

# PROYECTO FIN DE MÁSTER

**CURSO ACADÉMICO: 2022-2023**

**TITULACION: MÁSTER INGENIERIA DE MINAS**

**DENOMINACION DEL PROYECTO: PROYECTO DE INVESTIGACION  
DE CUATRO CUADRICULAS MINERAS DE CALIZAS**



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA**

**ALUMNO: IGNACIO RAMOS CUBERO  
TUTOR: MARCOS ANTONIO MARTINEZ SEGURA  
TITULACIÓN: MÁSTER INGENIERIA DE MINAS**



---

# ÍNDICE

---



<b>ÍNDICE</b>	<b>2</b>
<b>MEMORIA</b>	<b>5</b>
<b>1.- GENERALIDADES</b>	<b>6</b>
1.1.- Antecedentes	6
1.2.- Objeto	8
1.2.- Clasificación a los efectos mineros e importancia estratégica del material	9
1.3.- Situación geográfica, lugar, superficie	10
1.5.- Formación geológica de los terrenos	18
1.6.- Estimación de recursos y viabilidad	22
1.7.- Fines a que se destina	25
1.8.- Área de comercialización	26
1.9.- Naturaleza de los trabajos y esquema de investigación	26
1.10.- Servidumbres infraestructuras	28
1.11.- Servidumbres medioambientales	28
1.12.- Puntos singulares de especial interés ambiental	28
1.13.- Recopilación bibliográfica y cartografía	29
<b>2.- PLAN GENERAL DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>29</b>
2.1.- Fases propuestas para la investigación	29
2.2.- Descripción de las labores, ensayos, análisis a realizar y procedimientos a emplear	36
2.3.- Especificaciones del equipo técnico y mecánico	42
2.4.- Programa de investigación, plazos de ejecución y estimación de los trabajos a realizar	45
<b>3.- CRITERIOS AMBIENTALES Y DE RESTAURACIÓN DE LOS TERRENOS AFECTADOS POR LAS LABORES DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>48</b>
<b>4.- LEGISLACIÓN APLICABLE</b>	<b>50</b>
<b>5.- PLANIFICACION Y SEGUIMIENTO DEL PLAN DE INVESTIGACIÓN MEDIANTE MICROSOFT PROJECT</b>	<b>52</b>
<b>6.- RESUMEN DEL PRESUPUESTO DE LAS INVERSIONES A REALIZAR</b>	<b>54</b>
<b>7.- CONCLUSIÓN</b>	<b>54</b>
<b>ANEXOS A LA MEMORIA</b>	<b>55</b>
<b>ANEXO Nº 1: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS</b>	<b>56</b>
<b>ANEXO Nº 2: GEOLOGÍA DEL ÁREA DE ESTUDIO</b>	<b>62</b>
1.-Geología regional	62
2.- Litoestratigrafía de la zona	63



<b>PLANOS</b>	<b>68</b>
Plano nº 1: Carreteras. E 1/175.000	69
Plano nº 2: Situación. E 1/50.000	70
Plano nº 3: Emplazamiento y demarcación. E 1/5.000	71
Plano nº 4: Geológico. E 1/20.000	72
Plano nº 5: Labores (Topográfico-Geológico). E 1/5.000	73
<b>PLIEGO DE CONDICIONES</b>	<b>74</b>
<b>1.- DISPOSICIONES DE CARÁCTER SOCIAL Y SEGURIDAD</b>	<b>75</b>
<b>2.- MEDIDAS DE SEGURIDAD OBLIGATORIAS Y PRESCRIPCIONES FACULTATIVAS DE CARACTER GENERAL, EN APLICACION DEL REAL DECRETO 863/1.985, DE 2 DE ABRIL QUE APRUEBA EL REGLAMENTO GENERAL DE NORMAS BASICAS DE SEGURIDAD MINERA EN PREVENCION DE ACCIDENTES</b>	<b>77</b>
<b>PRESUPUESTO</b>	<b>81</b>
MEDICIONES	82
CUADRO DE PRECIOS Nº1	85
CUADRO DE PRECIOS Nº2	89
PRESUPUESTO PARCIAL	93
PRESUPUESTO TOTAL. EJECUCION MATERIAL	97
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>99</b>



---

MEMORIA

---



## 1.- GENERALIDADES

---

### 1.1.- Antecedentes

---

Para poder finalizar los estudios del Máster de ingeniero de minas de Cartagena, según el plan de estudios de la titulación, hay que realizar un proyecto fin de Máster. En este caso he decidido realizar un proyecto de investigación para evaluar si es posible llevar a cabo una explotación minera en una zona rica en caliza ya que un supuesto cliente, a partir de ahora “CALIZAS VALENCIA” solicita realizar dicho permiso para evaluar unos terrenos que posee en propiedad. “Calizas Valencia” es una empresa dedicada al sector de la construcción cuyo principal activo es la fabricación de cementos.

El peticionario del presente proyecto de Investigación, la mercantil “CALIZAS VALENCIA” S.A. con domicilio social en C/Plaza Castellini, 8, 1-A, de la localidad de Cartagena, C.P. 30201 (Cartagena) y C.I.F. A-12345667, está interesada en la explotación racional del mineral de caliza que pueda existir en el área 4 cuadrículas mineras para explotación de calizas. El potencial recurso mineral a extraer en las labores futuras de explotación, si la investigación es positiva y se pone de manifiesto un yacimiento técnica y económicamente viable, serán calizas aprovechables como áridos destinados a múltiples usos como pueden ser fabricación hormigones, carreteras, drenajes y demás usos industriales diversos (fabricación de cementos, cales, usos agrícolas, fabricación de vidrios, papel y pulpa, etc..). En nuestro caso la mayor parte del recurso a explotar será destinado a la fabricación de cementos (uso industrial).



Por consiguiente, se redacta el presente Proyecto de Investigación denominado "Proyecto de investigación de 4 cuadrículas mineras de calizas, en el término municipal de Chiva y Buñol (Valencia). Este proyecto, ira acompañado de un plan de ejecución para poder analizar los tiempos y poder analizar posibles demoras. Este plan de seguimiento se realizará mediante el programa, Microsoft project e ira anexo a esta memoria.

La extensión de esas 4 cuadrículas mineras que se solicitan ubicadas en los términos municipales mencionados, en principio, es apta para el desarrollo de la investigación que se pretende, donde se efectuará una investigación sobre la base de procedimientos geológicos y labores mineras, con el fin de determinar con la mayor exactitud, la calidad y cantidad del material a extraer, encaminando dichos trabajos al posterior desarrollo del estudio de viabilidad de la explotación que en su día pudiera efectuarse, teniendo siempre en cuenta, que un proyecto de investigación está caracterizado por inversiones de alto riesgo, esto es debido a la dificultad que entraña realizar una búsqueda de mineral a explotar. Las investigaciones que se llevarán a cabo se dividirán en dos grupos, por un lado, se efectuarán investigaciones por métodos indirectos (geofísica y geología) y por otro lado por métodos directos (sondeos a recuperación de testigo), de los métodos directos y más concretamente de las labores de prospección (sondeos) se extraerán muestras representativas de cada uno de los litotipos hallados. Sobre este material, se llevará a cabo un minucioso control de calidad de estas materias que en principio serán materias empleadas para diferentes usos como áridos (fabricación de cementos, hormigones, carreteras, papel y pulpa y demás usos industriales) dependiendo de las características que finalmente se concluyan para cada uno de los litotipos observados).



## 1.2.- Objeto

---

El presente Proyecto de Investigación Minera tiene por objeto marcar las pautas de la investigación que se llevara a cabo, así como el desarrollo y técnicas a emplear en la investigación a realizar en los terrenos comprendidos dentro del P.I. denominado “Proyecto de investigación minera de cuatro cuadrículas mineras de calizas y más concretamente en los afloramientos de Jurásico pertenecientes al Lias y al Dogger, localizados dentro de las 4 cuadrículas mineras solicitadas con objeto de definir:

a) Fases de desarrollo de la investigación minera, centrándonos en el diseño del programa de investigación, exploración de reconocimiento y la exploración de detalle.

b) Los métodos de exploración, (fotografía aérea, aplicaciones GIS, métodos geofísicos, métodos geoquímicos, métodos de perforación).

c) El modelo del yacimiento que estamos tratando (modelos descriptivos, modelos estadísticos, modelos genéticos).

d) El tipo de estudios de viabilidad económica al objeto de establecer la rentabilidad de la futura explotación.

e) La supervivencia de la explotación

f) La caracterización del material calizo en cuanto a comportamiento en el mercado actual teniendo en cuenta tres factores clave: Calidad-productividad y coste.

El esquema de investigación que se pretende realizar viene marcado por el desarrollo normal de un proyecto minero que engloba las fases de Prospección, Evaluación, Explotación y Tratamiento del mineral, pues bien, en resumen, el objeto de este proyecto es la definición de las dos primeras fases del proyecto minero que englobarían la Prospección y Evaluación del yacimiento minero.

En este proyecto en concreto, el dueño de los terrenos (calizas Valencia) está interesado en que el terreno en el cual se realiza la búsqueda de áridos presente un retorno económico que sea capaz de amortizar la inversión que se va a realizar a cabo en el menor tiempo posible, el inicio de esta búsqueda comienza con la definición





de la primera fase que sería la investigación previa del yacimiento, esta fase inicial que nos marcara el tipo de explotación que se plantea, así como la viabilidad económica de esta.

Por consiguiente y la vista de todos estos condicionantes, el solicitante desea el otorgamiento del Permiso de Investigación propuesto para lo cual adjunta toda la documentación establecida en el Artículo 66 del Reglamento General para el Régimen de la Minería de 25 de Agosto de 1978.

Estas fases deben desarrollarse lógicamente a lo largo de los tres años de que se dispone según la legislación vigente, pero en nuestro caso el periodo de vigencia propuesto **se reducirá a dos años**, puesto que la extensión del mismo así lo permite, mediante los estudios pertinentes, cuyos resultados se irán reflejando en los Planes de Labores de Investigación correspondientes. Al finalizar esta investigación, se podrá determinar qué partes de la zona estudiada son de mayor interés para realizar la explotación, así como el destino de las calizas obtenidas dentro del mercado de los áridos y sus diversas aplicaciones.

