaciones de residuos.

Debemos recordar que el presente Plan de Gestión de Residuos se redacta teniendo en cuenta los aspectos propios de la actividad proyectada, es decir, labores de investigación minera.

7.2. CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS MINEROS

Es evidente que dada la situación actual de los trabajos realizados hasta la fecha en el permiso de investigación Zaidín, es imposible contar con una caracterización química de los

residuos mineros derivados de los trabajos de perforación, en base a los requisitos del Real Decreto 975/2009, ya que están planificados a partir del segundo año del programa de investigación.

De forma general, diremos que el sistema de perforación se realizará con circulación inversa que no genera residuos de ningún tipo.

En los sondeos con recuperación de testigo, para la refrigeración de la corona de perforación y evacuación de los ripios se empleará agua. Esta agua, se hará circular en circuito cerrado para minimizar su consumo. La cantidad de agua necesaria para cada sondeo es variable, dependiendo sobre todo de las pérdidas o ganancias que puedan ocurrir por la presencia de zonas de fracturas abiertas.

Los aditivos utilizados en la perforación serán no contaminantes, no tóxicos y biodegradables y se mantendrá en el lugar de trabajo un listado completo de los materiales utilizados, así como sus fichas de seguridad para actuar ante posibles fugas o derrames. Entre los aditivos que propone emplear la empresa promotora, se encuentran el Bentonil A (Bentonita sódica estándar) y SC MUD P (Viscosificante sintético y estabilizador de arcillas).

Los lodos generados por la perforación de los sondeos, por lo tanto, consistirán en una mezcla del detritus fino de las rocas atravesadas mezclados con el agua y los aditivos utilizados para la evacuación de este detritus y la refrigeración de las brocas y coronas de perforación. Se caracterizan por ser un material inerte y no contaminante, que serán depositados en balsas de decantación construidas cerca del sondeo para este fin, donde se mantendrán para su posterior secado. Una vez secos, se procederá a la clausura de la balsa mediante el aporte de la tierra vegetal previamente acopiada, remodelado del terreno y siembras posteriores, en caso necesario.

De forma general, el código LER (Listado Europeo de Residuos) de estos lodos es el 01 05 04: lodos y residuos de perforaciones que contienen agua dulce, y considerados No Peligrosos.

Según el Real Decreto 777/2012, de 4 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por las actividades mineras, los lodos de perforación se clasifican como INERTES.

7.3. CLASIFICACIÓN PROPUESTA PARA LAS INSTALACIONES DE RESIDUOS MINEROS

Como se ha citado anteriormente, las escasas instalaciones de residuos proyectadas consistirán en pequeñas balsas de decantación que se construirán excavadas sobre el terreno cerca de los propios sondeos testigueros.

Si se pusiera de manifiesto que la geología de la zona puede dar lugar a posibles episodios de contaminación derivados de la producción de estos lodos, el promotor utilizará balsas de decantación prefabricadas donde los lodos serán depositados y desde donde serán transportados por una empresa autorizada para su correcta eliminación.

Respecto a lo previsto en el Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras, la clasificación propuesta para estas instalaciones de residuos mineros es de "Categoría No A".

7.4. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD GENERADORA DE LOS RESIDUOS MINEROS

Únicamente la ejecución de los sondeos mecánicos con recuperación de testigo generará residuos mineros que serán gestionados conforme a lo ya detallado en apartados anteriores.

Las fases previstas son las siguientes:

Movilización e instalación de equipos

En esta fase se movilizará la maquinaria pesada desde la base con camiones góndola, del material auxiliar con camiones y del personal con vehículos todo terreno, que servirán para el desplazamiento de personal y materiales durante la obra.

Preparación de emplazamientos

Antes del comienzo de los trabajos será necesaria la preparación de los emplazamientos y accesos a los puntos de sondeo. La ubicación de los puntos de sondeo en el campo se hará utilizando una unidad de GPS manual, que localiza las coordenadas planeadas.

