

<b>PROYECTO:</b>	<b>MEMORIA DE LOS TRABAJOS DE INVESTIGACION A REALIZAR EN EL PERMISO DE INVESTIGACION NOMBRADO "MARBELLA", Nº 6847 SITUADO EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE BENAHBIS, PUJERRA E IGUALEJA, PROVINCIA DE MÁLAGA.</b>
<b>PETICIONARIO:</b>	<b>SIMPLEWATER S.L.</b>  <b>Urb. La Alzambra, Centro negocios Melior Vasari</b>  <b>29660 NUEVA ANDALUCIA - MARBELLA (MÁLAGA)</b>
<b>AUTOR:</b>	<b>MIGUEL ÁNGEL RODRÍGUEZ</b>  <b>Geólogo</b>
<b>FECHA:</b>	<b>MÁLAGA, noviembre DE 2.017</b>

## DECLARACIÓN TÉCNICO REDACTOR

En cumplimiento de la Ley de Transparencia de la Junta de Andalucía, como técnico redactor del Proyecto Investigación Marbella, D. MIGUEL ANGEL RODRIGUEZ GARCIA, con DNI 10.564.538-V, doy el visto bueno a toda la información adjunta.

**SUMARIO**

**DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA.**

I. INTRODUCCIÓN, ANTECEDENTES Y OBJETO.....	5
II. DESIGNACIÓN DEL ÁREA DEL PERMISO.....	7
III. SITUACION GEOGRÁFICA.....	8
III. SITUACION GEOGRÁFICA.....	8
IV. ENCLAVE GEOLÓGICO.....	9
IV.1 INTRODUCCIÓN.....	9
IV.3 TECTÓNICA.....	10
V. RESEÑA HISTÓRICA MINERA.....	11
VI. OBJETIVOS DEL PLAN DE INVESTIGACIÓN.....	14
VII. DESARROLLO DEL PLAN DE INVESTIGACIÓN.....	15
VII.1 RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	15
VII.2 ESTUDIOS GEOLÓGICOS.....	16
VII.3 GEOFÍSICA.....	16
VII.4 LABORES MECÁNICAS.....	18
VII.5 ENSAYOS INDUSTRIALES.....	19
VII.6 ESTUDIOS E INFORMES.....	19
VIII. MEDIOS A EMPLEAR.....	21
VIII.1 MEDIOS TÉCNICOS.....	21
VIII.2. EQUIPO TÉCNICO HUMANO.....	21
IX. PROGRAMA Y PLAZO DE EJECUCIÓN.....	23
X. PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE: PLAN DE RESTAURACIÓN.....	26
X.1 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	26
X.2. DESCRIPCIÓN E INVENTARIO AMBIENTAL.....	26
X.2.1 DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO.....	26
X.2.2 CLIMATOLOGÍA.....	27
X.2.3 GEOLOGÍA.....	27
X.2.5 HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA.....	28
X.2.5.1 HIDROLOGÍA.....	28
X.2.5.2 HIDROGEOLOGÍA.....	29
X.2.6 EDAFOLOGÍA.....	29
X.2.7 VEGETACIÓN.....	29
X.2.7.1 GENERALIDADES.....	29
X.2.7.2 VEGETACIÓN ACTUAL.....	30
X.2.8 PAISAJE.....	34
X.2.9 PATRIMONIO HISTÓRICO ARTÍSTICO.....	35
X.3 PROYECTO DE RESTAURACIÓN.....	35
X.3.1 TRABAJOS A REALIZAR.....	35
X.3.2 CARACTERIZACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS MINEROS.....	36
X.3.2.1 CARACTERIZACIÓN.....	36
X.3.2.2 CLASIFICACIÓN.....	36
X.3.3 CLASIFICACIÓN DE INSTALACIONES DE RESIDUOS MINEROS.....	37
X.3.4 ACCIONES DE RESTAURACIÓN: FACTORES A CONSIDERAR.....	37
X.3.4.1 MEDIDAS PARA EVITAR LA EROSIÓN.....	38
X.3.4.2 MEDIDAS PARA PROTEGER EL PAISAJE.....	39
X.3.4.3 REVEGETACIÓN.....	39
X.4 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	40

X.4.1 OBJETIVOS DE CONTROL.....	40
X.4.2 NECESIDADES DE DATOS PARA LOS OBJETIVOS DE CONTROL.....	40
X.4.3 DEFINICIÓN DE LAS ESTRATEGIAS DE MUESTREO.....	40
X.4.4 DATOS E INFORMACIÓN SOBRE PROGRAMAS YA EXISTENTES.....	41
X.4.5 ANÁLISIS DE VIABILIDAD.....	41
X.5 PRESUPUESTO DEL PLAN DE RESTAURACIÓN.....	41
<b>XI. GARANTÍAS ECONÓMICAS Y VIABILIDAD ECONÓMICA DEL PLAN DE INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>42</b>
<b>DOCUMENTO Nº 2: PRESUPUESTO.....</b>	<b>43</b>
<b>I. PRESUPUESTO.....</b>	<b>44</b>
I.1 MEDICIONES.....	44
<b>I.1.1 CAPITULO I: RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN.....</b>	<b>44</b>
<b>I.1.2 CAPÍTULO II: TOPOGRAFÍA.....</b>	<b>44</b>
<b>I.1.3 CAPITULO III: ESTUDIOS GEOLÓGICOS.....</b>	<b>44</b>
<b>I.1.4 CAPITULO IV: GEOQUÍMICA.....</b>	<b>44</b>
<b>I.1.5 CAPITULO V: GEOFÍSICA.....</b>	<b>44</b>
<b>I.1.6 CAPITULO VI: LABORES MECÁNICAS.....</b>	<b>44</b>
<b>I.1.7 CAPITULO VII: CALICATAS.....</b>	<b>44</b>
<b>I.1.8 CAPÍTULO VIII: ENSAYOS INDUSTRIALES.....</b>	<b>44</b>
<b>I.1.9 CAPITULO IX: INFORMES Y ESTUDIOS.....</b>	<b>45</b>
I.2 PRECIOS UNITARIOS.....	45
<b>I.2.1 CAPITULO I: RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN.....</b>	<b>45</b>
<b>I.2.2 CAPÍTULO II: TOPOGRAFÍA.....</b>	<b>45</b>
<b>I.2.3 CAPITULO III: ESTUDIOS GEOLÓGICOS.....</b>	<b>45</b>
<b>I.2.4 CAPITULO IV: GEOQUÍMICA.....</b>	<b>45</b>
<b>I.2.5 CAPITULO V: GEOFÍSICA.....</b>	<b>45</b>
<b>I.2.6 CAPITULO VI: LABORES MECÁNICAS.....</b>	<b>45</b>
<b>I.2.7 CAPITULO VII: CALICATAS.....</b>	<b>45</b>
<b>I.2.8 CAPITULO VIII: ENSAYOS INDUSTRIALES.....</b>	<b>46</b>
<b>I.2.9 CAPITULO IX: INFORMES Y ESTUDIOS.....</b>	<b>46</b>
I.3 PRESUPUESTO GENERAL.....	46

**DOCUMENTO Nº 3: PLANOS.**

PLANO Nº 1: Situación Geográfica del P.I. "Marbella" nº 6847 a escala 1:100.000.

PLANO Nº 2: Situación Geográfica del P.I. "Marbella" nº 6847 a escala 1:20.000.

PLANO Nº 3: Red Natura 2.000 del entorno del P.I. "Marbella" nº 6847 a escala 1:100.000.

PLANO Nº 4: Mapa Geológico del P.I. "Marbella" nº 6847 a escala 1:30.000.

PLANO Nº 5: Catálogo de Vías Pecuarias del entorno del P.I. "Marbella" nº 6847 a escala 1:30.000.

PLANO Nº 6.: Plano Catastral y camino de acceso. Escala 1:30.000

**DOCUMENTO Nº 4: DOCUMENTOS.**

## **DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA**

## I. INTRODUCCIÓN, ANTECEDENTES Y OBJETO

D. ANTONIO PRADO CASTRO, en nombre y representación de SIMPLEWATER S.L., con CIF B-92746999 y con domicilio en Marbella, en la urbanización Alzambra, centro de negocios Melior Vasari, Nueva Andalucía (Marbella – Málaga), y, con el mismo domicilio a efectos de notificaciones, ha solicitado el Permiso de investigación denominado "MARBELLA" situado en la provincia de MÁLAGA y dentro de los Términos municipales de Benahabís, Pujarra e Igualeja el día 14 de mayo de 2.017. A este permiso de investigación le correspondió el nº 6847 del Libro de Permisos de Investigación de la Provincia de MÁLAGA.

SIMPLEWATER S.L., se constituyó el 9 de mayo de 2.006 en Marbella (Málaga), con 2 objetivos Sanidad ambiental y estudios y gestión medioambiental.

El cuadro técnico del departamento de gestión Ambiental del SIMPLEWATER está compuesto por un equipo multidisciplinar de especialistas, titulados superiores con experiencias en ámbitos muy diversos relacionados con el medio ambiente, tales como:

- Licenciados en ciencias ambientales
- Ingenieros agrónomos y forestales
- Geólogos
- Biólogos
- Arquitectos
- Arqueólogos
- Abogados

Este equipo técnico completa su estructura orgánica con las siguientes tareas:

- Administración y control de calidad de documentos
- Delineación
- Gestión informática de proyectos.

Al frente del departamento de Gestión Ambiental se encuentran un Licenciado en Ciencias Ambientales y una Ingeniería Agrónoma con más de 5 años de experiencia en la elaboración y dirección de proyectos ambientales.

En la actualidad Simplewater S.L., ha ampliado sus objetivos hacia la explotación y comercialización de recursos minerales y materias primas.

Constituye el presente Proyecto el conjunto de labores a realizar en el Permiso de Investigación denominado MARBELLA, nº 6847 para llevar a cabo la investigación que se propone para su otorgamiento, incluyendo el presupuesto detallado de los costes de la investigación.

Así mismo incluye el Plan de Restauración de las labores mineras a realizar dado que le es de aplicación el R.D 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.

## II. DESIGNACIÓN DEL ÁREA DEL PERMISO.

La superficie solicitada del Permiso de Investigación "MARBELLA", nº 6847 está comprendida dentro de la poligonal que viene definida por la intersección de los Paralelos y Meridianos con origen en el Meridiano de Greenwich y Batum ETRS89:

	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>LAT</b>	<b>LONG</b>
<b>PP-1</b>	311,075	4,048,260	36°33'40"	5°06'40"
<b>2</b>	312,566	4,048,228	36°33'40"	5°05'40"
<b>3</b>	312,526	4,046,378	36°32'40"	5°05'40"
<b>4</b>	311,034	4,046,411	36°32'40"	5°06'40"

La extensión del Permiso solicitado es de **9 CUADRICULAS MINERAS** con una superficie de 275,77 Ha. Afectando a los términos municipales de Benahabís y Pujerra, en la provincia de MÁLAGA y dentro de la hoja topográfica nº 1.065 (MARBELLA) del Mapa Topográfico Nacional a escala 1:50.000.

### III. SITUACION GEOGRÁFICA.

El Permiso de Investigación nombrado "MARBELLA" se encuentra dentro de los términos municipales de Benahabís, Pujarra e Igualeja en la provincia de MÁLAGA y dentro de la Hoja 1.065 (MARBELLA) del Mapa Topográfico Nacional a escala 1:50.000.

Se sitúa en el paraje de La Sierra Bermeja perteneciente a los Términos municipales de Benahabís, Pujarra e Igualeja.

El relieve del permiso se caracteriza por la presencia de sierras agrestes con pendientes hacia el sur y surcadas por algunos ríos y barrancos que drenan sus aguas al mar, son de carácter estacional o semiestacional. Los cauces más importantes, en las proximidades del permiso son: río Guadalmanza y sus tributarios barranco Hondo y arroyo Zanara; y el río Guadalmina con sus tributarios arroyo Padilla, arroyo del Perro, Cerro Gordo y Alijar. Se trata de colectores cortos, de poco caudal y alta torrencialidad, con módulos de torrencialidad próximos a 0.9.

La altura media del permiso se encuentra alrededor de los 900 m destacando los relieves septentrionales del Cerro del Hoyo (1.068 m), Cerro del Caballo (1.092 m) y Cerro de Doña Juana (1.007 m) entre otros, situados dentro del permiso con una cota media de 905msnm.

Los accesos se realizan desde la carretera de Ronda en el P.K. 25, que discurre al noreste del Permiso. En el enlace existe camino de tierra a lo largo de 6 km que conduce a la venta de la Tía y entra en el permiso de Norte a sur. Existen otros caminos por el sur, pero discurren por propiedad privada con acceso restringido.

La casi totalidad del área del permiso está ocupada por terrenos de monte, donde antiguamente existía aprovechamiento resinero.