## **1.2.- Clasificación a los efectos mineros e importancia estratégica del material**

Los materiales objeto de esta investigación, se localizan dentro de las formaciones pertenecientes al Jurásico, más concretamente al Lias y Dogger. Los materiales a investigar están constituidos por calizas microcristalinas que en principio son aptas para su uso como áridos en la fabricación de cementos.

En la legislación el permiso de investigación solicitado se encuentra situado dentro de a la Sección C) según se especifica en el “TITULO PRIMERO artículo nº 3 de la Ley de Minas”.

Los últimos datos de ANEFA destacan la necesidad de aprovisionamiento de rocas de calizas ya que son muy necesarias para poder fabricar todo tipo de hormigones y cementos. En los últimos años se ha visto la necesidad de aumentar la



producción debido a la alta demanda en países emergentes (estos países actualmente se encuentran en la zona asiática del globo terráqueo). Los áridos son totalmente necesarios para el sector de la construcción ya que es la fuente principal del negocio, también lo es en la industria por lo que es muy importante localizar puntos estratégicos donde se encuentre este mineral y a poder ser que no se encuentren muy lejos del lugar donde van a ser necesitados. De ahí la importancia en la búsqueda de yacimientos.

La tendencia normal a lo largo de los años ha sido una evolución con pendiente positiva en la necesidad de áridos ya que la civilización los demanda cada vez más para poder conseguir una mejor calidad de vida. En cambio, en el año 2020, debido a la pandemia de la COVID19, este incremento de la demanda de áridos se vio afectada debido a la paralización de todo tipo de actividad (industrial, construcción, servicios...) en el mundo.

Como apunte fundamental para ver la importancia que tienen los áridos en los sectores comentados anteriormente tenemos que saber que aproximadamente entre el 80-95% de las carreteras y hormigones está compuesto por áridos.

### 1.3.- Situación geográfica, lugar, superficie

---

- **Designación del P.I. solicitado**

La designación de las 4 cuadrículas mineras del Permiso de Investigación denominado “PROYECTO DE INVESTIGACION MINERA DE CUATRO CUADRICULAS MINERAS DE CALIZAS” en coordenadas geográficas referidas al Meridiano de Greenwich, Sistema de referencia ERTS89 Huso 30, es la siguiente:

PUNTOS	MERIDIANOS (W)	PARALELOS (N)
P.P.	0° 48'00"	39° 28'00"
E.1.	0° 47'00"	39° 28'00"
E.2.	0° 47'00"	39° 27'40"
E.3.	0° 47'40"	39° 27'40"



E.4.	0° 47' 40"	39° 27' 20"
E.5.	0° 48' 00"	39° 27' 20"

PUNTOS	LONGITUD -W	LATITUD- N	X UTM H-30	Y UTM H- 30
P.P.	0° 48' 00"	39° 28' 00"	689253,18	4370875,29
1	0° 47' 00"	39° 28' 00"	690687,05	4370910,43
2	0° 47' 00"	39° 27' 40"	690702,22	4370293,79
3	0° 47' 40"	39° 27' 40"	689746,23	4370270,33
4	0° 47' 40"	39° 27' 20"	689761,32	4369653,68
5	0° 48' 00"	39° 27' 20"	689283,29	4369642
<b>Sistema de referencia ETRS89. H-30</b>				

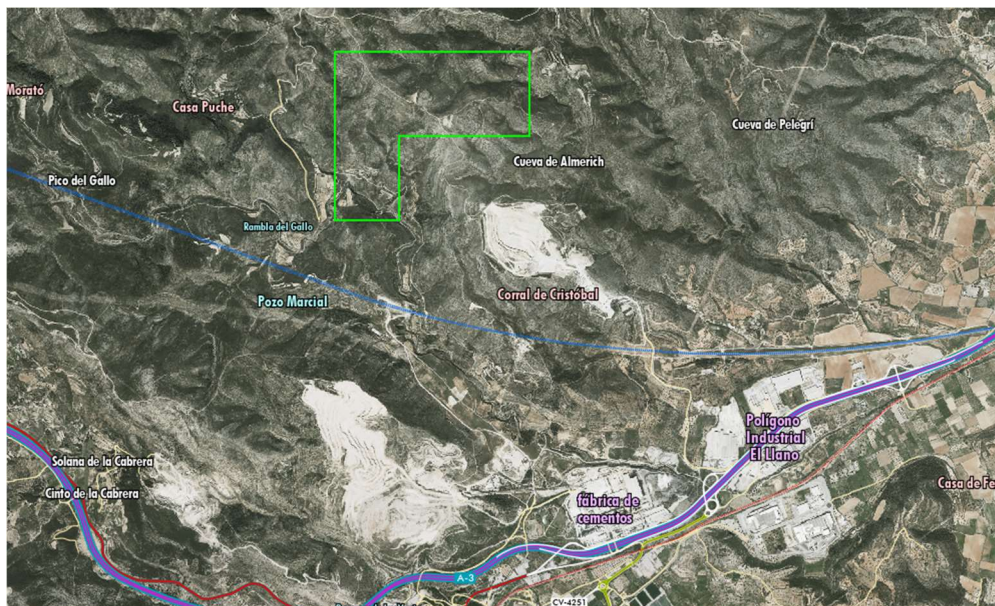
Cerrando así las 4 cuadrículas mineras solicitadas dentro del P.I. denominado “PROYECTO DE INVESTIGACION MINERA DE CUATRO CUADRICULAS MINERAS DE CALIZAS” situadas en la hoja topográfica nº 721 denominada “Cheste” publicada por el Servicio Cartográfico del ejército a escala 1.50.000., emplazadas en los términos municipales de Chiva y Buñol (Valencia).

- **Accesos y localización**

Las cuadrículas mineras que se solicitan en el Permiso de Investigación se localizan en su totalidad en los términos municipales de Chiva y Buñol en la provincia de Valencia.

El acceso a estas 4 cuadrículas del permiso se puede realizar partiendo de la población de Valencia a través de la A-3 en dirección a Madrid. Una vez alcanzada la localidad de Buñol, nos salimos en dicha localidad y tomamos el camino hacia el norte que nos conduce al paraje de la “Retura”, situado al norte de la población a una distancia aproximada de 4, 5 km alcanzamos la demarcación del P.I.





Situación de la demarcación del Permiso de Investigación

28 min (11,2 km) 📍 ⏪ 🖨

por Ctra. Madrid-Valencia/N-III y Ctra. Madrid-Valencia

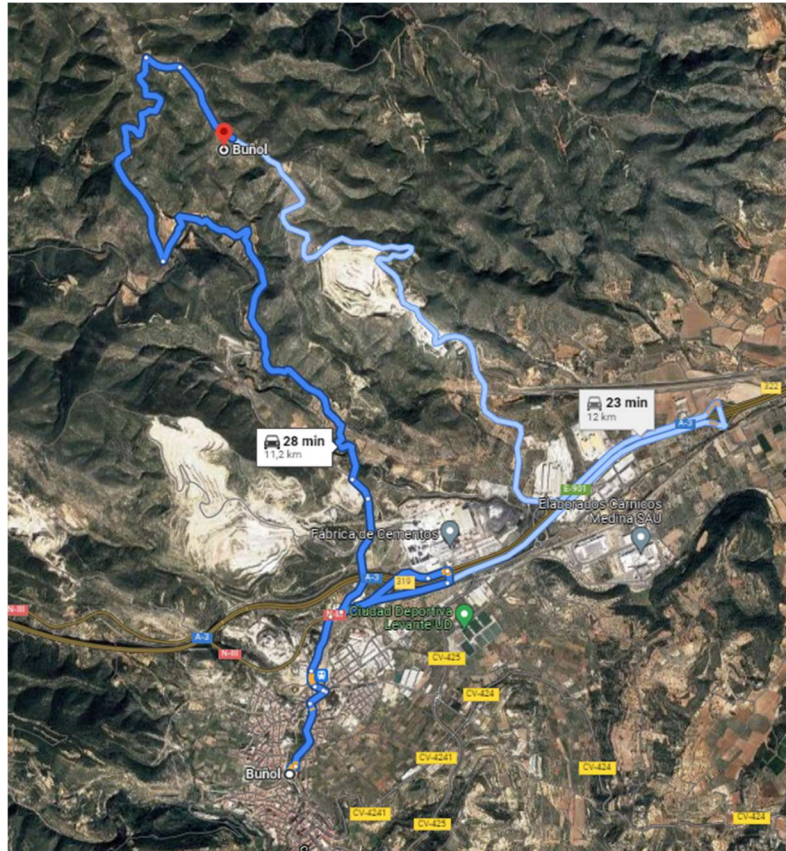
---

**Buñol**  
46360, Valencia

- Toma C. Proyecto 17 hacia Ctra. Madrid-Valencia/N-III.  
3 min (1,4 km) \_\_\_\_\_
- Sigue por Ctra. Madrid-Valencia/N-III hasta Cam. del Gallo.  
2 min (2,0 km) \_\_\_\_\_
- Conduce hasta tu destino.  
23 min (7,8 km) \_\_\_\_\_