Los accesos deben permitir el paso de vehículos pesados (sondas, camiones cisterna, etc.) y presentar una anchura aproximada de 3,5 m. Los emplazamientos de los sondeos deben estar nivelados. En estos emplazamientos se deberá abrir una balsa de decantación para la gestión de los lodos producidos.

Con independencia de que sea necesaria o no la nivelación, en cada emplazamiento deberá retirarse el nivel superior de suelo, que será apartado y apilado a una distancia prudencial para ser repuesto tras el abandono del emplazamiento.

Instalación de sonda y equipos

En esta fase se instalará la sonda y equipo auxiliar en el emplazamiento. También se considera el vallado, balizamiento, instalación de sistemas de protección y señalización.

Una vez llevada la máquina a su emplazamiento, será orientada, nivelada y su cabezal puesto con la inclinación correcta para el comienzo de la perforación.

El material auxiliar será dispuesto de forma que sea fácilmente accesible sin entorpecer las operaciones.

Todo el lugar de trabajo será vallado y protegido para prevenir el acceso de personal no autorizado. Se instalará la cartelería y señalización pertinente.

Perforación

Esta fase incluye todos los trabajos propios de la perforación, así como todas las maniobras relacionadas con la ejecución del sondeo hasta su terminación (entubaciones, limpieza de pozo, etc.).

Los equipos estarán homologados y el personal involucrado en los trabajos contará con la cualificación apropiada requerida por los organismos competentes.

Durante la duración de las operaciones, se hará un registro fotográfico del emplazamiento, mostrando una vista general y detalle de las afecciones al terreno.

Transporte y estudio de muestras

Esta fase suele ser simultánea a la perforación. Las muestras serán dispuestas y almacenadas convenientemente para su estudio, que podrá ser en el mismo emplazamiento o en otras instalaciones.

Desmovilización de equipos

Una vez finalizada la perforación, y una vez que la Dirección Técnica considere que no es necesario mantener la sonda en el emplazamiento, los equipos y material auxiliar serán desmantelados y movilizados a otro emplazamiento.

Tras la terminación de los posibles sondeos se desmovilizará material y personal de la misma manera que fue movilizado hasta la obra.

Cierre del emplazamiento

Fase en la que, tras la retirada de la sonda y material auxiliar y residuos, se procede a la restauración del emplazamiento y, en el caso de sondeos con recuperación de testigo, al cierre de las balsas, excavadas para decantación de lodos, todo ello conforme a lo indicado en el Plan de Restauración.

7.5. MEDIDAS PREVENTIVAS

En el capítulo 5 del presente documento se detallan las medidas protectoras y preventivas aplicables para la minimización del posible impacto ambiental derivado de los trabajos propuestos.

7.6. PROCEDIMIENTOS DE RESTAURACIÓN APLICABLES

En el apartado 5.3. del capítulo 5 de este documento se detallan las medidas de restauración aplicables a los trabajos de ejecución de sondeos con el fin de restituir a su estado inicial las áreas afectadas.

7.7. DEFINICIÓN DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO Y DE GESTIÓN DE LAS INSTALACIONES DE RESIDUOS MINEROS.

Para la construcción de las balsas de decantación asociadas no es necesaria la redacción de un proyecto constructivo detallado, ya que sus dimensiones son reducidas y el volumen almacenado es el mínimo tratándose de materiales inertes.

Además, las balsas son restauradas una vez finalice el sondeo permaneciendo abiertas el tiempo estricto de ejecución del sondeo.

7.8. ESTUDIO DE LAS CONDICIONES DEL TERRENO QUE VAYA A VERSE AFECTADO POR LAS INSTALACIONES DE RESIDUOS.

El capítulo 4 del presente documento se centra en realizar una descripción detallada del entorno afectado por los trabajos de investigación propuestos en la solicitud del permiso Zaidín.