#### IV. ENCLAVE GEOLÓGICO.

##### IV.1 INTRODUCCIÓN.

El P.I. "MARBELLA" se ubica sobre terrenos pertenecientes al macizo ultrabásico de Ronda de naturaleza peridotítica que junto a los de Ojén, Carratracca y otros más pequeños conforman el mayor afloramiento de rocas de este tipo, casi 450 km<sup>2</sup>.

El macizo de Ronda se sitúa en el Complejo Alpujárride (manto de Los Reales), dentro de las zonas Internas de las cordilleras béticas.

Este macizo posee un carácter ultrabásico y está constituido en su mayor parte por peridotitas donde predominan las lertzolitas, y en menor medida harzburgitas y dunitas.

Se incluyen en este macizo segregaciones de capas máficas y diques ácidos. Existe una estructura bandeada El macizo se encuentra zonificado, existiendo un núcleo central, correspondiente a la zona más baja del macizo peridotítico formado por dunitas piroxénicas – harzburgitas, con ortopiroxenos de gran tamaño que se van haciendo más pequeño hacia los bordes.

Sobre este tramo hay uno más superior, de composición media y algo más ácido, correspondiente al harzburgita – lertzolita. Hacia el norte aparecen gran número de rocas clasificadas como lertzolitas mientras que al Sur predominan las harzburgitas. En esta mitad sur aparecen lentejones de piroxenitas dispuesto paralelamente al layering con espesores de hasta 1 metro y varios metros de desarrollo.

En la mitad norte del macizo predominan las lertzolitas, mientras que al sur las harzburgitas, todas ellas agrupadas como una única unidad litológica ya que petrológicamente no hay demasiadas diferencias, presentando las lertzolitas una relación Opx/Cpx mayor que las harzburgitas.

Existe un tramo de piroxenitas con granates al oeste del macizo y en su mitad norte en las proximidades del límite externo de la unidad.

Existe también una facies de borde caracterizada por ser rocas de grano fino y de composición dunitica a la que se asocian las dunitas piroxénicas, con

granates y espinelas rosas y piroxenos tabulares de hasta 20 cm. Se trata de una facies de intercalación entre la roca de caja y la roca ultrabásica.

Finalmente, se disponen una serie de intrusiones filonianas tardías que originan pegmatitas y aplitas que está representada por los diques de Peñas Blancas, La Rijana, y las minas de mica de la Resinera. y también por un gran número de filoncillos que se pueden observar en las transversales de Estepona-Pujerra y río Guadalmanza

#### **IV.3 TECTÓNICA.**

Se proponen orígenes diversos emplazamiento de esta masa peridotítica, que varían entre metamórfico – metasomático, volcánico – subvolcánico e intrusivos. El origen profundo es el más probable su forma determinada por estudios gravimétricos, es la de una columna de paredes verticales que se sumerge en la corteza unos 25 km. De hecho las raíces de este cuerpo ultrabásico entronca en la astenósfera, y que el material aflorante procede de aquella. Se trata de una emisión rígida de tipo plutón diapírico, sinorogénico u orogénico tardío.

La edad de la intrusión varia entre paleoceno a Mioceno superior, así el manto peridotítico corta las unidades alpujárrides y desarrollan fenómenos de milotización y metamorfismo de contacto.

El complejo maláguide no está afectado por el metamorfismo, por lo que la intrusión fue anterior al emplazamiento de éste.

## V. RESEÑA HISTÓRICA MINERA.

En el ámbito del Permiso de Investigación existen un conjunto de labores mineras antiguas aglutinadas bajo el nombre de Mina Marbella. Comenzaron estas labores en el siglo XVIII y después de diversas vicisitudes finalmente llegaron a su abandono.

Las principales labores consistieron en varios pozos y una galería que en la actualidad se encuentra obstruida. De las labores antiguas únicamente se sabe que alcanzaron los 55 a 60 metros. Se describe a continuación el resumen cronológico de acontecimientos más importantes referidos a dicha mina y recogido en los trabajos de Orueta (1917) y Bowles (1775):

- |         |   |
|---------|---|
| 1749    | Empiezan a trabajar la mina la familia González, conocidos como "los Moros", exportando el mineral a Marbella.  |
| 1804    | El gobierno encarga al ingeniero alemán D. Enrique Schuelbenbahl con el objeto de aprovechar el grafito en una fábrica de crisoles instalada en Marbella por D. Diego Sancho.   |
| 1808    | Se habilitan las galerías principales de la mina Honda y se preparan los macizos de arranque. Se abre la galería Nuestra Señora y el pozo San Fernando en el centro del criadero. Se construyen malecones y algunos edificios.                                    |
| 1812-13 | Paralizadas las obras por la Guerra de la Independencia vuelven los Moros a apoderarse de la mina y en labores de rapiña arrancan todo lo preparado en años anteriores.   |
| 1830    | Cesa la explotación de las minas, bien por la mala calidad del grafito exportado o por no poder competir debido a los altos derechos de 31 reales por quintal con que estaba cargado sin distinción de clases.  |
| 1832    | Se sacan a subasta las minas quedando desierto el concurso.   |
| 1846    | Se acepta la propuesta de la mercantil SA Nuestra Señora de Balbanera en las siguientes condiciones: 15 años de duración; 10 % canon; durante el primer año deben limpiar y desaguar las labores auxiliares de la Honda; en el segundo año las labores de benefi- |

- cio; en el cuarto año hacer un reconocimiento hacia el este y 33 metros más de profundidad.
- 1851 Se empiezan los trabajos de preparación y se extraen, previo estriado, "habas" y granza, mediante molido y cernido, perdigón y polvo de grafito.
- 1853 Se paralizan las labores.
- 1857 En un informe de valoración de Alvarez de Linera, se cree que pueden extraerse unos 5.000 kg anuales, valorando las minas en 591.000 reales.
- 1897 Se demarca la mina con una extensión de 79.491,52 m<sup>2</sup>.
- 1917 Orueta informa que el Estado debe hacer un reconocimiento por debajo del nivel de 58 metros bajo las labores antiguas. La labor principal, aprovechando la pendiente del terreno, en un socavón en la pendiente del Guadalmina o del Guadalmanza, hasta el centro del criadero, de 500 metros de longitud. Al final de dicho socavón se abrirán 4 galerías, dos de 180 metros y dos de 80 metros en cruz y se hará un pozo de 118 metros en la cúspide para reconocimiento vertical. La duración de estos trabajos de investigación será de 3 años. En caso de tener éxito se construiría un cable aéreo para transporte del mineral a la costa. También estima que el Estado en caso de no decidirse a llevar a cabo la investigación deberá dejar los terrenos francos y registrables por si quizás alguna empresa se atreviera a hacerlo.
- 1948 Se reaviva el interés en el grafito a raíz del desarrollo de la energía nuclear, realizándose un informe de De la Concha sobre las posibilidades de reapertura de la mina para el Consejo Regulador de Minerales especiales de interés militar.
- 1962 Informe anónimo del IGME sobre las posibilidades de reapertura de la mina. Se propusieron como labores de investigación la realización de: 400 metros de galería en la vertiente Sur del cerro de Dña Juana y 200 metros de chimeneas de ventilación con el fin de

localizar la masa de grafito por debajo del nivel antiguo. Así mismo se contempla la posibilidad de hacer 400 metros en tres sondeos para tratar de localizar las mineralizaciones. Como referencia del punto de ataque de la galería: el punto quedará a 30 o 40 metros de la casa de la mina Marbella y que está ocupada por un guardia de la Resinera española, el punto se sitúa a 500 metros al oeste de la venta de la Tía.

1995 Exploración del grafito en España por el IGME. Se muestrean escombreras de mina Marbella analizando incluso la recuperación por flotación.

## VI. OBJETIVOS DEL PLAN DE INVESTIGACIÓN.

Se pretende con este permiso el estudio detallado de las posibilidades mineras de minerales metálicos y no metálicos incluidos en la sección C de la Ley de minas.

Son muchos los yacimientos explotados en épocas pasadas de gran interés económico asociados a las masas peridotíticas de la Sierra de Ronda.

Las modernas técnicas geofísicas existentes permitirán determinar a profundidad la posible existencia y su cuantificación del mineral por debajo de las labores antiguas.

Estas técnicas se complementarían con sondeos de confirmación, permitiendo de este modo evaluar las reservas y realizar un Proyecto de viabilidad económica para la **explotación subterránea del mineral**.

## **VII. DESARROLLO DEL PLAN DE INVESTIGACIÓN.**

La investigación de minerales industriales conlleva un conjunto de actuaciones concatenadas y ordenadas encaminadas a la definición de niveles de interés desde los siguientes parámetros:

- Composición Química y Mineralógica.
- Estructura y textura del cuerpo mineralizado.
- Contenido mínimo de penalizantes.
- Reservas suficientes.
- Facilidad de explotación.
- Condicionamientos ambientales.

Teniendo en cuenta todas estas variables y si los resultados son positivos, el siguiente paso es doble, por una parte la realización de sondeos y acceso para muestreo en la obra minera antigua, y posteriormente ensayos sobre muestras industriales obtenidas. Si estos dos factores son positivos será cuando se pueda llevar a cabo una explotación diseñada a largo plazo que pueda suministrar al mercado el producto prospectado.

Con este planteamiento previo, las fases a seguir en el desarrollo del Plan de Investigación para alcanzar los objetivos propuestos son las siguientes:

### **VII.1 RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN.**

En primer lugar se efectuará una recopilación bibliográfica de todos los estudios, trabajos y planos que existen sobre la zona, que alguna forma ya se han recogido a la hora de preparar este informe.

Son numerosos los trabajos de investigación ejecutados tanto por el IGME como por la propia Junta de Andalucía realizados sobre la zona desde el punto de vista regional para minerales industriales.

Del sector existen en la actualidad fotogramas aéreos a diferentes escalas, y diferentes vuelos y topografías que van desde la escala 1:50.000 hasta el 1:5.000.

## VII.2 ESTUDIOS GEOLÓGICOS.

Se realizará una cartografía geológica y minera detallada a escala 1:5.000 tomando como base cartográfica el MDT del Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía a escala 1:10.000.

En esta cartografía se diferenciarán todos los tramos litológicos presentes, su estructura y relaciones con los demás, y además se plasmarán las labores mineras realizadas con anterioridad a la demarcación de este permiso.

Serán de gran utilidad la realización de paneles de correlación de las diferentes series estratigráficas levantadas para conocer las variaciones laterales y las facies presentes en el área de estudio.

Los resultados de los levantamientos de series litológico/estratigráficas, fichas de indicios, correlaciones estratigráficas y cartografía geológica servirán para definir los niveles de interés, su potencia y el conjunto de reservas geológicas de los mismos.

## VII.3 GEOFÍSICA.

La prospección geofísica es un método que aglutina diferentes técnicas de gama muy diversa. Todos ellos se basan en propiedades físicas de los minerales que sean diferentes a las de las rocas de caja y muestren una diferencia sensible. Los métodos geofísicos son métodos de investigación por tanto indirectos.

Por la mineralogía del mineral a prospectar los métodos eléctricos son los más adecuados. La base de los métodos eléctricos es la conductividad eléctrica o su contraria la resistividad. El método obtiene contraste de resistividades o conductividades. Su aplicación se realiza introduciendo corriente en el terreno y recibiendo la respuesta eléctrica de los diferentes materiales.

Los métodos eléctricos a utilizar son el de la Tomografía Eléctrica y Polarización inducida.

**La Tomografía eléctrica** es un método de resistividad multielectrónico, basado en la modelización 2-D de la resistividad del terreno mediante el empleo de técnicas numéricas (elementos finitos o diferencias finitas).

El objetivo de este método se basa en obtener una sección 2-D de resistividades reales del subsuelo, mediante la localización de áreas en donde aparezca una disminución anómala del valor de la resistividad del terreno.

Para ello será preciso el empleo de un programa de inversión, con el que transformar las resistividades aparentes obtenidas de la campaña de campo, a valores de resistividad real.

Dado que el proceso de captura de los datos está totalmente automatizado, se pueden realizar un gran número de medidas, de forma que se obtendrán secciones 2-D de excepcional resolución tanto en profundidad como lateralmente. Gracias a esta visión bidimensional de alta resolución, el método de Tomografía eléctrica permite:

1. Detección y caracterización de planos determinando su zona de influencia, dirección, buzamiento y extensión en profundidad.
2. Detección de contactos entre unidades litológicas de diferente naturaleza, determinando la morfología y localización precisa de las discontinuidades.
3. Detección de cavidades y huecos, de diferente origen y naturaleza.
4. Determinación de unidades acuíferas, niveles freáticos, intrusión marina, etc.

Las principales limitaciones de este método son, como pasa en todos los métodos de resistividad eléctrica, la presencia de material muy resistivo en superficie que imposibilita un buen funcionamiento del método, siendo necesaria la utilización de otras técnicas, en este caso las electromagnéticas, en los que no se precisa un contacto físico con el suelo.