**Buñol**  
46360, Valencia





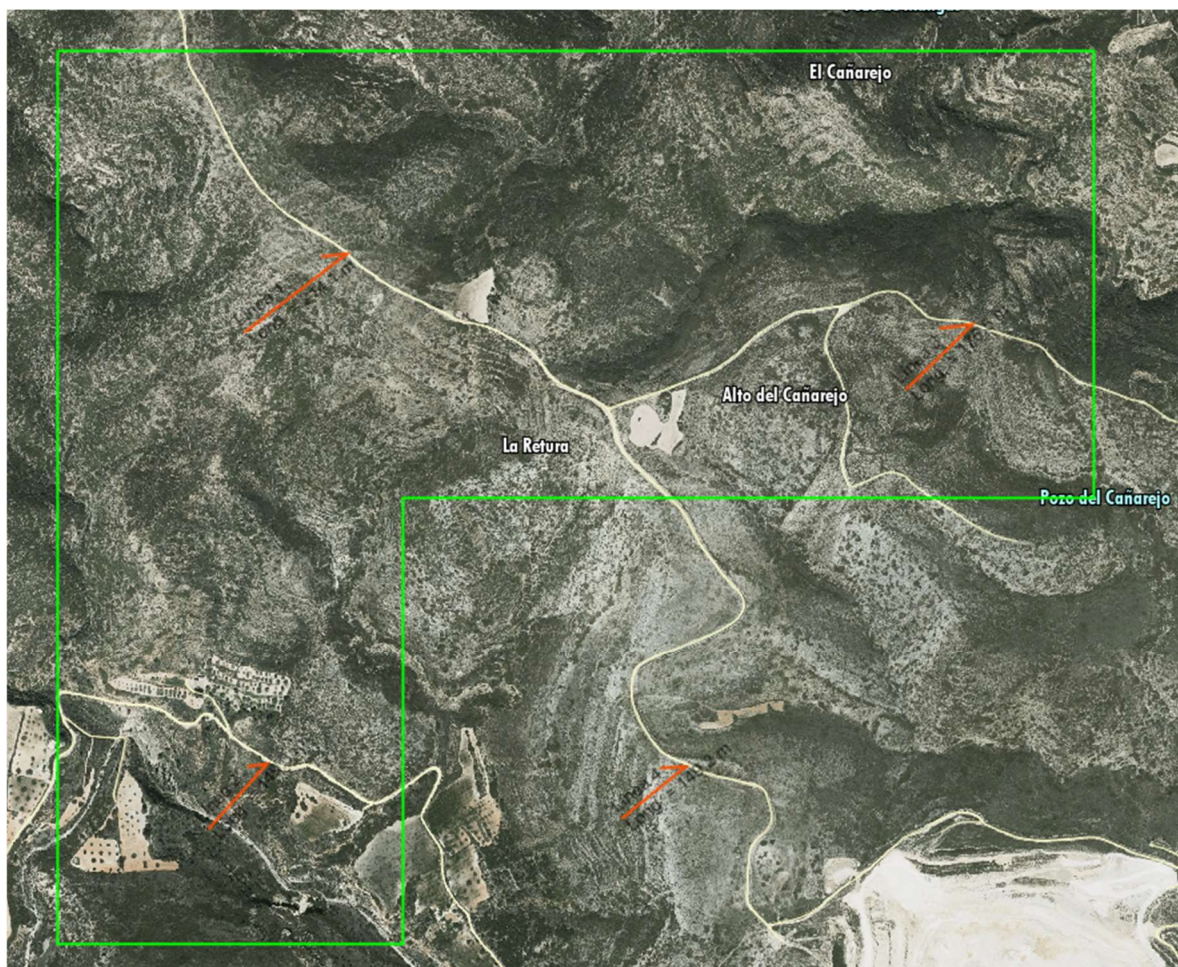
- **Descripción detallada de los principales accesos dentro de las cuadrículas solicitadas del P.I.**

El principal acceso a la zona considerada lo constituye el camino que parte de la población de Buñol y que nos conduce al paraje “Le Retura”. Dicho camino cruza el permiso de investigación en SE-NW, siendo el principal acceso a la zona de estudio.

Al sur del permiso, existe otro camino que discurre en dirección E-W, que atraviesa al cuadrícula situada más hacia el sur y que nos permite acceder a las labores proyectadas de investigación.







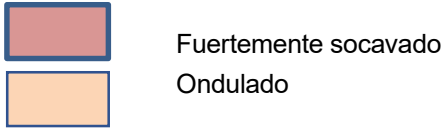
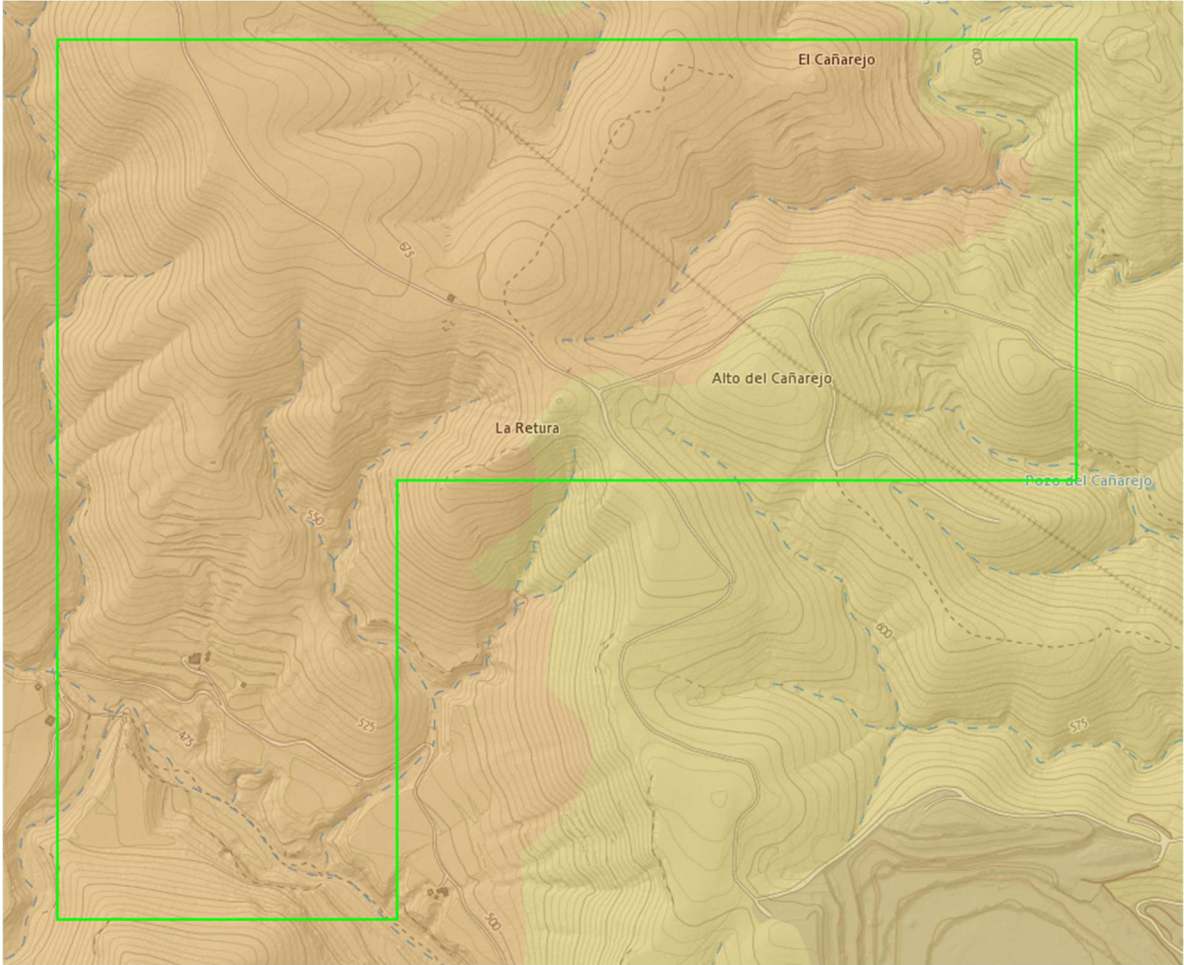
Accesos existentes al área de demarcación del Permiso de Investigación

- **Morfología del P.I. y topografía**

La zona de actuación comprendida en el permiso de investigación presenta un relieve tipo fuertemente socavado es su área oeste siendo el relieve ondulado en el área este, marcado por el relieve calizo correspondiente al Jurásico.

La mayor altitud dentro del permiso de investigación corresponde a un afloramiento de calizas pertenecientes al Jurásico localizado al oeste del permiso de investigación con una altitud máxima de 697 m.s.n.m.