8. PARTE V. PRESUPUESTO Y CRONOGRAMA

8.1. CALENDARIO Y PRESUPUESTO DE RESTAURACIÓN

De forma genérica, se ha establecido un coste unitario de restauración por Ha afectada por los trabajos de investigación proyectados. En la siguiente tabla se indica este coste orientativo aproximado de revegetación en labores como las aquí proyectadas:

COSTES DE RESTAURACIÓN POR HECTÁREA			
MATERIALES	Precio unitario (€/Kg)	Cantidad (Kg/Ha)	Coste (€/Ha)
Semillas	3,37	200	674
Abono (NPK) 15-15-15	0,3	600	180
Humus	0,41	900	369
		Subtotal	1.223
MANO DE OBRA	Precio unitario (€/hora)	Cantidad (Horas/Ha)	Coste (€/Ha)
Mano de obra siembra seca	15	30	450
		Subtotal	450
MOVIMIENTO DE TIERRAS	Precio unitario (€/hora)	Cantidad (Horas/Ha)	Coste (€/Ha)
Retroexcavadora	35	40	1.400
		Subtotal	1.400
COSTE TOTAL RESTAURACIÓN POR HECTÁREA			3.073 €

Figura 35: Coste unitario por Ha de Restauración

8.2. GARANTÍA DE RESTAURACIÓN

IBERIAN RESOURCES SPAIN, S.L. se compromete a abonar la cuantía requerida por el Órgano Sustantivo, correspondiente a la superficie afectada por las actividades que han sido identificadas como posibles impactantes sobre el medio.

El depósito de este aval se efectuará según lo establecido en el Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras.