Las campañas se realizarán sobre las zonas despejadas de vegetación (caminos y cortafuegos) en el Cerro de Doña Juana.

El efecto conocido como polarización inducida (PI), sucede cuando en las mediciones de resistividad, y cuando se envía corriente al terreno, a menudo se observa un significativo retraso en el establecimiento del campo estable, por lo que para efectuar las mediciones debe considerarse un *tiempo de espera* que depende de la longitud de la línea y de la resistividad aparente. De igual modo,

cuando se interrumpe la corriente abriendo el circuito externo, el voltaje observado en la superficie del terreno no cae inmediatamente a cero. En algunos aspectos, el efecto de PI se asemeja al comportamiento de un circuito RC.

Se sabe que la PI está directamente relacionada con la alteración de capas eléctricas binarias ya sea en el interior de los conductos polares de las rocas sedimentarias con contenidos arcillosos, dando lugar a la **polarización de membrana** (Parasnis, 1971) o en los límites de las fases sólida y líquida de medios complejos constituidos por minerales semiconductores en estado natural y electrolitos líquidos, como el agua subterránea, por ejemplo, dando lugar a la denominada **polarización de electrodos**.

Dado que la PI en rocas con significativa impregnación de minerales semiconductores es mucho mayor que la de las rocas que no los contienen, el método es utilizado principalmente para la detección de este tipo de minerales (de conducción electrónica) como: **Pirita** (FeS<sub>2</sub>); **Pirrotita** (Fe<sub>7</sub>S<sub>8</sub>); **Calcosina** (Cu<sub>2</sub>S); **Calcopirita** (CuFeS<sub>2</sub>); **Metacinnabrio** (4HgS); **Molibdenita** (MoS<sub>2</sub>); **Magnetita** (Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>); **Cobres grises**, **Grafito**.

La penetración del método es relativamente grande ya que ha permitido la detección de yacimientos a 200 m de profundidad.

Así pues, primeramente se realizará una tomografía eléctrica en la que es posible reconocer las zonas mineralizadas e incluso la estructura minera antigua, para después realizar una polarización inducida primeramente sobre zonas de filón y después extender a zonas próximas.

#### **VII.4 LABORES MECÁNICAS.**

En los tramos de interés que se hayan caracterizado con el resultado positivo de la prospección geofísica ejecutada, se realizarán **Sondeos Mecánicos a rotación con recuperación de testigo**. La profundidad de estos sondeos dependerá de las condiciones de afloramiento y de los resultados obtenidos con la prospección geofísica.

Al igual que con las muestras de mano recogidas de las antiguas labores mineras se realizarán los diferentes análisis antes reseñados.

También se realizarán calicatas o pocitos en las antiguas escombreras para ensayos de aplicaciones industriales.

#### **VII.5 ENSAYOS INDUSTRIALES.**

Todos los resultados de los análisis positivos son importantes pero para poder conocer los rendimientos del grafito es necesario realizar **Ensayos de Aplicaciones Industriales** sobre las muestras recogidas. Estos ensayos tienen como fin conocer los rendimientos, en cuanto a recuperación, del mineral prospectado.

Estos ensayos hay que realizarlos sobre muestras de tamaño industrial que sean representativas del yacimiento prospectado con un volumen no inferior a 500 kg.

Para ello se tratará de acceder a la antigua galería y muestras en escombreras para obtener así dos muestras industriales de al menos 500 kg cada una.

#### **VII.6 ESTUDIOS E INFORMES.**

Al final de cada año se realizará un informe de la marcha de las investigaciones y de la conveniencia en función de resultados de continuar la investigación prevista.

Paralelamente a los informes técnicos se realizará el oportuno estudio de reservas y de factibilidad dentro de las necesidades del grupo para conocer la aceptación de los productos a obtener en los circuitos comerciales convencionales.

Se realizarán los oportunos estudios ambientales a fin de caracterizar el medio biogeográfico donde se implantará la actividad con vistas a la realización de los Estudios de Impacto Ambiental.

Se redactará un Estudio de Mercado donde se analizarán los usos y aplicaciones y los posibles destinatarios del producto investigado.

Se realizará un informe final de viabilidad minera y el oportuno estudio de factibilidad, que incluirá al menos los siguientes apartados:

- Cálculo de Reservas.
- Características físico-mecánicas de las rocas.

- Modelo de Explotación.

Dado que el conocimiento del permiso es escaso a priori no se pueden situar exactamente la ubicación de los sondeos ya que estos dependen del éxito de la campaña geofísica, aunque será por las fuentes ya consultadas que toda la zona de actuación se centrará en el entorno de la mina Marbella, y aprovechando siempre accesos abiertos, es decir, caminos, pistas o cortafuegos.

**VIII. MEDIOS A EMPLEAR.**

En la realización de las labores programadas en el Permiso de Investigación nombrado "MARBELLA" durante los tres años se utilizarán diferentes medios e instalaciones, tanto propias como alquiladas.

**VIII.1 MEDIOS TÉCNICOS.**

Para la realización del plan de investigación en el área del permiso serán necesarios los siguientes medios:

- Laboratorio para análisis de las muestras. Se utilizarán los laboratorios de La Universidad de Alicante donde se realizarán:
  - Análisis mineralógicos, Fluorescencia y difracción de Rayos X (FRX y DRX).
  - Análisis químicos
- Equipo de Tomografía Eléctrica y polarización inducida completo.
- Sonda mecánica sin determinar tipo, para los sondeos mecánicos.
- Trabajos de preparación de accesos a galerías y pozos antiguos.

**VIII.2. EQUIPO TÉCNICO HUMANO.**

La empresa solicitante contratará el equipo técnico y humano para la realización de todos los trabajos de investigación previstos.

El equipo humano que estará disponible para la investigación propuesta estará integrado por:

- Un geólogo.
- Un Ingeniero Técnico Minas.
- Un Técnico en Seguridad.
- Un topógrafo.
- Dos mineros especialistas en laboreo de minas.
- Dos peones auxiliares

Además del personal asignado a los laboratorios y de la empresa de sondeos contratada y del equipo que realice los trabajos geofísicos.

Los trabajos de "Realización de Sondeos con recuperación de testigo" serán contratados a otras empresas y se realizarán bajo la dirección del equipo técnico encargado de la investigación.

Los trabajos de toma de muestras serán realizados por personal de la empresa contratada.

Los trabajos de las muestras de carácter industrial se realizarán en instalaciones industriales que puedan realizarlas, y aún sin determinar.

Antes de comenzar los trabajos subcontratados se realizarán los contratos correspondientes que serán entregados a la Autoridad Minera para su supervisión.

## IX. PROGRAMA Y PLAZO DE EJECUCIÓN.

El desarrollo de los trabajos de investigación propuestos en este proyecto está programado para tres años. Los trabajos de recopilación bibliográfica y contactos con los diferentes propietarios de la zona para conseguir las autorizaciones pertinentes de paso y ocupación, comenzarán a partir de la fecha del otorgamiento.

El **primer año**, se dedicarán a la obtención de toda la información minera y geológica básica, acompañada de los levantamientos de series estratigráficas y cartografía geológica.

Así mismo se realizarán las tomas de muestras y parte del conjunto de análisis químicos, petrológicos y mineralógicos.

Acabados estos trabajos y con los primeros resultados de las analíticas se preparará la Campaña de Geofísica o selección de las zonas a investigar.

También se realizará los estudios de mercado.

Simplewater S.L., se compromete a reducir el área del permiso de investigación en las zonas donde la cartografía geológica no hayan puesto de manifiesto la presencia de grafito.

Durante el **segundo año**, acabados los trabajos geológicos y con los primeros resultados de las analíticas se realizará la Campaña de Geofísica en las zonas que se hayan seleccionado incrementando la resolución y si fuese necesario la profundidad prospectada para marcar los objetivos de la campaña de sondeos.

Se realizarán la campaña de sondeos mecánicos y todos los trabajos geológicos y mineros que conlleven, incluido el muestreo y los análisis correspondientes. Se analizarán las muestras de los testigos de los sondeos realizados.

Durante el **tercer año** de investigación se comenzará con la toma de muestras de la obra minera antigua a través de las galerías o pozos existentes, estas muestras junto con las tomadas en las escombreras mediante pequeños pozos o calicatas servirán para realizar los ensayos de carácter industrial. Previamente

se realizarán los oportunos Informes y Estudios Ambientales para poder desarrollar de manera adecuada estas labores.

Con todos los datos obtenidos se procederá a la realización de un informe de viabilidad y desarrollo minero. En este informe se determinarán los siguientes parámetros:

- Reservas Técnicas.
- Costes de explotación.
- Determinación de zonas aptas para solicitud de pase a Concesión Minera, para su futura explotación comercial.

El cronograma de actividades propuesto es el siguiente:

**CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES – TIEMPOS**

ACTIVIDADES/TIEMPOS	1º AÑO				2º AÑO				3º AÑO			
	1º TRI.	2º TRI.	3º TRI.	4º TRI.	1º TRI.	2º TRI.	3º TRI.	4º TRI.	1º TRI.	2º TRI.	3º TRI.	4º TRI.
Permisos de paso y ocupación	*****											
Recopilación bibliográfica	*****											
Cartografía geológica (2.000)		*****	*****									
Toma de muestras			****	***		***	***					
Análisis de muestras			***	***		***	*****					
Prospección Geofísica					*****	*****						
Sondeos Mecánicos						*****	*****					
Informe anual				****				*****				
Muestreo en labores antiguas									***	*****		
Ensayos Industriales											*****	
Informes y Estudios Ambientales								*****				
Estudios de Mercado			*****	*****								
Informe de Viabilidad											*****	
Informe Final												*****

## **X. PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE: PLAN DE RESTAURACIÓN.**

### **X.1 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.**

Este proyecto de Restauración se realiza como paso previo al Otorgamiento del Permiso de Investigación "MARBELLA" y se desarrollará siguiendo el esquema establecido en el R.D 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 presente Proyecto de Restauración establece el conjunto de obras a realizar para la regeneración del espacio afectado por las labores de investigación.

### **X.2. DESCRIPCIÓN E INVENTARIO AMBIENTAL.**

#### **X.2.1 DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO.**

El Permiso de Investigación nombrado "MARBELLA" se encuentra dentro de los Términos municipales de Benahabís, Pujarra e Igualeja en la provincia de MÁLAGA y dentro de la Hoja 1.065 (MARBELLA) del Mapa Topográfico Nacional a escala 1:50.000.

Comprende el paraje del Cerro de Doña Juana y venta de la Tía, dentro de la Sierra Bermeja.

Los accesos se realizan desde la carretera de Ronda (A-376), PK. 25, Casa forestal, discurriendo en sentido Oeste por el camino de Anadillos hasta el Cerro de los Hoyos, punto en el que entra en el permiso y se dirige hacia el sur pasando por el Puerto de los Perales, Cerro del Caballo, puerto de la Cebada puerto del Olmo, Puerto del Pino y venta de la Tía.

La casi totalidad del área del permiso está ocupada por terrenos forestales de antiguo aprovechamiento resinero.

El relieve alcanza las máximas cotas en los altos de Canalizo (1140), Los Reales (1449), Porrejón (1210), Anícola (1214), y Jardón (1156). Por su parte, en la Sierra Palmitera, destaca el picacho de Las Encinetas (1474), y en Sierra Real, la loma de Las Armas (1331). La altura media del permiso se encuentra alrededor de los 900 m destacando los relieves periféricos septentrionales del

Cerro del Hoyo (1.068 m), Cerro del Caballo (1.092 m) y Cerro de Dña Juana (1.007 m) entre otros, situados dentro del permiso con una cota media de 905msnm.

### X.2.2 CLIMATOLOGÍA.

Uno de los factores climáticos que más influyen en el clima de estas sierras es la doble influencia marina que acusan. Una doble influencia: por un lado Mediterránea (levantes al este) y Atlántica húmeda del oeste y suroeste. Estas sierras incrementan un efecto pantalla que caracteriza esta región.

Con respecto a las temperaturas, los inviernos son frescos con medias entre 8,6, y los veranos suaves con medias de 24.7°C.

Las precipitaciones son muy abundantes producto de los vientos W y NW, de octubre a marzo, y de dirección Este (Levante) de octubre a mayo. La Sierra Bermeja se sitúa dentro de la isoyeta de 1.100 mm, mientras que Marbella lo hace en la de 750 mm.

El periodo seco coincide con los vientos de dirección Norte, época en la que suelen existir heladas sobre todo en laderas de umbría.

La evapotranspiración en Pujerra, por ejemplo, alcanza los 810 mm, por debajo del nivel de precipitaciones, pero con déficit en verano.

### X.2.3 GEOLOGÍA.

Sierra Bermeja representa el extremo más occidental de la Cordillera Bética y, a su vez, constituye uno de los conjuntos espaciales más complejos existentes en la Península Ibérica.