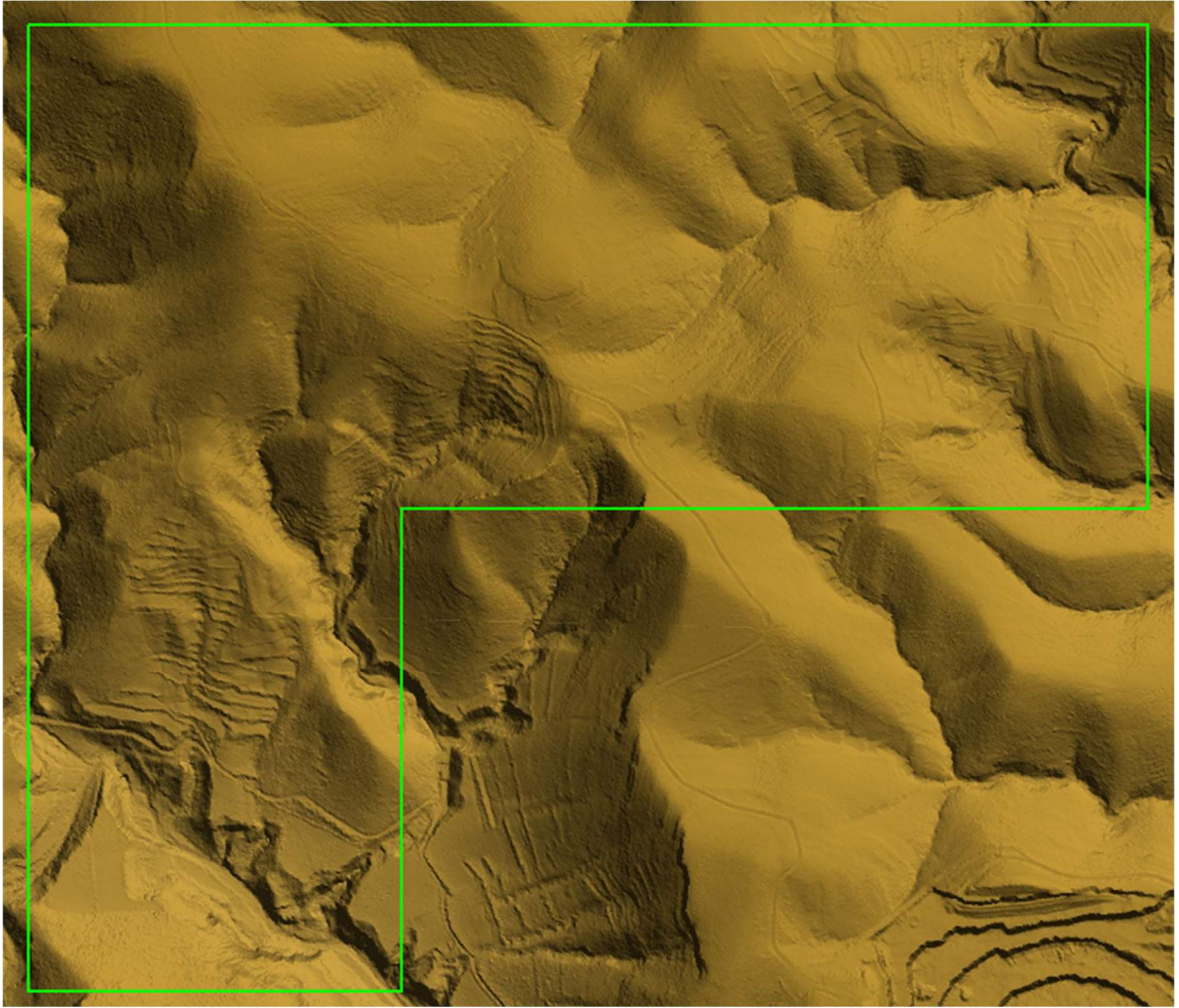




Fisiografía y topografía del área de demarcación del Permiso de Investigación





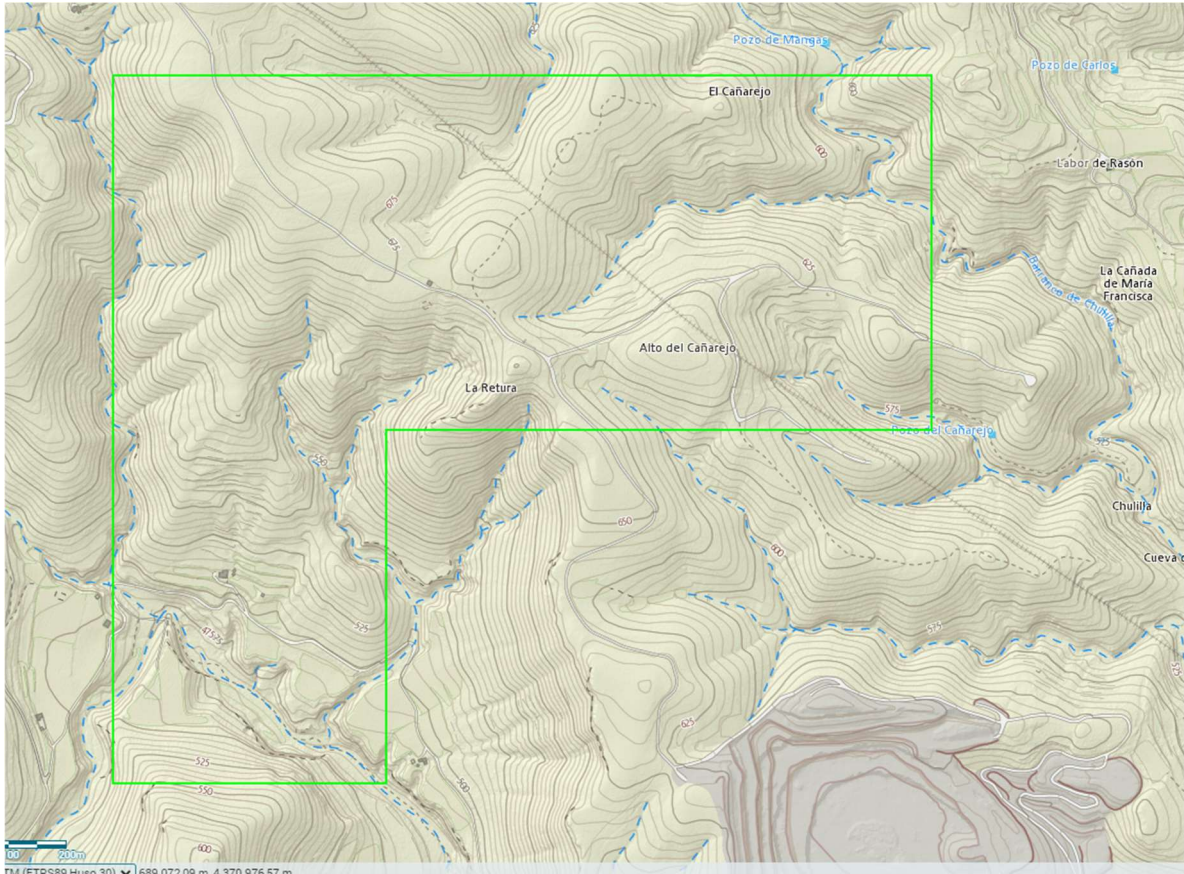


Relieve del área de demarcación del Permiso de Investigación



- **Hidrología superficial**

La red hidrográfica en el área de estudio está representada por el barranco de Chulilla y sus distributarios que drenan al este de la zona de estudio desde una dorsal caliza que discurre en diagonal a lo largo del permiso. El drenaje hacia el W y S está constituido por el barranco del Gallo y sus distributarios.



## 1.5.- Formación geológica de los terrenos

---

En este apartado se resumirá aquellos aspectos más significativos de las formaciones geológicas que presentan mayor interés minero existente en la zona y circundante, ya que este proyecto consta de un anexo en donde queda suficientemente explicada la geología de la zona solicitada.

La formación geológica objeto del presente proyecto de investigación se localiza dentro del Jurásico, más concretamente dentro del Lias y Dogger. Las referidas formaciones están constituidas por un conjunto de calizas microcristalinas, separadas ambos conjuntos por el conjunto perteneciente al Toarciense constituido por margas y margocaliza.

Las formaciones de interés serian:

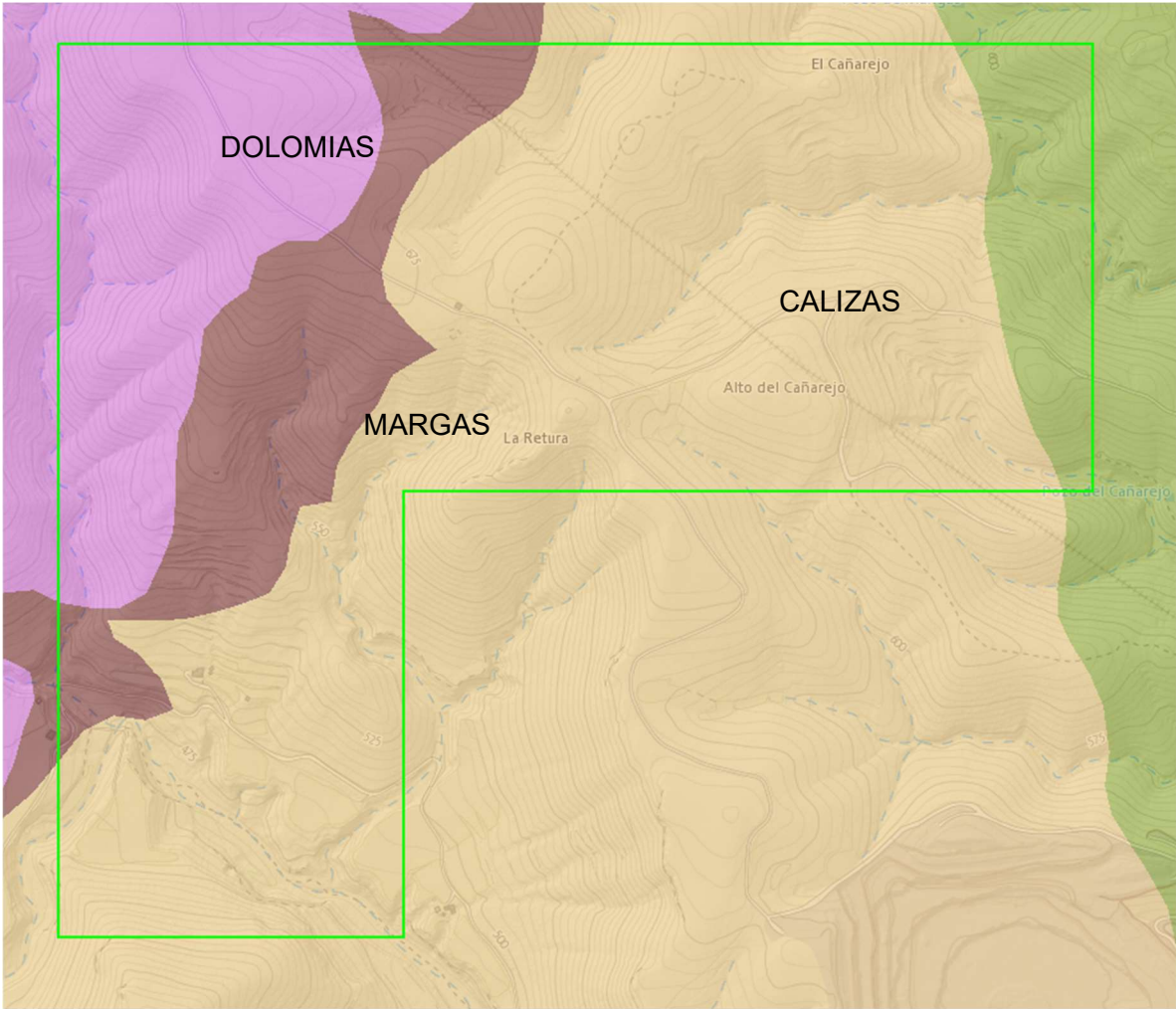
- Lias, pisos (Hettangiense, Sinemuriense y Pliensbachense), integrados por un conjunto de dolomías masivas y calizas microcristalinas en la parte superior.
- Dogger, constituidos por calizas microcristalinas con nódulos limosos y de sílex.