9. PÁGINA DE FIRMAS

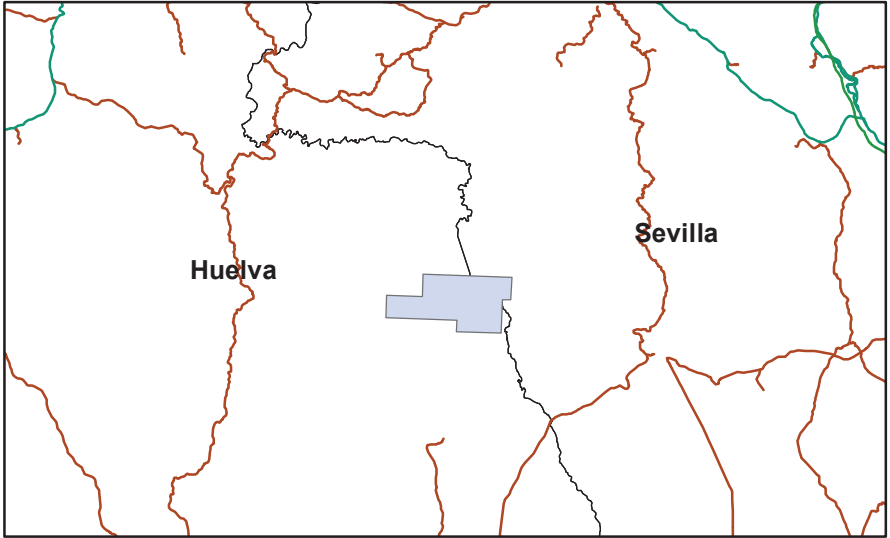
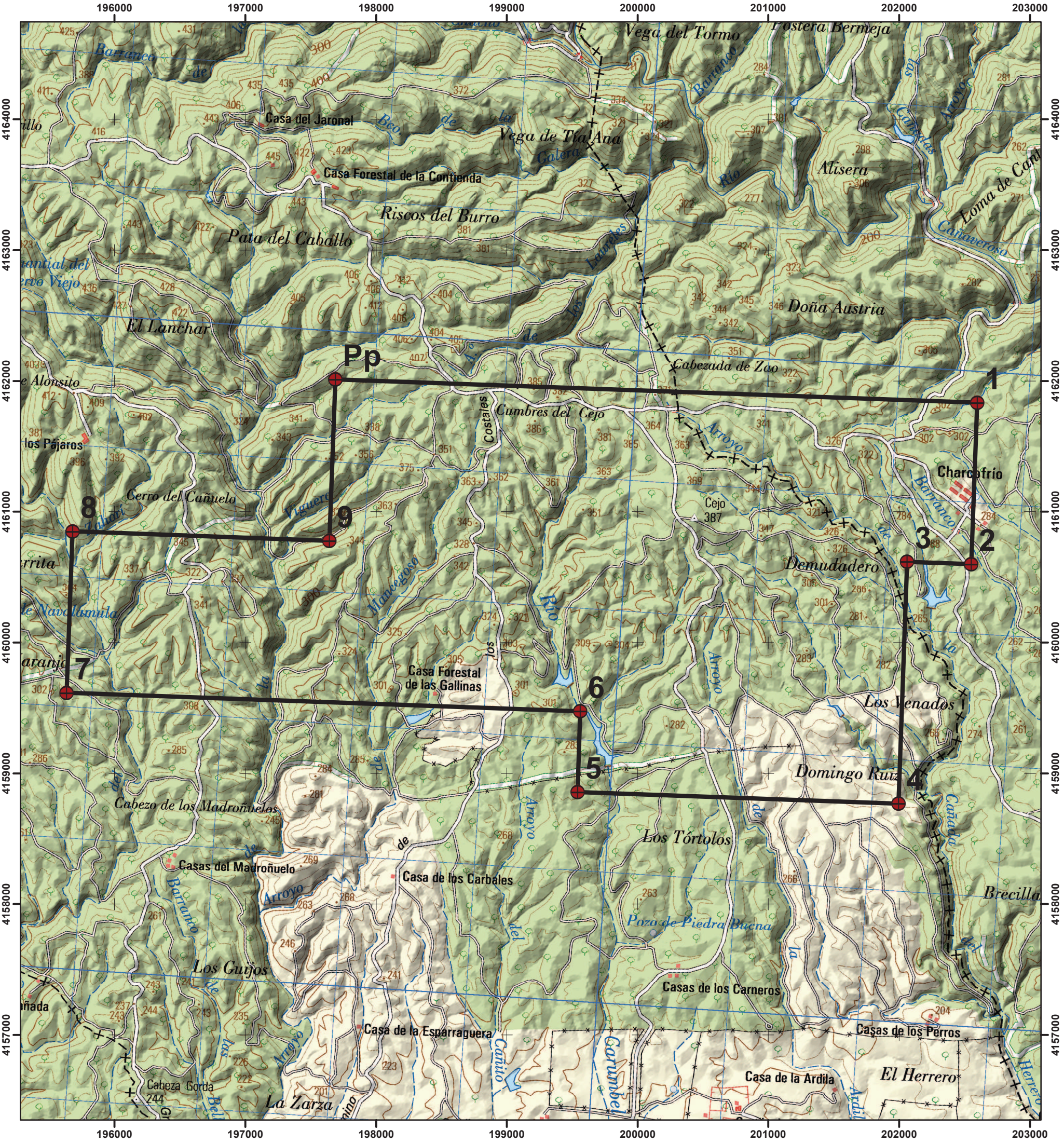
En Granada, 15 de mayo de 2018

A large black rectangular redaction box covers the signature area. Above the box, there are two blue ink strokes, likely remnants of a signature or initials.

Ilustre Colegio de Geólogos de Andalucía

10. ANEXOS

- Plano 1: Plano Topográfico. Escala 1/25.000
- Plano 2: Ortofotografía Aérea. Escala 1/50.000
- Ficha de Lodos de perforación utilizados