Se corresponde con el dominio de la Zona Interna (s.etr), que presenta una superposición de varias unidades geológicas del Dominio de Alborán: las unidades Alpujárrides y las unidades Maláguides. Dentro de las unidades Alpujárrides destaca la Unidad de Guadaiza, que aparece subyacente a través de la ventana tectónica del río Guadaiza. Tanto por el grado de metamorfismo, como por la naturaleza de los materiales (esquistos con estaurólita y silimanita, gneises con fragmentos líticos, leucogranitos intrusivos y paquetes de mármoles de

muy desigual desarrollo), las formaciones litológicas englobadas en esta Unidad son equiparables a la parte más baja de la columna alpujárride e incluso a materiales más profundos. Así, la sucesión de esta unidad ha sido datada en la era Paleozoica y eventualmente en el Precámbrico.

La edad de la intrusión peridotítica varía entre paleoceno a Mioceno superior, así el manto peridotítico corta las unidades alpujárrides y desarrollan fenómenos de migmatización y metamorfismo de contacto.

#### X.2.4 GEOMORFOLOGÍA.

La Sierra Bermeja es el afloramiento peridotítico el que alcanza mayor extensión, mayor altitud (Cerro Abanto 1508 m, Encinetas 1473 m, Los Reales 1452 m y Armas 1334 m), mayor cercanía al mar y mayor occidentalidad. Con un gran desnivel topográfico en apenas 8 km.

Estas circunstancias hacen que se presenten procesos geomorfológicos que no se dan en otros afloramientos peridotíticos, como: fenómenos geomorfológicos ligados al frío, al viento y a la lluvia, dando lugar a un modelado hídrico (captura de redes fluviales,).

La torrencialidad de las lluvias y el desnivel topográfico propicia en periodos lluviosos una red de cascadas y saltos de agua.

La coloración rojiza derivada de las litologías existentes en contraste con los terrenos calizos circundantes (sierra Blanca y las Nieves) dan la denominación a esta Sierra.

#### X.2.5 HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA.

##### X.2.5.1 HIDROLOGÍA.

La Sierra Bermeja se configura como cabecera o nacimiento de numerosos e importantes ríos: Verde, Guadaiza, Guadalmina, Guadalmanza, Velerín, Castor, Genal, etc.).

Los cauces más importantes, en las proximidades del permiso son: río Guadalmanza y sus tributarios barranco Hondo y arroyo Zanara; y el río Guadalmina con sus tributarios arroyo Padilla, del Perro, Cerro Gordo y Alijar. Se

trata de colectores cortos, de poco caudal y alta torrencialidad, con módulos de torrencialidad próximos a 0.9.

**La zona de investigación ocupa las zonas altas por lo que no afecta a la red hidrográfica.**

#### X.2.5.2 HIDROGEOLOGÍA.

La transmisividad hidráulica es por fisuración, dado el carácter semi-impermeable de las peridotitas. De esta forma se forman pequeños acuíferos desconectados y de escasa entidad.

Las aguas carecen de cal, y altos contenidos en magnesio y hierro, por lo que son frecuentes las fuentes que aprovechan la misma para su consumo animal (Casa de la Tía, El Chorrillo, El Polvito, etc.).

#### X.2.6 EDAFOLOGÍA.

Los suelos están desarrollados a partir de rocas peridotíticas y serpentinizadas presentando características físicas y químicas muy peculiares, como un bajo espesor del manto de alteración y de los suelos en comparación con los desarrollados sobre otros materiales en las mismas condiciones climáticas, abundancia de afloramientos rocosos de aspecto característico y baja fertilidad intrínseca

#### X.2.7 VEGETACIÓN.

##### X.2.7.1 GENERALIDADES.

La vegetación de un territorio es el resultado de la confluencia de una serie de factores tales como la topografía, el suelo, el clima, la localización biogeográfica o la acción antropozógena.

La topografía juega un papel decisivo como factor limitante de la vegetación allí donde las pendientes son muy pronunciadas.

Los suelos están determinados principalmente por la litología, pendiente y situación fisiográfica que ocupen; aunque en determinados casos, el uso del suelo ha sido determinante. De igual modo, la vegetación actual es el resultado de dichos factores. En este sentido, la fisionomía de la vegetación, así como su

composición florística, se ve más influenciada por la dureza del sustrato que por la naturaleza del mismo.

La Sierra Bermeja, donde se localiza en Permiso de Investigación solicitado se incluye en la **Red Natura 2000, con número de código ES6170010 (Sierra Bermeja y Real), no está incluida en las zonas de especial conservación (ZEC)**, establecidas en el Decreto 222/2013, de 5 de noviembre, por el que declaran las Zonas Especiales de Conservación (Ver plano 3).

Su calidad e importancia está determinada por las masas forestales con numerosos endemismos, el interés geológico-petrológico; y por ser sierra de media montaña con presencia de rapaces rupícolas como el Águila Real (*Aquila chrysaetos*), Halcón Peregrino (*Falco peregrinus*) y Búho Real (*Bubo bubo*). También nidifican Águila-azor Perdicera (*Hieraaetus fasciatus*) y Aguililla Calzada (*Hieraaetus pennatus*).

X.2.7.2 VEGETACIÓN ACTUAL.

En varios estudios realizados en la zona de la Sierra Bermeja y los Reales, Sierra Bermeja (incluyendo Palmitera y Real) se destaca<sup>1</sup> la existencia de gran número de taxones, taxones endémicos y amenazados y aves de la red natura 2.000.

TAXONES	TOTAL TAXONES	ENDEMISMOS BERMEJENSES	TAXONES AMENAZADOS			NATURA 2000		
			CR	EN	VU	An II	An IV	Total
Plantas vasculares	> 317	20	3	8	7	1	1	1
Invertebrados	¿	17	2	2	5	6	5	6
Peces	5	1	-	2	2	1	-	1
Anfibios	5	-	-	-	1	1	2	2
Reptiles	19	-	-	-	1	1	4	4
Aves nidificantes	> 150	-	-	5	4	18***	-	18
Mamíferos	37	-	1	1	8	9	10	13
TOTAL	> 553	38	6	17	28	36	21	44

**Tabla 1**

<sup>1</sup> Cabezudo *et al.* (1998, 2005); Franco y Rodríguez (2001); Doadrio (2002); Palomo y Gisbert (2002); Martí y Del Moral (2003); Barea Azcón *et al.* (2008); Pérez Latorre (2009); Verdú y Galante (2009); Bañares *et al.* (2010); Blanca *et al.* (2011); Verdú *et al.* (2011); Román-Requena (2013). \*Taxones amenazados según el Catálogo Español de Especies Amenazadas (Categorías de amenaza: CR, críticamente amenazado; EN, en peligro; VU, vulnerable). \*\*La Directiva de Hábitats recoge en su Anexo II las especies de flora y fauna (excepto aves, con directiva propia) para las que es necesario establecer áreas protegidas y, en el Anexo IV, las especies que requieren una protección estricta. \*\*\*Las aves se recogen en el Anexo I de la Directiva de Aves Silvestres.

En estas Sierras se han identificado además 20 edafoendemismos serpentínícolas y también algunos taxones endémicos aunque de distribución amplia por toda la serranía de Ronda como el *Abies Pinsapo* o *Ulex baeticus* subsp. *baeticus*.

De los 20 edafoendemismos serpentínícolas, 6 taxones son exclusivos de la Sierra Bermeja. Esta flora serpentínícola, además de mostrar una elevadísima tasa de endemismos, es especial debido a su baja diversidad respecto a territorios adyacentes, la presencia de relictos, la mezcla de especies acidófilas (calcífugas) y basófilas, el predominio de xerófitos y de hemicriptófitos y caméfitos como tipos biológicos dominantes, el predominio del elemento florístico mediterráneo, la elevada presencia de la familia Asteraceae y de algunos pteridófitos y la vicariancia (Cabezudo *et al.*, 1989) y la presencia de fenómenos de serpentinomorfosis (López González, 1975).

Cuatro de los endemismos serpentínícolas están catalogados como «Vulnerables» para la legislación autonómica aunque algunos de ellos se encuentran en régimen de protección especial por dicha legislación. Sin embargo, sólo un serpentínófito, *Galium viridiflorum*, se encuentra protegido por la legislación europea y estatal.

Por su parte, la fauna cuenta con más de 216 especies identificadas, con 18 endemismos, casi todos protegidos por la legislación europea, española o andaluza. Son muchas las especies animales que se encuentran exclusivamente en esta montaña, por lo que podría existir un riesgo de amenaza, aún no evaluado. Esto parece indicar que Sierra Bermeja puede tener gran importancia como centro de especiación de fauna, esencialmente para los invertebrados, con 13 especies incluidas en el Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía (LRIA), 9 especies incluidas en el Libro Rojo de los Invertebrados de España (LRIE) (de las que 9 son coincidentes), 6 incluidas en convenios internacionales y 4 incluidas en el Catálogo Andaluz de Especies protegidas.

Al comparar los listados de especies amenazadas y endémicas presentes en Sierra Bermeja (tablas 2 y 3) y los hábitats recogidos en la Directiva de

Hábitats, se detecta un importante desajuste, pues muchas especies presentes en aquellos no están recogidas en la Directiva.

El caso es especialmente claro en lo referente a la flora. A pesar de que muchos de los hábitats de Sierra Bermeja son considerados exclusivos y prioritarios y están definidos por asociaciones vegetales, sólo un taxón florístico (*Galium viridiflorum*), presente en ellos, se recoge en la Directiva de Hábitats (Anexo II, como prioritario, y IV). No se incluye ningún endemismo estrictamente bermejense ni ninguna otra especie vegetal amenazada en mayor o menor grado.

Entre la fauna, los invertebrados cuentan con sólo 6 taxones incluidos en los Anexos II y IV de la Directiva de Hábitats, aunque sólo uno de ellos es un endemismo ibérico (*Apteromantis aptera*), mientras que están ausentes todos los endemismos locales (bermejenses) o regionales (béticos). Los vertebrados cuentan con 15 especies incluidas en la Directiva de Hábitats y 20 en la de aves, pero algunos endemismos quedan fuera de la Directiva de Hábitats, especialmente los que han sido recientemente descritos (*Squalius malacitanus*, *Macroprotodon brevis*, *Podarcis vaucheri*, *Blanus mariae*...).

<b>SERPENTINÓFITOS Y ENDEMISMOS SERPENTINÓCOLAS EN SIERRA BERMEJA – PALMITERA Y REAL</b>				
Orden	Nombre	Legislación estatal	Legislación Autonómica	
			Protección especial	Catálogo
1	<i>Allium rouyi</i> Gaut	-	X	-
2	<i>Alyssum serpyllifolium</i> subs. <i>malacitanum</i> Rivas Goday	-	-	-
3	<i>Arenaria capillipes</i> (Boiss.) Boiss.*	-	X	-
4	<i>Armeria colorata</i> Pau	-	X	-
5	<i>Armeria villosa</i> Girard subsp. <i>carratracensis</i> (Bernis) Nieto Fel.	-	-	VU
6	<i>Asplenium adiantum-nigrum</i> L. var <i>corunnense</i>	-	-	-
7	<i>Bupleurum acutifolium</i> Bois	-	-	-
8	<i>Centaurea haenseleri</i> (Boiss.) Boiss. & Reut. subsp. <i>haenseleri</i> *	-	-	-
9	<i>Centaurea lainzii</i> Fern. Casas*	-	-	VU
10	<i>Cephalaria betica</i> Boiss.	-	-	-
11	<i>Crepis bermejana</i> M. Talavera, C. Sánchez Casimiro-Soriguer & S. Talavera	-	-	-

12	<i>Euphorbia flavicoma DC. subsp. giselae Simon Pall*</i>	-	-	-
13	<i>Iberis fontqueri Pau</i>	-	-	-
14	<i>Klasea baetica (DC.) J. Holub</i>	-	-	-
15	<i>Linum suffruticosum var. carratracensis (Rivas Goday &amp; Rivas Mart.) G. López</i>	-	-	-
16	<i>Notholaena marantae (L.) Desv. subsp. marantae</i>	-	-	-
17	<i>Peucedanum officinale subsp. brachyradium García Martín &amp; Silvestre*</i>	-	-	-
18	<i>Saxifraga gemmulosa Boiss</i>	-	-	VU
19	<i>Silene fernandezii Jeanmonod</i>	-	-	-
20	<i>Silene inaperta subsp. serpentinicola Talavera</i>	-	-	VU
21	<i>Staehelina baetica DC</i>	-	-	-
22	<i>Teucrium reverchonii Willk. ex Hack.</i>	-	-	-