Intercalada entre ambas formaciones se localizaría el piso del Toarciense, perteneciente al Lias superior, integrado por margas y margocalizas.

En principio y falta de la investigación planteada, ambas formaciones serian aptas para la fabricación de cementos tipo portland, siendo el condicionante principal el contenido en carbonato de magnesio, que debe de ser inferior al 3%.

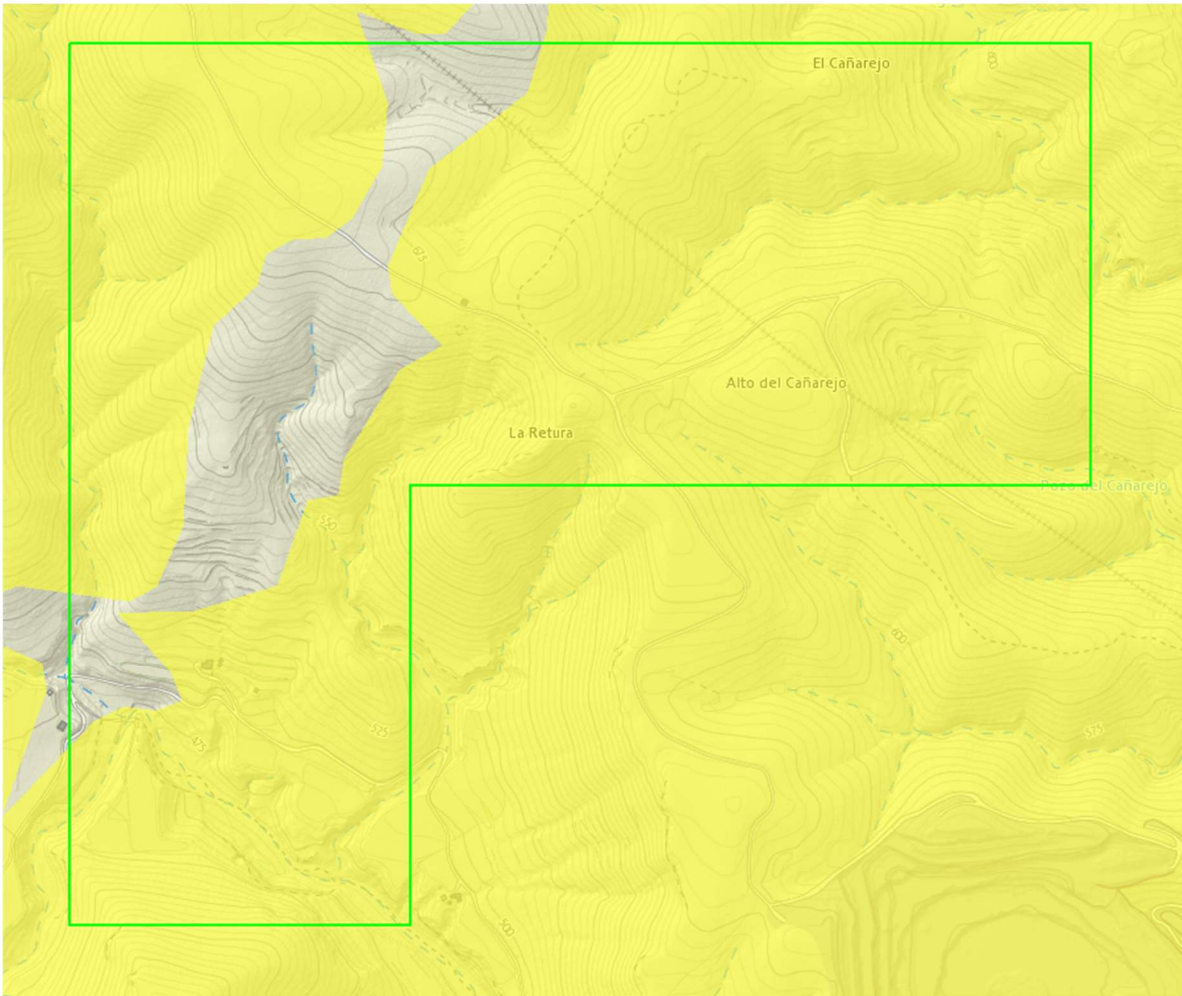
Las rocas con alto contenido de calcio o rocas con impurezas, pero con contenido de calcio y bajo MgO generalmente son aceptadas en la fabricación de este tipo de cementos.





Mapa de litologías del área de demarcación del Permiso de Investigación



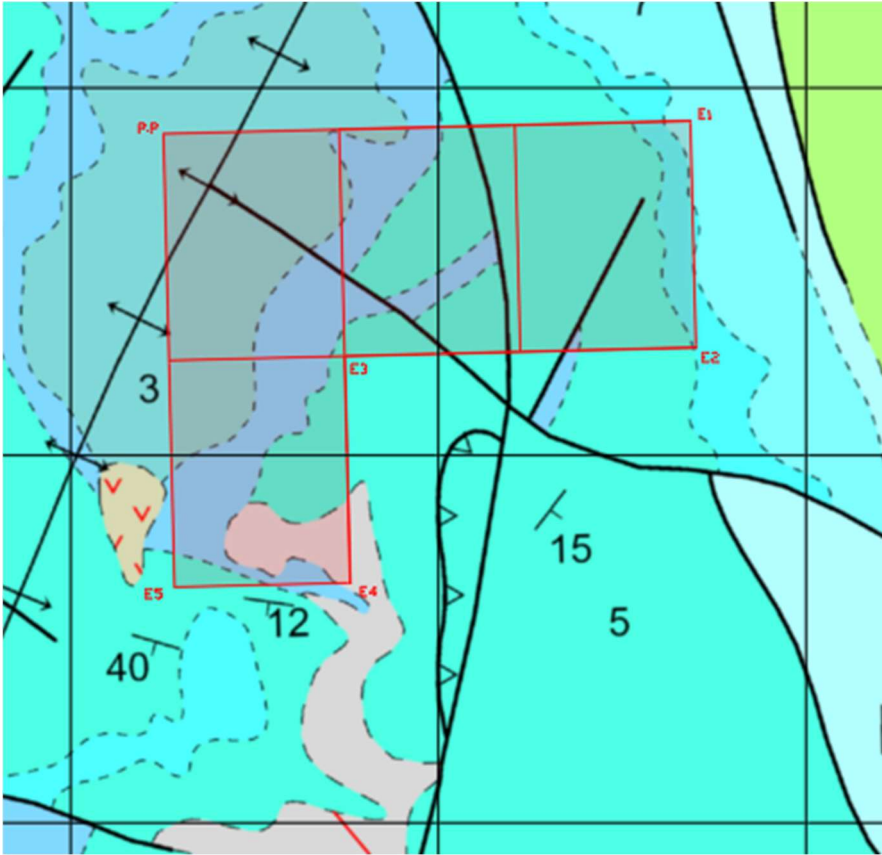


Mapa de aprovechamiento de rocas industriales en el área de demarcación del Permiso de Investigación

Aprovechamiento de rocas industriales:...	
	<a href="#">Zoom a elemento</a> 🔍
Aprovechamiento	6
Descripción	Aglomerados (cemento, yeso y cal)







JURASICO	MALM	KIMMERI	MEDIO	8	9	micríticas
			INFERIOR	7	11 Calizas y margas arenosas con Orbitolinas y Toucasias	
		OXFORDIENSE	6	10 Arcillas y margas versicolores, calizas con Orbitolinas, arenas y algún nivel conglomerático		
	LIAS	DOGGER		5	9 Arcillas y margas arenosas. Intercalaciones de calizas	
		TOARCIENSE		4	8 Calizas micríticas, calizas pisolíticas y/u oolíticas. Niveles intercalados localmente de calizas esparíticas y dolomías. Tramo detrítico en la parte superior	
		PLIENSBACHIENSE		3	7 Alternancia rítmica de calizas arcillosas grises y margas	
		SINEMURIENSE			6 Margocalizas y margas hojosas y calizas arcillosas. Ammonites, Belemnites, Esponjas y Braquiópodos	
	TRIASICO	HETTANGIENSE		2	5 Calizas microcristalinas budinadas con nódulos limosos y de sílex	
		KEUPER			4 Margas y margocalizas con Braquiópodos	
		MUSCHELKALK		1	3 Dolomías masivas, oquerosas y brechoides. Calizas microcristalinas, lumaquélicas, en la parte superior	
						1 Dolomías negras. Calizas y margas tableadas a techo

Mapa geológico en el área de demarcación del Permiso de Investigación



## 1.6.- Estimación de recursos y viabilidad

---

En minería, los recursos minerales que disponemos de un yacimiento son finitos (se acaban en algún momento) según el ritmo de explotación de la mina. En otros sectores esto no ocurre como puede ser el sector de energías renovables, por lo que es muy importante realizar un estudio minucioso para no equivocarnos a la hora de estimar la viabilidad del yacimiento.

Para que La rentabilidad de una explotación minera sea económicamente viable es necesario que exista suficiente material durante la ejecución de todo el proyecto, es decir, durante todas las fases de planificación, explotación. Por lo tanto, es muy importante el volumen de mineral existente en el yacimiento y el ritmo de explotación de este. Otro punto fundamental a tener en cuenta es la cotización en el mercado del mineral a extraer ya que dependiendo del precio puede suceder que el yacimiento pase de no ser viable a serlo o viceversa.

Independientemente de las reservas, ritmo de explotación y calidad de los minerales, las concesiones mineras tienen una duración limitada, por lo que la concesión minera a investigar debe marcarse como objetivo principal la determinación de reservas con los radios de explotación, todo esto en la mayor extensión posible, tal que al menos debe cubrir la viabilidad de explotación en relación directa con las previsiones marcadas por la empresa.