Vértice	X_UTM	Y_UTM	Long. Oeste	Lat. Norte
Pp	197687,155	4162011,7	6° 25' 20" W	37° 33' 20" N
1	202596,392	4161834,17	6° 22' 00" W	37° 33' 20" N
2	202552,115	4160600,93	6° 22' 00" W	37° 32' 40" N
3	202061,132	4160618,54	6° 22' 20" W	37° 32' 40" N
4	201994,724	4158768,67	6° 22' 20" W	37° 31' 40" N
5	199539,242	4158857,18	6° 24' 00" W	37° 31' 40" N
6	199561,558	4159473,79	6° 24' 00" W	37° 32' 00" N
7	195633,038	4159616,92	6° 26' 40" W	37° 32' 00" N
8	195678,267	4160850,21	6° 26' 40" W	37° 32' 40" N
9	197642,243	4160778,4	6° 25' 20" W	37° 32' 40" N

IBERIAN RESOURCES SPAIN, S.L.

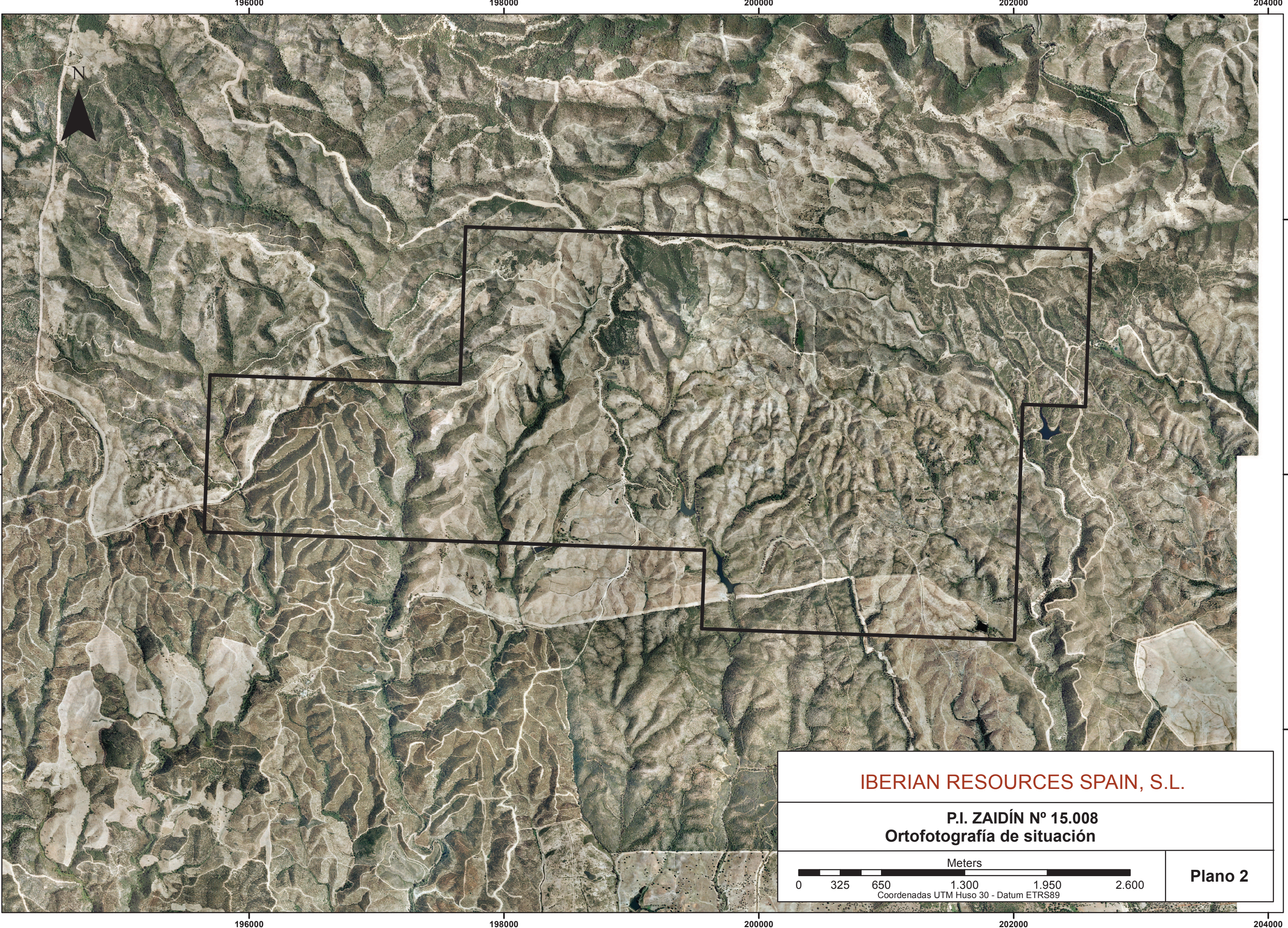
P.I. ZAIDÍN N° 15.008
Plano Topográfico de situación