Tabla 2<sup>2</sup>

TAXONES AMENAZADOS E INCLUIDOS EN LAS LISTAS ROJAS ESPAÑOLA Y ANDALUZA PRESENTES EN LAS PERIDOTITAS DE SIERRA BERMEJA			
TAXÓN	Categoría LRE	Sector	Categoría LRA
<i>Nolletia chrysocomoides (Desf.) Cass. ex Less.</i>	EX	Bermejense	EX
<i>Allium rouyi Gaut.</i>	CR	Bermejense	LC
<i>Centaurea lainzii Fern. Casas</i>	CR	Bermejense	CR
<i>Peucedanum officinale L. subsp. brachyradium García Martín &amp; Silvestre</i>	CR	Bermejense	CR
<i>Armeria colorata Pau</i>	CR	Bermejense	EN
<i>Armeria villosa Girard subsp. carratracensis (Bernis) Nieto Fel.</i>	EN	Bermejense	EN
<i>Bellis cordifolia Willk.</i>	EN	Aljibico y Bermejense	EN
<i>Centaurea haenseleri (Boiss.) Boiss. &amp; Reut. subsp. haenseleri</i>	EN	Bermejense	EN
<i>Galium viridiflorum Boiss. &amp; Reut.</i>	EN	Bermejense y Aljibico	VU
<i>Klasea baetica (DC.) J. Holub</i>	EN	Bermejense	EN
<i>Silene fernandezii Jeanmonod</i>	EN	Bermejense	EN
<i>Silene inaperta L. subsp. serpentinicola Talavera</i>	EN	Bermejense	EN
<i>Abies pinsapo Clemente ex Boiss.</i>	VU	Rondeño y Bermejense	EN
<i>Bupleurum acutifolium Boiss.</i>	VU	Bermejense	VU
<i>Centaurea prolongoi Boiss. ex DC.</i>	VU	Bermejense	VU
<i>Galium boissieranum Ehrend &amp; Krendl</i>	VU	Rondeño y Bermejense	VU
<i>Iberis fontqueri Pau</i>	VU	Bermejense	VU
<i>Omphalodes commutata G. López</i>	VU	Rondeño y Bermejense	VU
<i>Saxifraga gemmulosa Boiss.</i>	VU	Bermejense	VU
<i>Bupleurum foliosum DC.</i>		Aljibico y Bermejense	LC
<i>Digitalis obscura L. subsp. laciniata Lindl.</i>		Rondeño y Bermejense	DD
<i>Arenaria capillipes (Boiss.) Boiss.</i>		Bermejense	NT
<i>Asplenium billotii F. Schultz</i>		Aljibico y Bermejense	NT
<i>Cephalaria baetica Boiss.</i>		Bermejense	NT
<i>Cytisus malacitanus Boiss.</i>		Bermejense	NT
<i>Elaeoselinum asclepium L.) Bertol. subsp. millefolium (Boiss.) García Martín &amp; Silvestre</i>		Aljibico y Bermejense	NT

<sup>2</sup> Fuente: Cabezudo *et al.* (1989), Pérez Latorre (2009), Asensi *et al.* (2011), Moreno (2011). \*Taxones presentes exclusivamente en Sierra Bermeja. Legislación estatal (Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, Anexo II). Legislación autonómica (Decreto 23/2012, de 14 de febrero, por el que se regula la conservación y el uso sostenible de la flora y la fauna silvestres y sus hábitats, Anexo X, categorías catálogo: VU: vulnerable).

<i>Erica erigena</i> R. Ross		Aljibico y Bermejense	NT
<i>Erica terminalis</i> Salisb.		Bermejense	NT
<i>Euphorbia flavicoma</i> DC. subsp. <i>giselae</i> Simon Pall		Bermejense	NT
<i>Halimium atriplicifolium</i> (Lam.) Spach subsp. <i>atriplicifolium</i>		Rondeño, Bermejense y Aljibico	NT
<i>Senecio eriopus</i> Willk. subsp. <i>eriopus</i>		Bermejense	NT

**Tabla 3<sup>3</sup>**

### X.2.8 PAISAJE.

El término paisaje se define actualmente como un recurso de gran importancia en contraposición a las definiciones más clásicas de tipo cualitativo. De esta manera el paisaje se trata como un elemento comparable al resto de las variables en los estudios del medio físico.

Entendido el concepto paisaje como el conjunto del medio, como un complejo de interrelaciones derivadas de la integración de rocas, agua, aire, plantas, animales y hombres constituye entonces, un elemento complejo que es función de todos los demás. Por otra parte, el concepto de paisaje, también integra un conjunto importante de valores plásticos y emocionales del medio de valoración complicada.

La zona del permiso es amplia pero con una red de comunicaciones escasa, la distancia de observación a la zona del Permiso es superior a 7 km, para observadores situados en la A-7, y poblaciones costeras (Marbella, San Pedro Alcántara, Benahabís, etc.), por lo que la potencialidad de la observación es muy baja o **nula**.

Las peridotitas y los pinos resineros y pinsapos conforman en esencia el paisaje de esta Sierra. El contraste de color y textura con una topografía muy pendientes crea grandes contrastes y una cromatografía muy variada.

Desde las zonas altas del permiso se puede observar amplias panorámicas de la zona costera malagueña, Campo de Gibraltar, costa del Rif y Atlas marroquí.

<sup>3</sup> Fuente: Pérez Latorre y Cabezano (2002); Pérez Latorre (2009); Blanca *et al.* (2011); Moreno (2011). LRE: Lista Roja 2010 de la Flora Vascular Española (Categorías: EX: Extinta, CR: En Peligro Crítico, EN: En peligro, VU: Vulnerable, NT: Casi Amenazado). LRA: Lista Roja de la Flora Vascular de Andalucía (Categorías: EX: Extintas en Andalucía, CR: En Peligro Crítico, EN: En Peligro, VU: Vulnerables, NT: Casi Amenazadas, DD: Con Datos Insuficientes, LC: Preocupación Menor).

### X.2.9 PATRIMONIO HISTÓRICO ARTÍSTICO.

El levante almeriense y su entorno han sido poblados desde el Paleolítico hasta la actualidad. Son muy numerosos los indicios y yacimientos arqueológicos en toda el área.

El camino que cruza el permiso de Sur a Norte, forma parte de la red de vías pecuarias de Andalucía. Se trata de la **Vereda de Estepona a Ronda** con código 29081001 y que parte, por el sur, de la Vereda de Ronda (29023002), hasta terminar en la Vereda de Estepona a puerto del Monte (29081002).

### X.3 PROYECTO DE RESTAURACIÓN.

Atendiendo a lo establecido en el R.D 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 es necesario en primer lugar definir los trabajos de investigación a realizar y en segundo lugar caracterizar los residuos que se generen.

#### X.3.1 TRABAJOS A REALIZAR.

Se pretende con este permiso el estudio detallado de las posibilidades mineras y de reservas de grafito en la antigua mina Marbella.

Después de años de explotación y abandono, y a falta de estudios más concretos, es probable la existencia de reservas por debajo de las labores antiguas, en la prolongación de éstas o en estructuras paralelas.

La potencia de estos niveles puede alcanzar los 0.50 m con frecuentes intercalaciones serpentinizadas de lertzolitas o harzburguitas.

No se descarta la presencia de otros indicios de minerales, especialmente de minerales metálicos asociados a estos filones.

En el proyecto de trabajos presentado para optar al Permiso de Investigación MARBELLA se han establecido un conjunto de labores mecánicas que son las siguientes:

- 300 m de Sondeos mecánicos a rotación con recuperación de testigo en 3 emplazamientos.

- Acceso a obras mineras antiguas por los pozos o galerías para recogida de muestras.

Estas labores de Investigación no generarán la creación de ningún depósito de estériles ni escombreras y se realizarán sobre los afloramientos puestos de manifiesto durante la investigación.

### X.3.2 CARACTERIZACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS MINEROS.

En cumplimiento del citado R.D 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 se caracterizarán en primer lugar los residuos y en segundo lugar se clasificarán.

Por otra parte, no se ha proyectado ningún tratamiento del material que se extraiga de las labores antiguas en el ámbito geográfico del permiso si no en un Laboratorio homologado ya que se tratarían de muestras de mineral.

#### X.3.2.1 CARACTERIZACIÓN.

Las muestras extraídas de las labores antiguas estarán compuestas por grafito, que es material químicamente estable, que no se verán afectados por su puesta al descubierto ni por acciones atmosféricas ni meteorológicas por lo que su acopio no generará ningún tipo de residuo estéril que no pueda ser utilizado en la rehabilitación de la propia cata.

La realización de los sondeos mecánicos generará detritus de perforación compuestos por restos de los materiales atravesados (rocas peridotíticas), y agua de perforación. Este detritus será decantado y almacenado en las balsas de la perforación.

#### X.3.2.2 CLASIFICACIÓN.

La Clasificación de los residuos se realiza según la Directiva 2000/532/CE, con especial atención a sus características peligrosas sería 01 01 Residuos de extracción de minerales y en particular **01 01 02** Residuos de extracción de minerales no metálicos.

Como se ha comentado anteriormente el material acopiado de las labores antiguas no se le agrega ninguna sustancia química o se someterá a ningún tipo de transformación, tampoco a los lodos de la perforación.

Las muestras extraídas, así como los lodos de sondeos, pueden considerarse como "Residuo Minero Inerte" ya que se adecuan a lo establecido en punto 1 del ANEXO I.b. del RD 975/2009: *"Se entenderá por residuo minero inerte aquel que no experimente ninguna transformación física, química o biológica significativa. Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las cuales entran en contacto, de forma que puedan provocar la contaminación del medio ambiente o perjudicar la salud humana. La lixivialidad total, el contenido de contaminantes en ellos y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes y, en particular, no deberán suponer riesgo para la calidad de las aguas superficiales ni subterráneas"*.

#### X.3.3 CLASIFICACIÓN DE INSTALACIONES DE RESIDUOS MINEROS.

Según se recoge en el RD 975/2009 Artículo 3., punto 7 letra g *"Los huecos de explotación rellenados con residuos mineros tras el aprovechamiento del mineral con fines de rehabilitación o de construcción no tienen la consideración de instalaciones de residuos mineros"*. Por la misma razón las labores de acceso a las labores antiguas no generarán residuos mineros.

#### X.3.4 ACCIONES DE RESTAURACIÓN: FACTORES A CONSIDERAR.

Una vez definido el medio físico donde se enclava el Permiso de Investigación se trata de diseñar el conjunto de acciones que una vez realizadas contribuyan a que las zonas afectadas por la investigación minera se integren dentro del medio donde se encuentran.

El plan de restauración, pues va encaminado a restituir las zonas afectadas por la actividad minera de investigación realizadas.

El diseño de las labores de restauración está integrado por el conjunto de trabajos a realizar en la realización de accesos para muestreo a labores antiguas y sondeos mecánicos.

De esta manera el conjunto de labores a realizar se distribuyen en los capítulos siguientes:

- Transporte equipos sondeo
- Recogida y traslado de residuos de perforación.
- Revegetación.

Además es necesario llevar un calendario de seguimiento y control durante la ejecución de las obras y después de las mismas para asegurar el éxito del programa de restauración previsto.

Si finalmente, fracasa el acceso a labores mineras por la galería antigua o pozos antiguos, y se decide rehabilitar la galería de acceso, el área afectada a restaurar tendrá una extensión de 100 m<sup>2</sup> y 3 emplazamientos para sondeos mecánicos con una extensión individual de menos 20m<sup>2</sup>. Los accesos a todas las labores de realizarán por caminos y cortafuegos existentes, en ningún caso abrirán nuevas pistas o caminos.

El conjunto de zonas afectadas son las siguientes sobre las que habrá que actuar en función del proyecto de labores de investigación:

ZONA AFECTADA	NECESIDAD DE RESTAURACIÓN	SUPERFICIE M
Galería antigua / pozos	- Acondicionamiento topográfico.	100 m <sup>2</sup>
	- Revegetación.	100 m <sup>2</sup>
Sondeos Mecánicos	- Revegetación.	3 * 20 m <sup>2</sup>

#### X.3.4.1 MEDIDAS PARA EVITAR LA EROSIÓN.

No existirá afección ya que no se prevén apertura de caminos, pistas u otros movimientos de tierra.

Del muestreo de interior de mina no se producirán residuos.

En las plataformas de los sondeos se actuará de la siguiente forma. Primero se retirará la tierra vegetal y suelo y se acopiará en un cordón en la parte topográficamente más elevada. Al final el sondeo, cada uno quedará señalizado con una estaca de madera y alrededor se escarificará la plataforma, sobre ella

se verterán los lodos del sondeo y posteriormente se cubrirá la zona con el suelo y tierra vegetal previamente acopiado.

#### X.3.4.2 MEDIDAS PARA PROTEGER EL PAISAJE.

Como se ha definido anteriormente la fragilidad visual de la zona es Alta y es necesario encaminar la restauración a integrar la zona restaurada dentro de cada una de las unidades paisajísticas.

Son los accesos los que pueden dañar más el paisaje por esta razón se utilizarán los caminos, sendas y cortafuegos de la zona para evitar realizar accesos. Los elementos arbóreos se respetarán y se eliminará la vegetación arbustiva que creció en las inmediaciones de la obra minera antigua solo para el acceso a ésta.