El criterio que se seguirá en el presente P.I. para el análisis de la estimación de las reservas explotables y la viabilidad del proyecto minero futuro vendrá marcado por los siguientes parámetros que deberán ser abordados en la investigación de las arcillas y arenas presentes en el P.I., destacándose los siguientes aspectos:

- 1) Naturaleza y calidad de las calizas, que se determinarán sobre la base de la caracterización tecnológica y mineralógica.
  - 2) Características geológico-mineras, que van a condicionar la futura explotación.
  - 3) Condiciones geográficas (proximidad a los centros de consumo)
- 



- 4) Condiciones ambientales
- 5) Legislación aplicable
- 6) Mercado y tecnologías de tratamiento

El primero de ellos es esencial y básico, dado que el conocimiento de la naturaleza y la calidad de la caliza va a determinar las condiciones límites de la explotabilidad del yacimiento y su mercado, en este apartado se hace imprescindible el uso de análisis químicos y mineralógicos de las muestras que se obtengan en las labores mineras proyectadas.

El segundo grupo referente a los condicionantes geológicos-mineros hace referencia a la explotabilidad del yacimiento, en este aspecto la investigación se centrará en los siguientes puntos:

- Estimación de reservas
- Espesor y naturaleza del recubrimiento
- Separación, potencia, número y naturaleza de las tipologías de calizas
- Descripción lo más completa posible de los niveles explotables (número, potencia, separación, variaciones laterales y verticales, impurezas, etc..)
- Características estructurales del yacimiento: buzamientos, grado de fracturación, intensidad de plegamientos, direcciones preferentes.
- Condiciones topográficas e hidrogeológicas
- Estimación de ratios de explotación
- Dureza de los diferentes materiales, etc...

El tercer parámetro hace referencia a la situación geográfica como condicionante esencial de la viabilidad del proyecto minero, debiéndose estudiar con



detenimiento las distancias a los centros de consumo, así como los accesos y salidas del material a extraer en una futura explotación. Se hará especial hincapié en las infraestructuras existentes, condiciones climatológicas e influencia sobre el medio ambiente que pudiera entrañar la futura explotación en cuanto a cultivos, paisaje, urbanizaciones y espacios protegidos.

El último grupo para la estimación de la viabilidad de la explotación deberá tener en cuenta al menos los siguientes aspectos:

- Estructura de la producción de calizas y productos derivados.
- Oferta y demanda de las distintas clases de calizas, en nuestro caso se prevé que la totalidad de la producción sería consumida por la propia empresa
- Canales de comercialización
- Tendencias del mercado en el futuro
- Procesos de fabricación seguidos
- Innovaciones tecnológicas proyectadas
- Aparición de nuevas materias sustitutivas

Con la conclusión de este apartado quedan marcados las pautas generales y criterios fundamentales a tener en cuenta para la estimación de los recursos existentes en el P.I. y la viabilidad de una futura explotación en el área de estudio.





## 1.7.- Fines a que se destina

---

Las muestras obtenidas por medios mecánicos (sondeos a rotación con extracción de testigo), serán destinadas a simular un tratamiento similar al de su posterior utilización en caso de ser explotable y su comercialización apta. El muestreo obtenido durante la investigación debe ser de un volumen considerable para así poder llevar a cabo los ensayos pertinentes. Los ensayos que se llevaran a cabo en las muestras obtenidas incluirán los siguientes aspectos: análisis químicos, análisis físicos y análisis tecnológicos.

En esta primera fase, solamente podemos decir que las calizas que puedan ser localizadas, si son aptas, deberán ser empleadas como áridos con usos industriales principalmente fabricación de cementos.

El tipo de yacimiento a investigar se centrará fundamentalmente en las calizas jurásicas pertenecientes al Lias y Dogger. Por similitud con otros yacimientos de las cercanías, de las mismas características, este tipo de calizas son aptas para la fabricación de Clinker, base del cemento.

La industria de fabricación del cemento representa el mayor consumidor de caliza después del sector de áridos para la construcción. En la fabricación del cemento también se emplean otras rocas carbonatadas y no carbonatadas. Aunque cada planta utiliza diferentes combinaciones de las mismas, por lo general, más del 80% corresponde a la caliza.

La norma UNE 80-301-85 tiene la denominación de cemento Portland con Filler Calizo Tipo II-F un conglomerado hidráulico constituido a base de Clinker portland en proporción no menor del 85% ni mayor del 95% en masa y Filler calizo en proporción no superior al 15% ni inferior al 5% en masa. Este núcleo no incluye el regulador de fraguado y los eventuales aditivos.



## **1.8.- Área de comercialización**

---

Los minerales a extraer provenientes de la posterior explotación, tendrán su consumo principal en las fábricas de cementos próximas situadas en el área de Buñol.

Lo que nos da idea de la importancia del descubrimiento de nuevos yacimientos para poder soportar las necesidades actuales, así como la investigación de nuevas composiciones que hagan factibles nuevos yacimientos que en la actualidad no entren en la formulación utilizada en la fabricación del cemento y que mejoren la huella de carbono del proceso productivo.

Así pues y dado que los centros de fabricación de cementos se localizan muy próximos al área de estudio, hace que este tipo de yacimientos por su proximidad sean muy valiosos para garantizar el abastecimiento a planta de un producto competitivo.

## **1.9.- Naturaleza de los trabajos y esquema de investigación**

---

En general, las grandes fases que se pretenden cubrir con el presente Proyecto de Investigación minera, teniendo en cuenta el tipo de material que estamos estudiando, la planificación de la investigación seguirá el siguiente esquema básico de realización de los trabajos proyectados, definiéndose las siguientes fases:

### **1.Fase. Diseño del programa de investigación.**

En esta etapa se recopilará toda la información bibliográfica existente en la zona procediéndose a realizar los primeros estudios geológicos encaminados a estimar fundamentalmente aspectos relacionados con la mineralización, encuadre tectónico-estructuras, exploraciones realizadas con anterioridad y por último anotar una serie de consejos que nos vaya a facilitar en la próxima fase, esta fase será la exploración de reconocimiento.



## **2.Fase. Exploración de reconocimiento.**

En esta etapa está programado la realización de una ampliación de la cartografía geológica ya obtenida utilizando técnicas de campo y fotogeología, definiendo así las áreas para la exploración de detalle. Utilización de métodos geofísicos terrestres en concreto del tipo eléctrico, realizándose perfiles geoelectricos por tomografía eléctrica.

## **3.Fase. Exploración de detalle.**

Durante esta fase se realizarán los siguientes trabajos:

- Realización de mapas específicos.
- Métodos petroquímicos, con toma de muestras de los sondeos programados.
- Campaña de sondeos.

Durante esta etapa se marcarán las recomendaciones para la campaña de evaluación.

## **4.Fase. Evaluación del depósito.**

Durante esta fase se procede al análisis de los resultados obtenidos en los sondeos, estimándose las leyes y reservas encontradas en el yacimiento. En la última fase de la evaluación se procederá a la evaluación económica en sí, destacándose dentro de ella los estudios de viabilidad y las recomendaciones para el desarrollo de la futura explotación.



### **1.10.-Servidumbres infraestructuras**

---

- Carreteras: No se afecta ninguna servidumbre de carreteras
  
- Ferrocarriles: No existen en el área de investigación ni áreas próximas red de ferrocarril.
  
- Aeropuertos: No existen en el área de investigación.
  
- Puertos: No existen en el área de investigación
  
  
- Transporte de energía eléctrica: No se afecta ninguna servidumbre de tendido eléctrico.

### **1.11.- Servidumbres medioambientales**

- Vías pecuarias: Se localiza la “Colada del gallo”, cuya servidumbre no se verá afectada por las labores de investigación.
- Montes: Únicamente se afecta a los M.U.P V-066 y V-067
- Domino público hidráulico: Se localiza en la zona de policía del Barranco de la Venta.
- Espacios naturales protegidos. No se localiza ningún espacio natural protegido.

### **1.12.- Puntos singulares de especial interés ambiental**

---

No es posible visualizar en el área de investigación zonas donde interés geológico es alto, las estructuras geológicas presentes son muy comunes en caso todo el territorio estudiado



### **1.13.- Recopilación bibliográfica y cartografía**

---

Para iniciar la investigación, nos basaremos en primer lugar en la recopilación de datos, tanto geológicos como cartográficos, así como todos aquellos datos de interés minero (presencia de indicios o yacimientos). Para ello, recurriremos a los informes geológicos publicados en los últimos años, como son los mapas a escala 1:50.000 de la serie MAGNA, publicados por el I.T.G.E. y también a trabajos de investigación que se hayan realizado en la zona. Ej. Tesis doctorales.

La cartografía está tomada de la hoja topográfica nº 721 (Cheste), a escala 1:50.000 de los planos topográficos a escala 1:10.000 publicados por el Instituto Cartográfico Valenciano y la cartografía geológica de los mapas geológicos correspondientes a la misma escala realizados por el I.T.G.E.

Para el control y la toma de muestras nos basaremos en el Manual de prospección, explotación y aplicaciones de áridos.

La realización de los sondeos y toma de muestras, así como seguimiento y control de la perforación seguirá la norma UNE 22.982 sobre sondeos de reconocimiento de minas y registros geológicos.

## **2.- PLAN GENERAL DE INVESTIGACIÓN**

---

### **2.1.- Fases propuestas para la investigación**

---

El plan general de investigación programado para el área de estudio y la descripción de los métodos y labores a realizar quedaría de la siguiente forma:



## **1- Fase. Diseño del Programa de investigación y recopilación de información**

Esta primera fase de la investigación queda cubierta en parte por el presente Proyecto de Investigación, durante esta fase se definirán los parámetros económicos para los objetivos perseguidos estableciéndose un programa de exploración geológica adecuado a esos objetivos. A lo largo de esta fase preliminar se ampliará el estudio bibliográfico referente a la zona de interés, estableciéndose un estudio geológico preliminar en el que se determinarán las asociaciones de litotipos presentes en el área de estudio, encuadres tectónicos y recopilación de todos aquellos datos aportados por antiguas explotaciones existentes en el área de estudio. Con todas estas premisas se elaborará un primer informe que determine cual será las recomendaciones para la exploración de reconocimiento y las discrepancias encontradas con lo proyectado en este Proyecto de Investigación que se presenta.