00,250,511,5

Kilometers

Coordenadas UTM Huso 30 - Datum ETRS89

Plano 2



FICHA TÉCNICA DE PRODUCTO

SÜD-CHEMIE
CREATING PERFORMANCE TECHNOLOGY



SÜD-CHEMIE ESPAÑA, S.L.

Camino de la Magdalena, s/n

45210 YUNCOS, Toledo

Tel.: +34 925 53 70 83 ; Fax: +34 925 53 75 75

www.sud-chemie.com

customer.service@sud-chemie.com

ADITIVOS PARA INGENIERÍA CIVIL

SC MUD P

Viscosificante sintético y estabilizador de arcillas

9.A.2/FT/ES/10

Fecha de creación: 1.09.04

Edición nº: 02 del 01.06.09

Página: 1/1

Descripción

SC MUD P es un polímero en polvo sintético soluble en agua.

SC MUD P es un potente agente viscosificante, recomendado para todo tipo de perforaciones, y en especial para atravesar formaciones arcillosas.

Aplicaciones

Los lodos de perforación SC MUD P están indicados en:

- Sondeos de captaciones de agua y de toma de muestras.
- Perforación Horizontal Dirigida (PHD).
- Excavación de muros pantalla y de pilotes in situ bajo ciertas condiciones.
- En la hincas de tubos, para mejorar el poder lubricante de los lodos BENTONIL.
- En tuneladoras de presión de lodos para estabilizar formaciones sensibles al agua y evitar atascos.
- En tuneladoras de presión de tierra como eficaz agente lubricante y plastificador. Asociado a la espuma SC FOAM mejora el rendimiento de estos sistemas, especialmente ante materiales gruesos.

Beneficios

- Muy rentable tanto en aguas dulces como salobres: con pequeñas dosificaciones se logran altas viscosidades.
- Fácil de utilizar: rápida hidratación.
- Mejora la recuperación en suelos gruesos.
- Estabiliza los suelos plásticos arcillosos.
- Material degradable: no fermenta. La descomposición de los lodos de SC MUD se acelera con la adición de oxidantes energéticos.
- No nocivo para el medio ambiente.

Propiedades físicas

Apariencia : polvo blanquecino
Densidad: 0,7 – 0,8 g/cm³
pH de solución al 0,2%: 7 - 8

Instrucciones de uso

▪ *Sondeos de toma de muestras*

La dosificación oscila entre el 0,03% y el 0,4% del volumen de agua, dependiendo de la tecnología utilizada y del terreno a atravesar.

▪ *Pilotes in situ*

Se recomienda utilizar SC MUD P en terrenos de baja permeabilidad para estabilizar la excavación y mejorar la sedimentación de los residuos. La dosificación oscila de 0,05% a 0,2% del volumen de agua. En terrenos más gruesos puede añadirse 1 - 2% de BENTONIL.

▪ *Sondeos con aire comprimido*

SC MUD P es el producto indicado para mejorar la rigidez y el poder lubricante de las espumas SC FOAM. Se recomienda añadir de un 0,03% a 0,05% del volumen de agua.

▪ *Tuneladoras de presión de tierra*

Al igual que en los sondeos con aire, SC MUD P se asocia a las espumas SC FOAM para mejorar la estabilidad y la eficiencia en el condicionamiento de los terrenos. Los fluidos con SC MUD P mejoran la eficiencia de las espumas SC FOAM en los terrenos plásticos, reduciendo el par y atascos.