Los sondeos son acciones puntuales en el tiempo y no producen afección paisajística, ya que se situarán preferentemente sobre caminos, pistas o cortafuegos existentes.

De esta forma, se conseguirá integrar en el paisaje las labores de investigación.

#### X.3.4.3 REVEGETACIÓN.

Los objetivos a cumplir serán:

- Protección del suelo.
- Creación de suelo.
- Restauración de la vegetación.

Como anteriormente se ha mencionado, en esta zona el suelo vegetal es muy abundante con arbolado de gran porte que siempre será respetado.

El índice de cicatrización es un dato ecológico que indica cómo de manera más o menos rápida la vegetación natural del lugar se reconstruye por sí sola, motivada por las características ecológicas del lugar.

En este sentido, y después de las condiciones de estudios anteriores, podemos afirmar que esta zona puede tener un índice de cicatrización medio-alto, lo que implica unos trabajos de restauración medios.

Dada la escasa incidencia ambiental de los trabajos proyectados no será necesaria la realización de un programa de revegetación importante, ya que la eliminación de los elementos vegetales será prácticamente insignificante.

#### **X.4 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.**

El Programa de Vigilancia Ambiental se establece para poder seguir con seguridad la evolución de la rehabilitación proyectada, tanto por ella misma como sobre el entorno.

Es necesario tener en cuenta que las investigaciones mineras no presentan estructuras sólidas con márgenes de seguridad altos por lo que es necesario mantener inspecciones periódicas sobre las mismas para poder subsanar a tiempo los problemas que se planteen.

##### **X.4.1 OBJETIVOS DE CONTROL.**

Serán aquellos referentes a llevar el control de los efectos negativos que produzca la actividad, tanto de la propia actividad como los que se lleven a cabo sobre la vegetación del entorno, sobre la erosión y sedimentación de las áreas afectadas y el medio hídrico, sobre la contaminación atmosférica y sobre la calidad del paisaje.

##### **X.4.2 NECESIDADES DE DATOS PARA LOS OBJETIVOS DE CONTROL.**

Los datos que se han de tomar para controlar la actuación propuesta son los siguientes:

- Control y seguimiento de la compactación de la cubrición de los residuos de limpieza en labores antiguas.
- Aparición de zonas muertas de vegetación por exceso de finos.

##### **X.4.3 DEFINICIÓN DE LAS ESTRATEGIAS DE MUESTREO.**

Las variables a considerar para poder analizar la evolución de la actividad serán:

- Sobre la fauna. No se hace necesaria al ser un espacio reducido dentro de una gran área.

- Sobre la vegetación. Comparación de la vegetación existente en un radio de 100 metros con el resto del entorno, observando el grado de afección en las plantas, sobre todo en aquellas de mayor porte.
- Sobre la contaminación atmosférica.
- Sobre el medio hídrico.

#### X.4.4 DATOS E INFORMACIÓN SOBRE PROGRAMAS YA EXISTENTES.

Seguimiento del plan de restauración por parte de personal técnico de la Delegación Provincial de la Consejería de Agricultura.

#### X.4.5 ANÁLISIS DE VIABILIDAD.

Sobre la vegetación, medio hídrico, paisaje y características de estabilidad será llevado a cabo mediante la observación por el Director Facultativo de los trabajos con una periodicidad establecida por el proyecto de labores a realizar, y será de al menos un año.

#### X.5 PRESUPUESTO DEL PLAN DE RESTAURACIÓN.

El presupuesto de estas actividades no se contempla ya que queda dentro de los trabajos de investigación y así queda patente en el proyecto realizado a tal efecto.

Los gastos del plan de viabilidad ambiental serán asumidos por la Dirección Facultativa y del Plan de Seguridad de la propia empresa.

## **XI. GARANTÍAS ECONÓMICAS Y VIABILIDAD ECONÓMICA DEL PLAN DE INVESTIGACIÓN.**

La sociedad tiene una solvencia acreditada a lo largo de varios años de actividad en el sector de Sanidad ambiental y estudios y gestión medioambiental.

Ahora, incrementa sus objetivos mercantiles hacia la extracción y comercialización de materias primas.

Se adjunta en el Anexo de documentación escrituras de constitución en cuya página final se indica el Capital social de 182.010 €.

Málaga, noviembre de 2.017.

## DOCUMENTO Nº 2: PRESUPUESTO

**I. PRESUPUESTO.**

El presupuesto estimado para las labores de investigación previstas en este proyecto se desglosa de la siguiente forma:

**I.1 MEDICIONES.**

<b>I.1.1 CAPITULO I: RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN.</b>	
I.1.1.1	Recopilación y estudio de la información bibliográfica y cartográfica. Se estima una sola unidad para esta partida.
<b>I.1.2 CAPÍTULO II: TOPOGRAFÍA.</b>	
I.1.2.1	Modelo Digital del Terreno sin apoyo de campo a escala 1:5.000.
<b>I.1.3 CAPITULO III: ESTUDIOS GEOLÓGICOS.</b>	
I.1.3.1	Levantamiento de Series Estratigráficas.
I.1.3.2	Cartografía geológica de detalle a escala 1:5.000.
I.1.3.3	Realización de un Mapa de Facies
<b>I.1.4 CAPITULO IV: GEOQUÍMICA.</b>	
I.1.4.1	Toma de Muestras, en labores mineras antiguas, escombreras y sondeos sobre 50 unidades
I.1.4.2	Preparación de Muestras sobre 50 Unidades.
I.1.4.3	FRX y DRX sobre 50 muestras.
I.1.4.4	Análisis Químicos sobre 50 muestras.
<b>I.1.5 CAPITULO V: GEOFÍSICA.</b>	
I.1.5.1	Transporte y retirada de equipo de geofísica al área de trabajo. Se consideran dos partidas.
I.1.5.2	Realización de Perfiles de Tomografía Eléctrica y Polarización inducida. Se consideran 3.000m de perfiles.
I.1.5.3	Informe Resultados. Se considera un solo informe.
<b>I.1.6 CAPITULO VI: LABORES MECÁNICAS.</b>	
I.1.6.1	Transporte y retirada de equipo de sondeos al área del permiso.
I.1.6.2	Sondeos con recuperación de testigo continuo sobre 300m lineales.
I.1.6.3	Preparación de 3 Emplazamientos de sondeos y traslados entre ellos.
I.1.6.4	Cajas de sondeos 100 Unidades
I.1.6.5	Suministros para sondeos: Agua
I.1.6.6	Trabajos de Restauración de emplazamientos de sondeos.
<b>I.1.7 CAPITULO VII: CALICATAS</b>	
I.1.7.1	Excavaciones manuales en escombreras antiguas
I.1.7.2	Carga y Transporte del material para el Ensayo industrial.
I.1.7.3	Trabajos de Restauración de calicatas
<b>I.1.8 CAPÍTULO VIII: ENSAYOS INDUSTRIALES.</b>	
I.1.8.1	Se prevé la realización de un Ensayo Industrial.

<b>I.1.9 CAPITULO IX: INFORMES Y ESTUDIOS.</b>		
I.1.9.1		Se realizarán dos Informes Anuales durante los dos primeros años de investigación.
I.1.9.2		Se realizará un Estudio de Cálculo de Reservas.
I.1.9.3		Se realizará un informe de Mercado: Usos y Aplicaciones.
I.1.9.4		Se realizará un Estudio de Factibilidad y Viabilidad Minera.
I.1.9.5		Se realizarán Estudios Ambientales.
I.1.9.6		Se realizará un Informe Final.

**I.2 PRECIOS UNITARIOS.**

<b>I.2.1 CAPITULO I: RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN.</b>		
I.2.1.1	2.500 €	Recopilación y estudio de la información bibliográfica y cartográfica.
<b>I.2.2 CAPÍTULO II: TOPOGRAFÍA.</b>		
I.1.2.1	1,00 €/Ha.	Modelo Digital del Terreno sin apoyo de campo a escala 1:5.000.
<b>I.2.3 CAPITULO III: ESTUDIOS GEOLÓGICOS.</b>		
I.1.3.1	100,00 €	Levantamiento de Series Estratigráficas.
I.2.3.2	50,00 €	Cartografía geológica y minera a escala 1:5.000.
I.2.3.3	P.A.	Mapa de Facies.
<b>I.2.4 CAPITULO IV: GEOQUÍMICA.</b>		
I.2.4.1	50,00 €	Toma de muestras escombreras
I.2.4.2	25,00 €	Preparación de Muestras
I.2.4.3	85,00 €	DRX y FRX
I.2.4.4	34,00 €	Análisis Químicos.
<b>I.2.5 CAPITULO V: GEOFÍSICA.</b>		
I.2.5.1	950,00 €	Transporte y retirada de equipo de geofísica al área de trabajo. 2 unidades de transporte.
I.2.5.2	9.850,00 €	Realización de Perfiles de Tomografía Eléctrica y Polarización Inducida
I.2.5.3	1.500,00 €	Informe Resultados.
<b>I.2.6 CAPITULO VI: LABORES MECÁNICAS.</b>		
I.2.6.1	1.500,00 €	Transporte y retirada de equipo al área del permiso.
I.2.6.2	120,00 €	Sondeos con recuperación de testigo continuo.
I.2.6.3	15,00 €	Cajas para sondeos
I.2.6.4	P.A.	Suministros
I.2.6.5	250,00 €	Preparación de Emplazamientos de sondeos y traslados entre ellos.
I.2.6.6	P.A.	Trabajos de Restauración de emplazamientos de sondeos.
<b>I.2.7 CAPITULO VII: CALICATAS.</b>		
I.2.7.1	1.500 €	Acceso por pozos y galerías a zonas muestreo

I.2.7.2	P.A.	Carga y Transporte del material para el Ensayo industrial.
I.2.7.3	P.A.	Trabajos de Restauración de Cata de Investigación.
<b>I.2.8 CAPITULO VIII: ENSAYOS INDUSTRIALES.</b>		
I.2.8.1	12.000 €/U	Ensayo Industrial.
<b>I.2.9 CAPITULO IX: INFORMES Y ESTUDIOS.</b>		
I.2.9.1	P.A.	Se realizarán dos Informes Anuales durante los dos primeros años de investigación.
I.2.9.2	P.A.	Se realizará un Estudio de Reservas.
I.2.9.3	P.A.	Se realizará un Estudio de Mercado: Usos y Aplicaciones
I.2.9.3	P.A.	Se realizará un Estudio de Factibilidad y Viabilidad Minera.
I.2.9.4	P.A.	Se realizarán Estudios Ambientales.
I.2.9.5	P.A.	Se realizará un Informe Final.

### I.3 PRESUPUESTO GENERAL.

La inversión por año, en función de las actividades programadas en el capítulo de actividades y los resultados obtenidos, queda desglosada de la siguiente forma:

1º Año de trabajo.....	36.550,00 €
2º Año de trabajo.....	45.250,00 €
3º Año de trabajo.....	34.100,00 €

Las inversiones previstas por cuadrícula para un total de 9, ascienden a las cantidades siguientes:

Tiempos de Investigación	1º Año	2º Año	3º Año	Importe Total
Inversión Cuadrícula Minera	4.061 €	5.027,78 €	3.788,89 €	12.877,78 € <sup>4</sup>

Ascendiendo el presente presupuesto, para los tres años de vigencia del Permiso de Investigación nombrado "MARBELLA" a la cantidad de CIENTO QUINCE MIL NOVECIENTOS EUROS **(115.900,00 Euros)**.

Málaga, noviembre de 2.017

<sup>4</sup> Hay que considerar que solo se trabajará sobre 8 cuadrículas mineras, el resto es para garantizar el acceso a la zona de investigación.