Con este primer acercamiento al conocimiento geológico del área de estudio se seleccionarán las regiones dentro del P.I. más favorables, bien basándose en un potencial minero indicado por la presencia de explotaciones antiguas o presentes, bien a través de un esquema del conocimiento geológico en general.

Este apartado conlleva la búsqueda y el análisis de la información relacionada con la zona de estudio o áreas adyacentes que se pretenden conocer, esta fase nos proporcionará información para una selección de las zonas más favorables para la exploración. Se atenderá fundamentalmente a recopilar, estudiar los siguientes mapas, trabajos y documentos:

“Mapas oficiales publicados por el I.T.M.E. Mapas geológicos a escala 1:50.000, mapas de rocas industriales 1:200.000, mapas de síntesis, mapas metalogenéticos, etc...”

“Fondos documentales del I.T.M.E. así como de otros Servicios geológicos de la Comunidad Autónoma Valenciana”



“Tesis doctorales y otros documentos de publicación restringida existentes en las Facultades y Escuelas Universitarias”

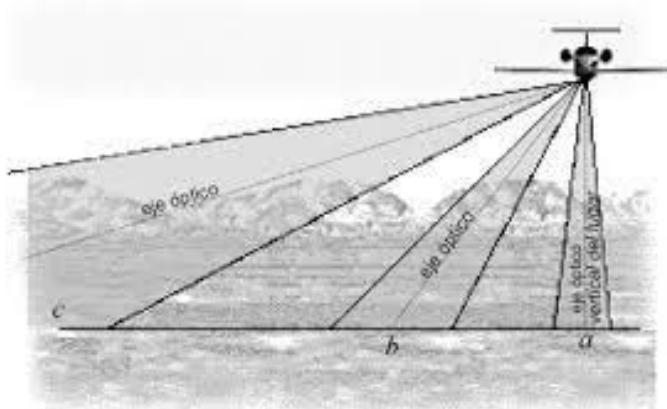
“Artículos aparecidos en revistas especializadas, congresos”.

Una vez concluida esta fase de recopilación bibliográfica se pasa a realizar una primera selección de las áreas más interesantes que puedan presentar alguna posibilidad, aunque sea mínima de poder ser utilizada.

## **2 Fase. Exploración de reconocimiento a escala 1:50.000 y 1:10.000**

- **Exploración a escala 1/50.000**

En esta segunda fase de la investigación se trata de cubrir los objetivos en cuanto a la búsqueda geológica de grandes áreas para testificar el potencial minero global, definiéndose los objetivos para un seguimiento detallado y rechazar zonas de, aparentemente, poco interés minero. Durante esta fase y a la vista de la bibliografía consultada durante el diseño del programa de investigación se procederá a un estudio mediante técnicas de fotografía aérea (Fotogeología), con el objetivo de dar un primer avance de los tipos de rocas, estructuras geológicas u otras características que puedan diagnosticar la presencia de masas de calizas y sus dimensiones.



Durante esta etapa se presta especial interés a las propiedades específicas de los afloramientos, factores condicionantes de la explotabilidad, morfología del afloramiento, estratificación, plegamientos, presencia de estructuras tectónicas, fracturación, etc.

Durante esta fase también se analiza un segundo factor que es la explotabilidad atendiendo a las reservas, recubrimientos, accesos y comunicaciones, topografía y rasgos morfológicos, impacto ambiental, existencia extractiva en el entorno e infraestructura industrial próxima.

Después de cubrir estos aspectos, en la última parte de esta fase se procederá a la redacción de un informe donde se detallen las áreas para la exploración de detalle y las discrepancias habidas con respecto a lo proyectado en un principio.

- **Exploración a escala 1/10.000**

Las áreas seleccionadas en la fase 2, después de la investigación de campo escala 1:50.000, son objeto de nuevos reconocimientos que consisten en la realización de cartografía geológico-minera, estudio de la fracturación, caracterización físico-química y química de las calizas presentes. En esta fase se realizará la campaña de geofísica programada (tomografía eléctrica). En esta fase y para el tratamiento de la información y confección de cartografía de detalle se emplearán herramientas GIS, tal como el software libre QGIS.

### **3 Fase. Exploración de detalle.**

Este apartado conlleva el reconocimiento exhaustivo de las zonas potencialmente interesantes, una vez obtengamos los datos resultantes de la fase de exploración de reconocimiento, podremos estudiar aquellas zonas donde la riqueza del mineral no es la adecuada o bien el material encontrado no es el realmente





deseado, esto nos ayudara a encontrar la zona que realmente queremos explotar de nuestro yacimiento (se crearan los límites del yacimiento). En este estadio se determinarán las características de nuestro yacimiento como por ejemplo (el encuadre geológico, tonelaje, profundidad, geometría, riqueza y calidad de la mineralización). La exploración de detalle se supeditarán solamente a áreas pequeñas donde se haya localizado el mineral (calizas), realizándose sobre estas áreas una exploración intensiva, en base a la realización de mapas geológicos específicos del área de estudio, ampliación de geofísica en las áreas seleccionadas, realización de sondeos con recuperación de testigo continuo y análisis tanto mineralógicos como químicos así como ensayos físicos y tecnológicos de todas las muestras obtenidas de la campaña de sondeos. La prospección por geofísica de superficie nos orientará sobre el conocimiento de la zona o pretendida zona minera, la amplitud de esta campaña tal y como se realizará es suficiente para tener una primera idea acerca de la disposición estructural de la zona, así como de la morfología del yacimiento que quedará totalmente definida con la campaña de sondeos proyectados.

Un aspecto importante a destacar serán los controles que se realizarán a las muestras obtenidas centrándose especialmente en el control de la calidad de los materiales extraídos (muestras de sondeos), procediéndose a la realización de dos tipos de controles que incluyen los siguientes ensayos:

- Estudio petrográfico (composición mineralógica y química)
- Valor de absorción, según norma ASTM C-97-93
- Peso específico aparente
- Resistencia a la compresión simple
- Composición química
- Desgaste de los Angeles
- Coeficiente de friabilidad
- Contenido total en carbono orgánico en la caliza TOC



Con todo ello se pretende tener controlado las siguientes propiedades:

- Propiedades geométricas.
- Propiedades mecánicas y físicas.
- Propiedades térmicas y de alteración.
- Propiedades químicas.

#### **4 Fase. Evaluación del depósito tanto a nivel geominero como económico**

Concluidas las investigaciones de todas las fases anteriores se pasa a la estimación de reservas de las áreas investigadas y a la realización de los proyectos de viabilidad técnico-económica de la futura explotación. Al final de esta fase y concluidas las estimaciones de reservas y proyectos de viabilidad técnico-económica se seleccionan las áreas que cumplen con el objetivo buscado, estas áreas serán las que pasen a la última fase contemplándose en ellas el proyecto de explotación y apertura de la cantera objeto de la tramitación de pase a concesión minera derivada del Permiso de Investigación.

Es muy importante destacar que el proyecto de explotación minera que se vaya a realizar posteriormente debe ser lo mas exacto posible desde el punto de vista de conocimiento de la cantidad del recurso a explotar y la calidad del mineral ya que esto eso nos proporcionara una disminución en el riesgo de que haya algún problema relacionado con el resultado económico esperado.

Respecto a los métodos a utilizar en la evaluación de las reservas una vez analizados todos los testigos y muestras de la fase de exploración, comentar que la estimación de la reservas obtenidas de la evaluación deberán tener el mínimo error posible, para ello se emplearán aplicaciones informáticas a la evaluación del yacimiento, dando la opción de estimar las reservas por diferentes métodos clásicos (Estos métodos pueden ser por ejemplo: método de perfiles, triangulación, inversa de la distancia, polígonos...) y métodos estadísticos (método del Krigeage). En concreto el paquete de programas informáticos a aplicar serán los de tipo Rec Min, Minesight,



Rockware o similares, que presentan diferentes módulos para la estimación de las reservas habidas en el yacimiento.

En la evaluación económica del yacimiento minero conviene diferenciar cual es el valor hipotético que tendría el material contemplando la totalidad de este y el valor real obtenido en un proyecto de explotación que evidentemente tiene en cuenta los gastos e ingresos obtenidos a lo largo de la vida de este. Durante la vida de un proyecto se genera anualmente un conjunto de ingresos o entradas monetarias y una serie de pagos o salidas monetarias, que dan lugar a un balance neto al final de cada ejercicio. La diferencia entre esos ingresos y esos pagos, que puede ser negativa o positiva, es lo que se conoce como movimientos de fondos, flujo de caja, flujo de fondos o “cash-flow” del proyecto y constituye el elemento básico en toda evaluación económica de proyectos.

En nuestro caso la rentabilidad de la futura explotación tiene que estar programada sobre la base de un proyecto minero real en el área de investigación, por lo que la estimación de la viabilidad económica de la explotación vendrá marcada por los flujos de caja generados a lo largo de la vida del proyecto pero actualizados al valor actual aplicando una tasa de actualización, esto es lo que se conoce como Valor actual Neto (VAN) que será el criterio elegido para la valoración económica del yacimiento.

Todos los métodos ideados para evaluar la rentabilidad de una inversión consisten, esencialmente, en comparar el importe que se ha invertido con el retorno que se ha generado, es decir, la variación (entradas y salidas) de caja que el proyecto devuelve durante el periodo de planificación y explotación del proyecto, sin embargo, la comparación es difícil, al tratarse de unidades no homogéneas, ya que no es lo mismo obtener un flujo de caja positivo en el momento presente que dentro de dos o tres años, por tanto hay que recurrir al empleo de la actualización.