▪ *Hinca de tubos*

Con SC MUD P se formulan lodos de gran eficacia lubricante.

Otra documentación disponible

Existe una ficha de seguridad a su disposición.

Envasado

Sacos de 25 kg y bolsas de 1 kg en cajas de cartón de 15 kg cada una.

Almacenamiento

Mantener el producto en su envase original cerrado por encima de 0 °C, durante no más de 12 meses.

BUREAU-QUALITY SYSTEM



ISO 9001

La información facilitada es la mejor disponible en la fecha de impresión. Dadas las múltiples aplicaciones del producto, el utilizador debe responsabilizarse de solicitar la información complementaria que considere relevante

Member of SÜD-CHEMIE Group

FICHA TÉCNICA DE PRODUCTO

SÜD-CHEMIE
CREATING PERFORMANCE TECHNOLOGY



SÜD-CHEMIE ESPAÑA, S.L.

Camino de la Magdalena, s/n

45210 YUNCOS, Toledo

Tel.: +34 925 53 70 83 ; Fax: +34 925 53 75 75

www.sud-chemie.com

customer.service@sud-chemie.com

BENTONITAS PARA INGENIERÍA CIVIL

BENTONIL A

Bentonita sódica estándar

Fecha de creación:

Edición nº: 03 del 01.06.09

Página: 1/1

Descripción

BENTONIL A es una bentonita sódica estándar de múltiples aplicaciones dentro del campo de la Ingeniería Civil.

Aplicaciones

BENTONIL A es el producto adecuado para:

- Sondeos verticales.
- Cimentaciones especiales convencionales (pilotes, pantallas).
- Trabajos hiperbáricos e inyecciones en tuneladoras de gran diámetro.
- Mejora de suelos.
- Impermeabilización.

Propiedades físicas

Apariencia :	polvo beige claro
Humedad:	< 16 %
Granulometría:	
+ 100 ASTM	< 5 %
100 / 200 ASTM	< 50 %
Hinchabilidad:	> 25 ml/2g
Peso específico:	2,6 g/cm ³ aprox.
Densidad aparente:	0,5 – 0,6 g/cm ³

Propiedades físicas de los lodos (*)

Viscosidad Marsh :	33 ± 2 s
Yield Point:	≥ 6 lb/100pie ²
Filtrado (30 min):	≤ 25 ml
Decantación (4 h):	≤ 1 %

(*) Lodos a 60 g/l con agua de red, 3 minutos de agitación a 1.500 r.p.m. y 1 hora de hidratación.

Instrucciones de uso

La dosificación nominal se sitúa en 60 kg/m³ de agua, debiendo ésta reunir unas condiciones mínimas de calidad. Dependiendo de las características del terreno, y de la viscosidad requerida, esta cantidad puede sufrir variaciones en obra. Es necesario transmitir una turbulencia o cizalla suficiente durante la operación de mezclado para asegurar la correcta hidratación del producto.

Eventualmente, los lodos de BENTONIL pueden ser complementados con cualquiera de nuestros aditivos de la gama **SC**. Dirijase al departamento técnico SC para mayor información o a la ficha de aplicación correspondiente.

Envasado

Sacos de papel de 25 kg, big-bags de 1.200 kg y granel en cisternas para un mínimo de 25 toneladas.

Almacenamiento

Mantener el producto en su envase original al abrigo de la humedad. Se puede producir una pérdida de propiedades si no se conserva adecuadamente.

Otra documentación disponible

Existen fichas de seguridad y de aplicación a su disposición.

Certificado
ISO 9001



La información facilitada es la mejor disponible en la fecha de impresión. Dadas las múltiples aplicaciones del producto, el utilizador debe responsabilizarse de solicitar la información complementaria que considere relevante

Member of SÜD-CHEMIE Group