## DOCUMENTO Nº 3: PLANOS



**GEOLOGIA - MINERIA - MEDIOAMBIENTE**

web: [georock.net](http://georock.net)  
 mail: [info@georock.net](mailto:info@georock.net)  
 Telf: 659467448

Miguel Angel Rodríguez  
 Geólogo

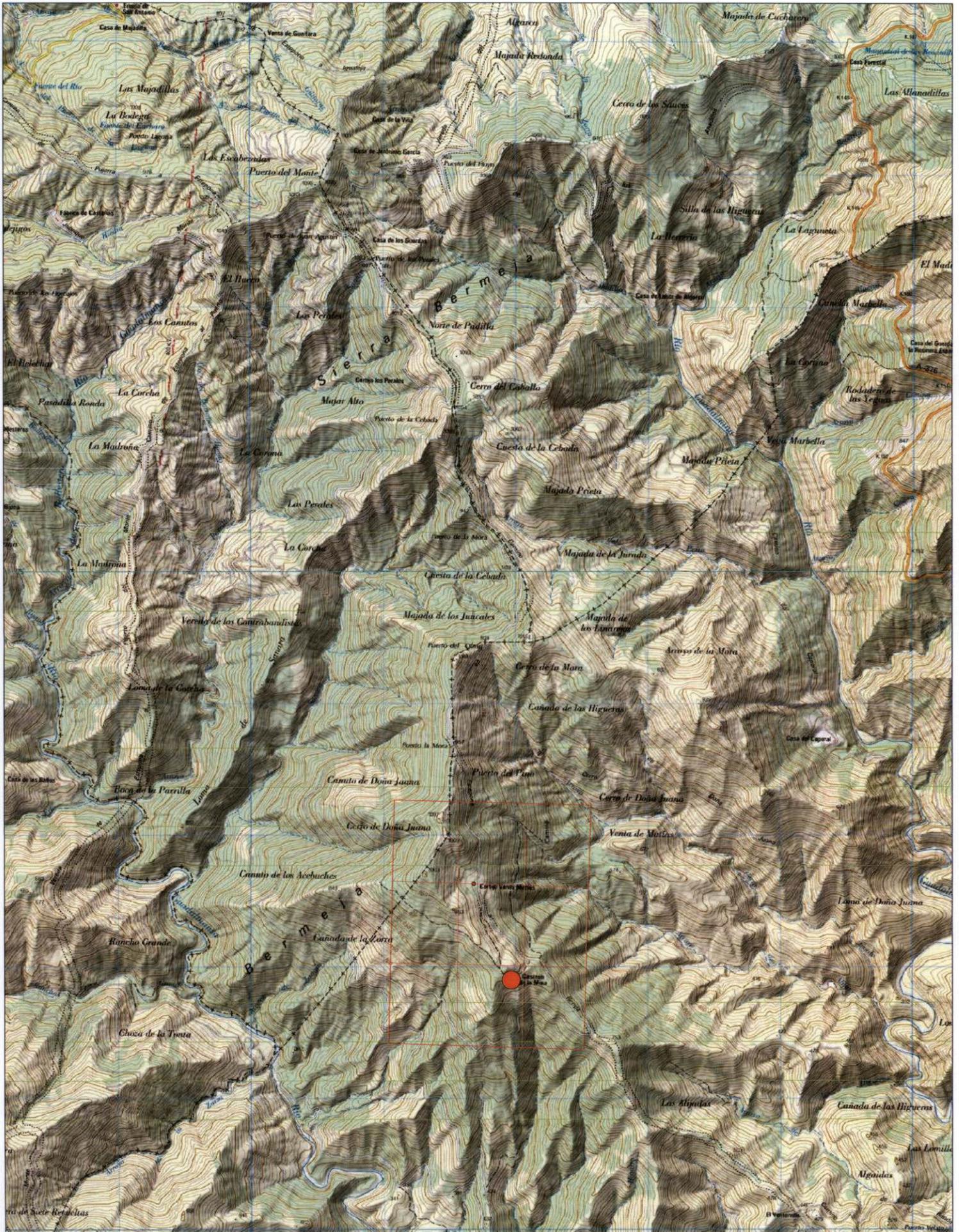
**PROYECTO:**  
 LABORES DE INVESTIGACIÓN A REALIZAR EN  
 EL P.I. MARBELLA - Nº 6847

**PROMOTOR:**  
 SIMPLEWATER S.L.

**TÍTULO:**  
**SITUACIÓN GEOGRÁFICA**  
 P.I. MARBELLA - Nº 6847  
 TÉRMINOS MUNICIPALES DE BENAHAHIS,  
 PUJERRA E IGUALEJA (MÁLAGA)

**ESCALA: 1:100.000**

**Nº PLANO:**  
**FECHA: MAYO 2.016**

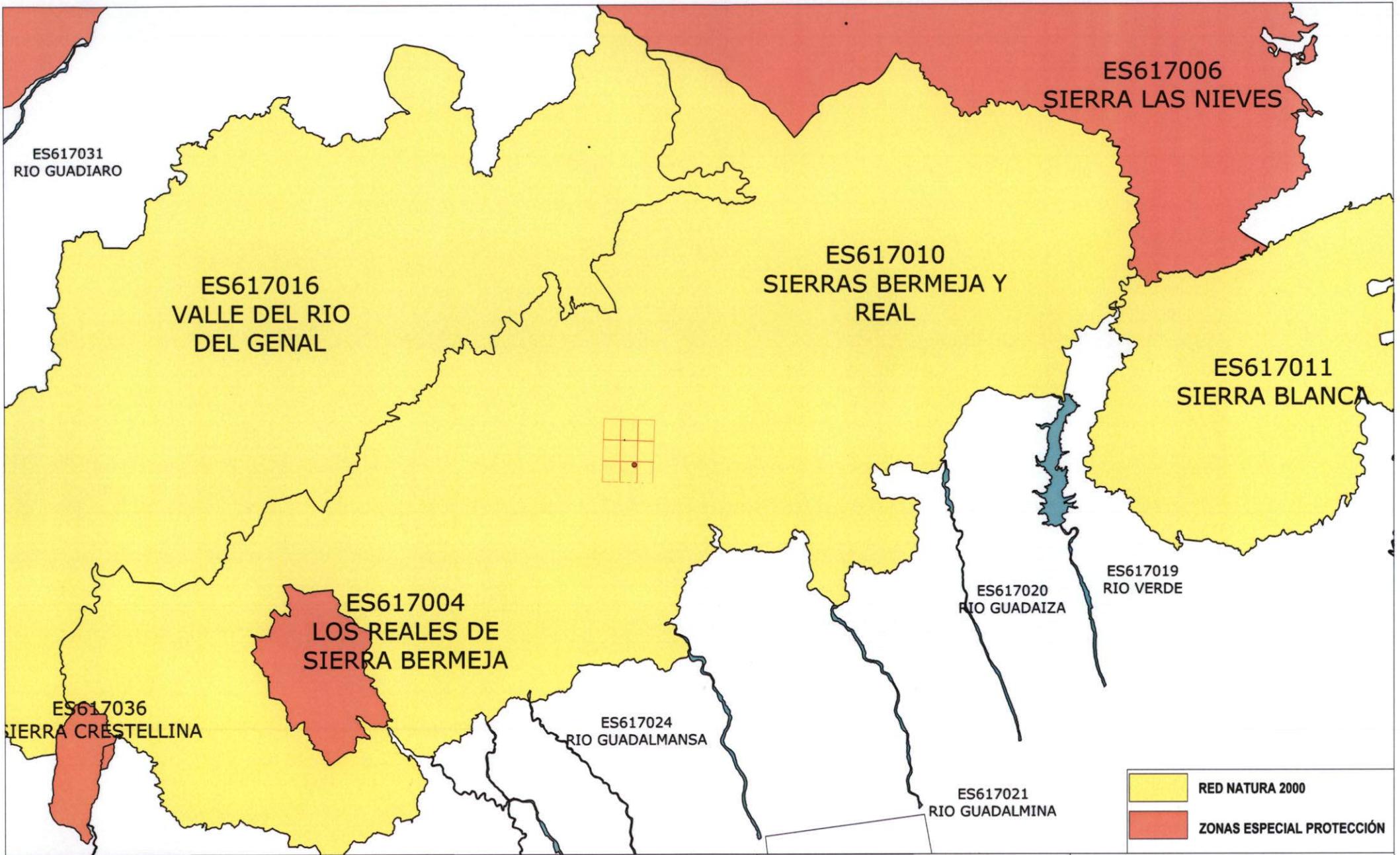


**GEOLOGIA - MINERIA - MEDIOAMBIENTE**  
 web: georock.net  
 mail: info@georock.net  
 Telf: 659467448  
 Miguel Angel Rodriguez  
 Geólogo

**PROYECTO:**  
 LABORES DE INVESTIGACIÓN A REALIZAR EN  
 EL P.I. MARBELLA - Nº 6847  
**PROMOTOR:**  
 SIMPLIWATER S.L.

**TITULO:**  
 SITUACIÓN GEOGRÁFICA  
 P.I. MARBELLA - Nº 6847  
 TÉRMINOS MUNICIPALES DE BENAHABÍS, PUJERRA E  
 IGUALDEJA (MÁLAGA)

**ESCALA:** 1:20.000  
**Nº PLANO:** 2  
**FECHA:** MAYO 2.016



**GEOLOGÍA - MINERÍA - MEDIOAMBIENTE**

web: georock.net  
 mail: info@georock.net  
 Telf- 659467448

Miguel Angel Rodríguez  
 Geólogo

**PROYECTO:**

LABORES DE INVESTIGACIÓN A REALIZAR EN EL P.I. MARBELLA - Nº 6847

**PROMOTOR:**

SIMPLEWATER S.L.

**TÍTULO:**

**RED NATURA 2000 Y ZONAS ESPECIAL PROTECCIÓN**

P.I. MARBELLA - Nº 6847

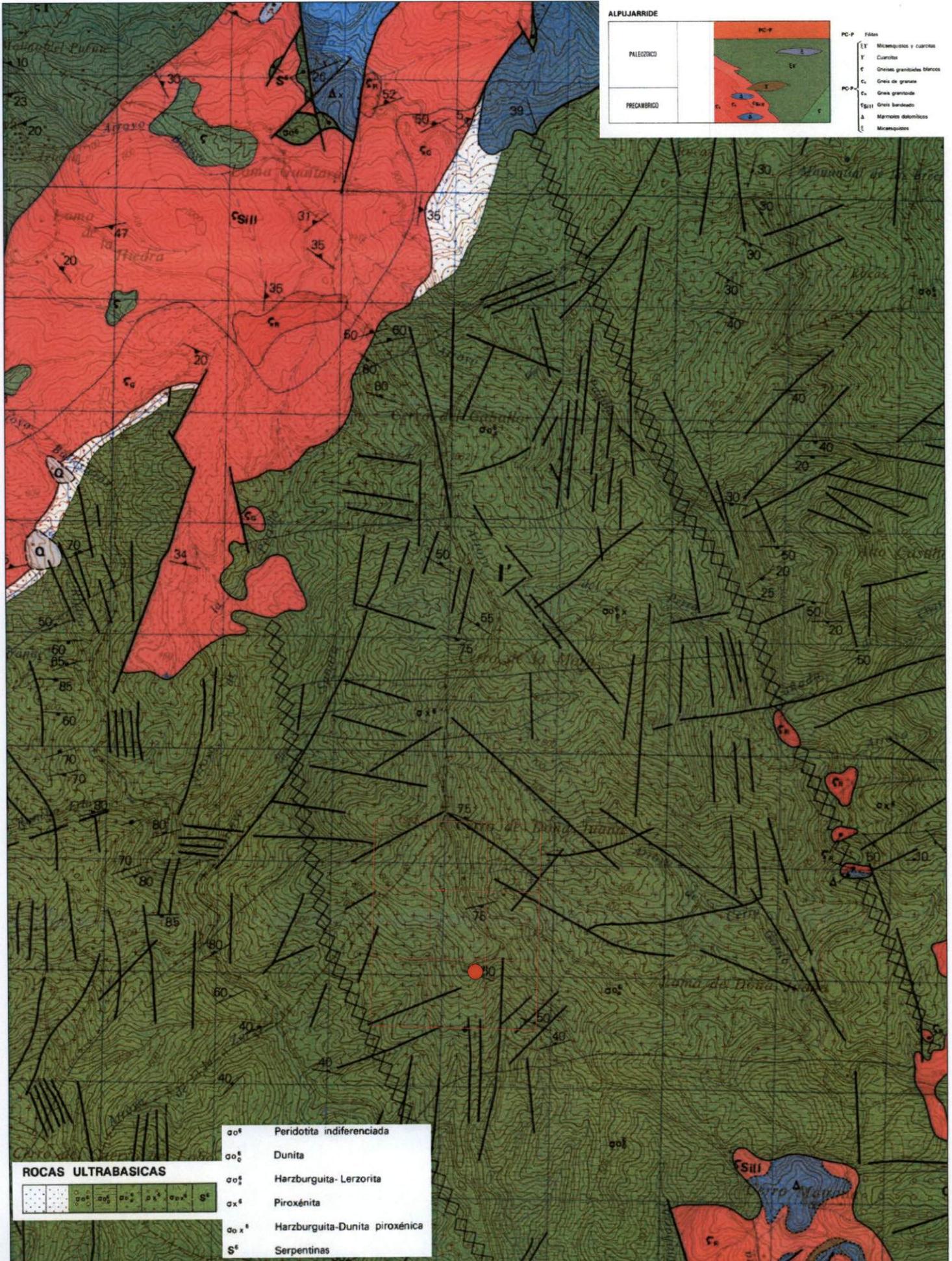
TÉRMINOS MUNICIPALES DE BENAHEBIS, PUJERRA E IGUALEJA (MÁLAGA)

**ESCALA: 1:100.000**

**Nº PLANO:**

**3**

**FECHA: MAYO 2.016**

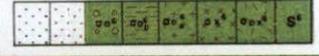


ALPUJARRIDE

PALEOZOICO	PC-P		PC-P	Filón
PRECAMBRIJO			F	Micasquitos y cuarcas
			C	Cuarzos
			C	Granos granitoides blancos
			Cg	Gras de granito
			Cx	Gras granitoides
			Cg	Gras barbaños
			A	Marmoles dolomíticos
			E	Micasquitos

$\sigma\sigma^{\circ}$	Peridotita indiferenciada
$\sigma\sigma^{\circ}_{\circ}$	Dunita
$\sigma\sigma^{\circ}_{\circ}$	Harzburguita- Lorzorita
$\sigma x^{\circ}$	Piroxénita
$\sigma\sigma x^{\circ}$	Harzburguita-Dunita piroxénica
$S^{\circ}$	Serpentinas

ROCAS ULTRABASICAS



**GEOLOGIA - MINERIA - MEDIOAMBIENTE**  
 web: georock.net  
 mail: info@georock.net  
 Telf: 659467448  
 Miguel Angel Rodriguez  
 Geólogo

**PROYECTO:**  
 LABORES DE INVESTIGACIÓN A REALIZAR EN EL P.I.  
 MARBELLA - Nº 6847  
**PROMOTOR:**  
 SIMPLIWATER S.L.

**TITULO:**  
**GEOLOGICO**  
 P.I. MARBELLA - Nº 6847  
 TÉRMINOS MUNICIPALES DE BENAHAIBIS, PUJERRA E  
 IGUALDEJA (MÁLAGA)

**ESCALA:** 1:30.000  
**Nº PLANO:** 4  
**FECHA:** MAYO 2.016



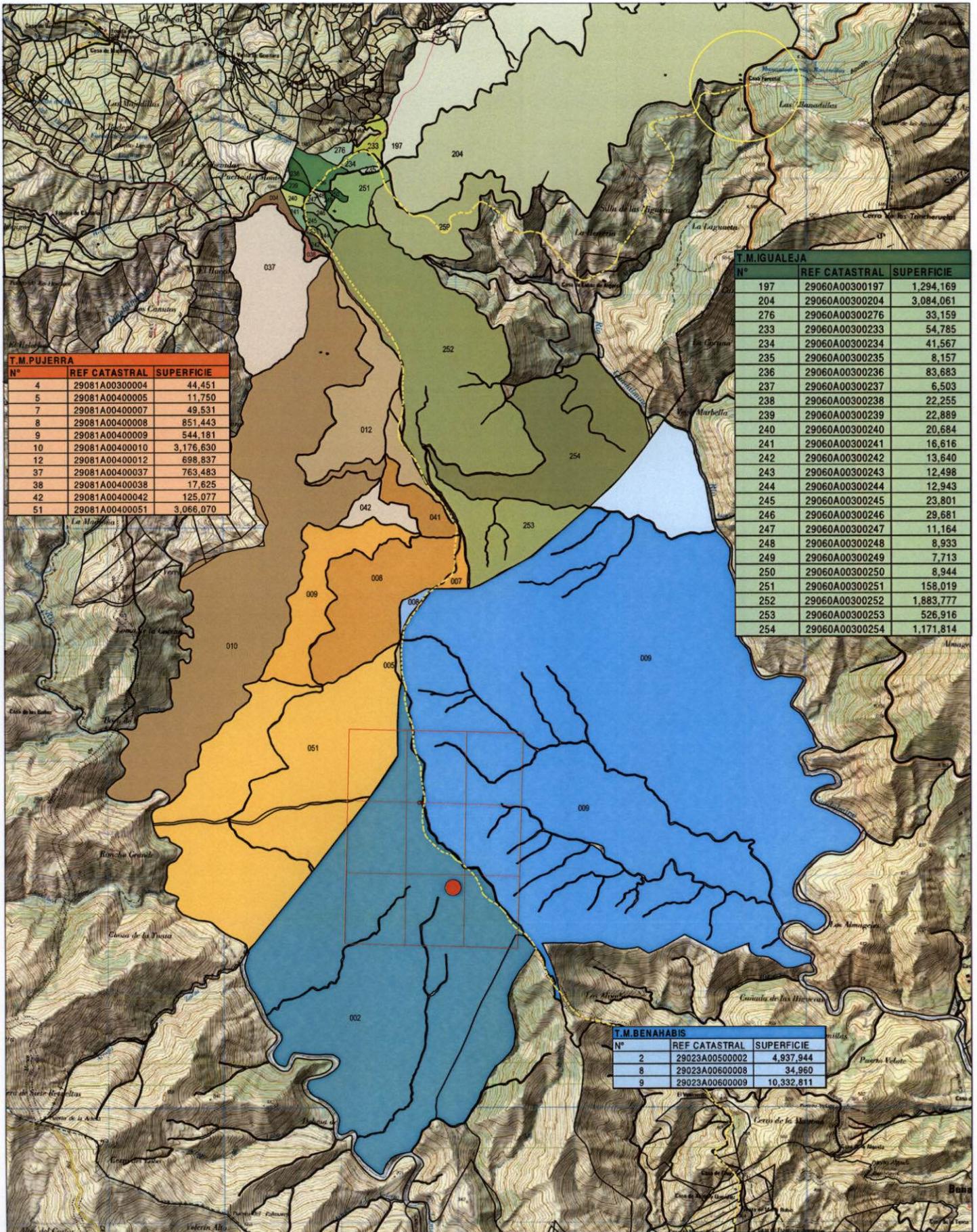
**GEOLOGIA - MINERIA - MEDIOAMBIENTE**  
 web: georock.net  
 mail: info@georock.net  
 Telf: 659467448  
 Miguel Angel Rodriguez  
 Geólogo

**PROYECTO:**  
 LABORES DE INVESTIGACIÓN A REALIZAR EN  
 EL P.I. MARBELLA - Nº 6847  
**PROMOTOR:**  
 SIMPLEWATER S.L.

**TITULO:**  
 VIAS PECUARIAS  
 P.I. MARBELLA - Nº 6847  
 TÉRMINOS MUNICIPALES DE BENAHEBIS, PUJERRA E  
 IGUALEJA (MÁLAGA)

ESCALA: 1:30.000

Nº PLANO:  
 FECHA: MAYO 2.016



**T.M. PUJERRA**

Nº	REF CATASTRAL	SUPERFICIE
4	29081A00300004	44,451
5	29081A00400005	11,750
7	29081A00400007	49,531
8	29081A00400008	851,443
9	29081A00400009	544,181
10	29081A00400010	3,176,630
12	29081A00400012	698,837
37	29081A00400037	763,483
38	29081A00400038	17,625
42	29081A00400042	125,077
51	29081A00400051	3,066,070

**T.M. IGUALEJA**

Nº	REF CATASTRAL	SUPERFICIE
197	29060A00300197	1,294,169
204	29060A00300204	3,084,061
276	29060A00300276	33,159
233	29060A00300233	54,785
234	29060A00300234	41,567
235	29060A00300235	8,157
236	29060A00300236	83,683
237	29060A00300237	6,503
238	29060A00300238	22,255
239	29060A00300239	22,889
240	29060A00300240	20,684
241	29060A00300241	16,616
242	29060A00300242	13,640
243	29060A00300243	12,498
244	29060A00300244	12,943
245	29060A00300245	23,801
246	29060A00300246	29,681
247	29060A00300247	11,164
248	29060A00300248	8,933
249	29060A00300249	7,713
250	29060A00300250	8,944
251	29060A00300251	158,019
252	29060A00300252	1,883,777
253	29060A00300253	526,916
254	29060A00300254	1,171,814

**T.M. BENAHABÍS**

Nº	REF CATASTRAL	SUPERFICIE
2	29023A00500002	4,937,944
8	29023A00600008	34,960
9	29023A00600009	10,332,811

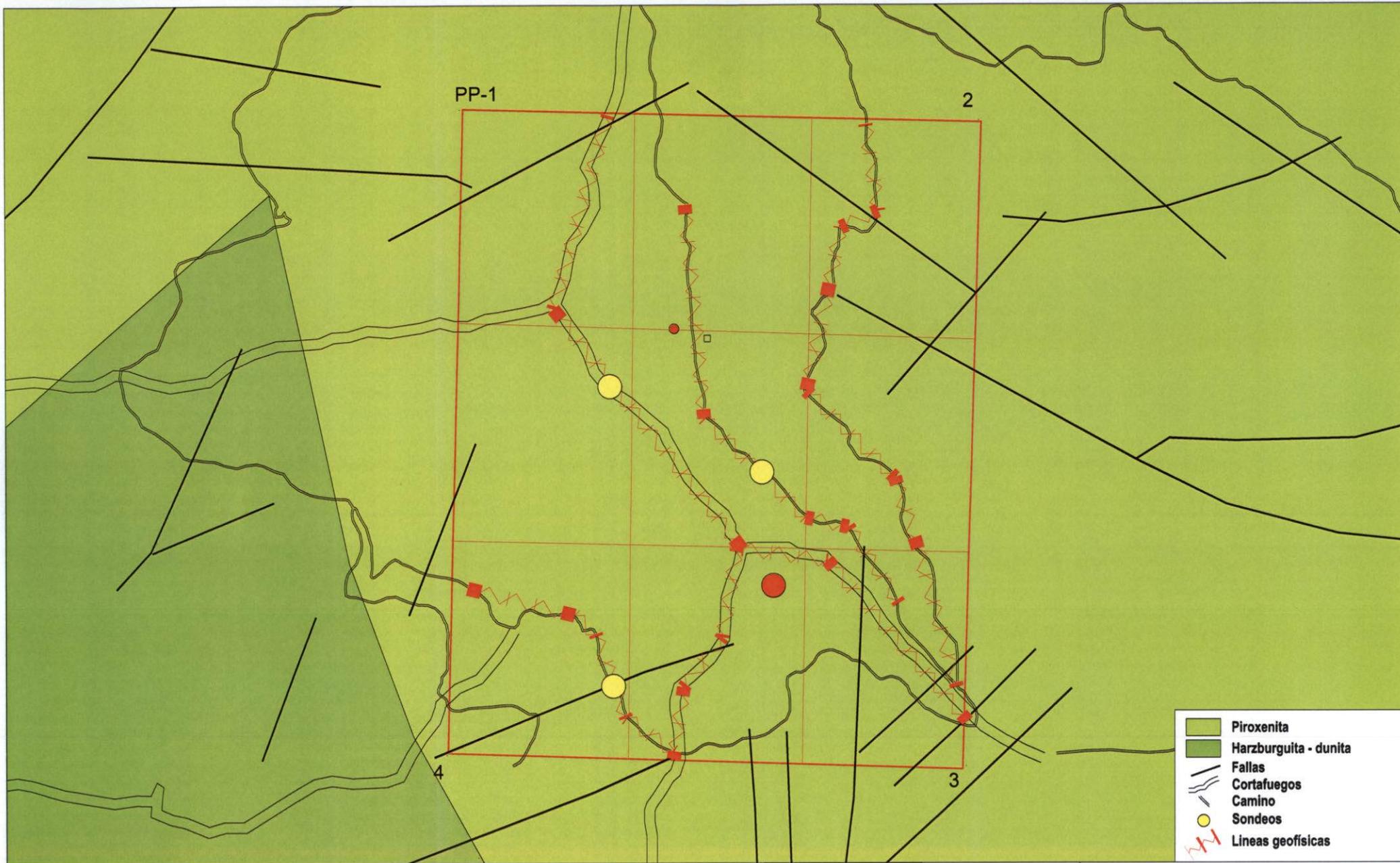


**GEOLOGIA - MINERIA - MEDIOAMBIENTE**  
 web: georock.net  
 mail: info@georock.net  
 Telf: 659467448  
 Miguel Angel Rodriguez  
 Geólogo

**PROYECTO:**  
 LABORES DE INVESTIGACIÓN A REALIZAR EN  
 EL P.I. MARBELLA - Nº 6847  
**PROMOTOR:**  
 SIMPLEWATER S.L.

**TÍTULO:**  
 CATASTRAL  
 P.I. MARBELLA - Nº 6847  
 TÉRMINOS MUNICIPALES DE BENAHABÍS, PUJERRA E  
 IGUALEJA (MÁLAGA)

**ESCALA:** 1:30.000  
**Nº PLANO:** 6  
**FECHA:** MAYO 2.016



**GEOLOGIA - MINERIA - MEDIOAMBIENTE**

web: georock.net  
 mail: info@georock.net  
 Telf- 659467448

Miguel Angel Rodríguez  
 Geólogo

**PROYECTO:**  
 LABORES DE INVESTIGACIÓN A REALIZAR EN  
 EL P.I. MARBELLA - Nº 6847

**PROMOTOR:**  
 SIMPLEWATER S.L.

**TITULO:**

**LABORES**  
 P.I. MARBELLA - Nº 6847  
 TÉRMINOS MUNICIPALES DE BENAHAIBIS, PUJERRA E  
 IGUALEJA (MÁLAGA)

ESCALA: 1:25.000

Nº PLANO:  
 FECHA: MAYO 2.016