Para el cálculo de los flujos de caja a obtener a lo largo de la vida de la futura explotación valor del VAN (Valor actual neto) y el TRI (tasa de rentabilidad



interna , se empleara el programa informático “EVALECO” que viene incluido en el libro titulado “Manual de Evaluación Técnico Económica de Proyectos Mineros de Inversión” publicado por el “Instituto Tecnológico Geominero de España (I.T.M.E.), compuesto por una serie de programas que ofrecen una rápida visión de la rentabilidad del proyecto y las variables que mayor influencia tiene en dicha rentabilidad.

En concreto el programa a utilizar será el ANASEN, que sirve para realizar la evaluación económica de un proyecto minero de inversión y el análisis de sensibilidad del mismo frente a la variación de diversos parámetros característicos de este.

En resumen, este apartado conlleva la realización de las siguientes etapas:

- confección de un modelo geológico
- confección de un modelo de bloques para el yacimiento
- Evaluación de recursos y reservas
- confección de un modelo económico
- Estimación del diseño de minas más rentable
- Análisis de sensibilidad mediante la selección del modelo económico más rentable

## **2.2.- Descripción de las labores, ensayos, análisis a realizar y procedimientos a emplear**

---

Durante las labores de investigación, aparte del estudio geológico y estructural de los materiales, se realizarán una serie de trabajos que incluye la toma de muestras sistemáticas del mineral en los afloramientos existentes y su seguimiento mediante sondeos mecánicos con recuperación de testigo, para la localización de las capas calizas de interés para la fabricación de cementos.



De las muestras obtenidas, tanto en afloramientos, como en las labores, se realizarán los ensayos definidos en el apartado anterior.

**En la primera fase referida al diseño detallado del programa de investigación**, que coincide con lo expresado en este proyecto, los trabajos a realizar serán los siguientes:

- Ampliación de la recopilación bibliográfica existente del área de estudio.
- Estudio de informes geológicos existentes en referencia al área que ocupa el P.I.
- Recopilación de las exploraciones realizadas con anterioridad en el área de estudio.
- Redacción de un informe preliminar sobre las recomendaciones para la exploración de reconocimiento.

Para cubrir todos estos apartados se realizarán todas las consultas necesarias tanto a entes privados como públicos, recabándose de ellos toda la información localizada en el área (expedientes de Concesiones mineras, tesis y tesinas realizadas por las universidades, recopilación de diversos mapas temáticos, resultados de los P.I. existentes con anterioridad, etc....).

Durante esta fase el equipo que llevará a cabo la investigación procederá a la recopilación de todos estos datos.



**En la segunda fase que hace referencia a la exploración de reconocimiento del yacimiento** los trabajos a realizar y medios a emplear serán los siguientes:

- Realización de una cartografía geológica a escala 1:10.000 de todo el P.I.
- Análisis estructural y sedimentológico a través de fotografía aérea (fotogeología). A partir del estudio de la fotografía aérea se podrá determinar con más detalle la topografía actual del P.I., observándose los cambios de relieve que presenta cada de tipo de roca, que estarán relacionados directamente con las diferentes litologías presentes en el P.I., vegetación y usos del suelo, redes de drenaje, alineaciones características, etc...
- Cartografía mediante la realización de un vuelo topográfico que abarque la totalidad del P.I. solicitado. En este apartado se hará uso de la tecnología actual con vuelos detallados con Dron y confección de planos topográficos de detalle.
- Campaña de geofísica utilizando métodos eléctricos y más concretamente tomografía eléctrica (perfiles geoelectricos con apertura de 250 m) basados en la estimación de la litología en profundidad de los terrenos prospectados a partir de los valores característicos de la resistividad para cada uno de los conjuntos localizados.
- Redacción de un informe geológico-geofísico con los resultados alcanzados en la exploración de reconocimiento indicando las discrepancias habidas con respecto a lo proyectado en el presente Proyecto de Investigación y detallando cual serán las áreas seleccionadas para la exploración de detalle (fase 3).

Esta segunda fase se efectuará por el equipo técnico y más concretamente por dos geólogos titulados pertenecientes a la empresa RAMOS SL, realizando la cartografía geológica y explorando el subsuelo en aquellos puntos donde los signos observados en la superficie así lo aconsejen.



Para la realización de la campaña de geofísica se dispone de un equipo de prospección geoelectrica por tomografía eléctrica, propiedad de la empresa RAMOS SL con los consiguientes accesorios para el correcto desarrollo de los trabajos en campo.

Con relación a la cartografía se encargará el correspondiente vuelo aéreo y restitución del mismo a empresa dedicada expresamente a este tipo de trabajos topográficos.

**En la tercera fase referida a la exploración de detalle** las labores mineras a realizar y ensayos a efectuar sobre las muestras obtenidas se resumen de la siguiente manera:

- Realización de mapas geológicos a escala 1:5.000 de las áreas seleccionadas para la exploración de detalle.
- Realización de mapas temáticos a escala 1:5.000 de las mismas áreas seleccionadas, en concreto se elaborarán mapas de vegetación, usos actuales y potenciales del suelo, clasificación urbanística del suelo y mapas ambientales utilizando las plataforma y servidores WMS a través de los sistemas GIS.
- Realización de una campaña de sondeos mecánicos con recuperación de testigo continuo de los diferentes materiales localizados en la perforación. Las muestras obtenidas se almacenaran en cajas portatestigos dispuestas al efecto, realizándose partes de perforación en los que deberán aparecer al menos los siguientes parámetros; datos generales del sondeo, incidencias en la perforación, datos no geológicos del testigo, descripción de la mineralización, datos del muestreo, resultados de determinaciones in situ, observaciones de todos aquellos aspectos relevantes y no incluidos en los apartados anteriores y una representación gráfica (log) de los datos a la escala adecuada. El diámetro de perforación en principio será de 86 mm



estableciéndose una profundidad mínima de perforación de 35 metros y máxima de 50 metros, evidentemente esta profundidad podrá variar a la vista de los resultados obtenidos en las fases anteriores de investigación y que en la actualidad no se pueden determinar.

- Muestreo de los sondeos realizados. Este tipo de muestreo se realiza para tener conocimiento a nivel de explotación del comportamiento tecnológico del todo-uno. Este aspecto es esencial para conocer las propiedades tecnológicas del material a ensayar, ya que de esta forma se dispone de una visión general y no puntual del tipo de material a ensayar.
- Análisis y ensayos tecnológicos, especificados en el apartado anterior. Los análisis se realizarán sobre las muestras obtenidas en la fase de ejecución de los sondeos, procediéndose también a realizar ensayos tecnológicos propios para el tipo de materias obtenidas (calizas).

Este tipo de análisis petrográfico se realiza a través de la microscopía óptica de luz transmitida, para el estudio de las fases minerales presentes en el cuerpo cerámico de las probetas cocidas a distintas temperaturas. En el estudio petrográfico se empleará la microscopía de luz transmitida, mediante microscopio petrográfico polarizante y con platina giratoria, de secciones o láminas delgadas de las probetas cerámicas previamente cocidas.

Concluida esta etapa, se dispondrá del suficiente número de sondeos de reconocimiento, con testigos de mineral recuperado, debidamente catalogados, cartográfica e históricamente, asimismo se dispondrá de un reportaje fotográfico.

Estos sondeos se determinarán posicionalmente, una vez realizada la investigación por métodos indirectos.

Asimismo, si en alguno de los sondeos de reconocimiento se detectara algún acuífero subterráneo, se efectuarán ensayos de bombeo para determinar si procede





la explotación de la zona o determinar las necesidades de desagüe y drenaje, localizando los niveles piezométricos.

Todos estos trabajos de modelización y evaluación estarán informatizados, con lo que fácilmente obtendremos el volumen total del recurso estudiado y una idea clara de las reservas. Tanto las reservas geológicas como explotables se clasificarán atendiendo a su grado de certidumbre y economicidad, obteniendo además las curvas de tonelajes-leyes.

Para la consecución de esta fase de investigación se contratará con una empresa de perforaciones en la realización de los sondeos y tomas muestras y un laboratorio acreditado para la realización de todos los análisis y ensayos tecnológicos proyectados.

**Por último y coincidiendo con la última fase referente a la evaluación del yacimiento** tanto a nivel geominero como económico, los estudios e informes a realizar serán los siguientes:

- Informe geominero acerca del cálculo de reservas y recursos existentes en el P.I. con expresión de las características fundamentales a nivel geológico y de explotabilidad del recurso que incluye el modelado geológico en 3 D. en este informe se confecciona el modelo geológico, y el modelo de bloques para efectuar la evaluación del yacimiento.
- Estudio de viabilidad técnico- económica del Proyecto minero planteado a la vista de los resultados obtenidos. Realización del modelo económico y sus diferentes variantes para la elección del más adecuado en cuando a la rentabilidad del proyecto.

Esta última fase será realizada por todo el equipo técnico integrante en el P.I. solicitado, haciendo un primer análisis de mercado actual y futuro para este tipo de calizas.



El mineral será comercializado en la región, por consiguiente, en esta última fase de la investigación, debe efectuarse un estudio de mercado, donde existirá un apartado de revisión general, que recogerá los siguientes puntos: estructura de la industria; relación oferta-demanda histórica y proyectada; factores determinantes de la demanda; tendencia de los precios; bases de competitividad precio-calidad; materiales sustitutos; y, por último, reservas.

En este apartado se describirán los dos elementos de mercado de los que dependen los ingresos, es decir, los precios y las producciones. Las estimaciones se basarán sobre el análisis general del mercado.

El estudio de mercado debe hacerse con el suficiente rigor, como para poder definir las necesidades futuras de: diseño de la explotación, tratamiento, extracción, infraestructura, recursos humanos, estudio de impacto ambiental y de restauración del terreno, estudio de rentabilidad, etc.

### **2.3.- Especificaciones del equipo técnico y mecánico**

---

El equipo técnico humano a emplear en este proyecto de investigación será coordinado y dirigido por la Dirección Facultativa que estará al frente de las labores, y vendrá dado principalmente por los primeros trabajos de prospección que se realicen, pero en líneas generales se dispondrá de:

- 1 Ingeniero Master Ingeniero de Minas
- 1 Ingeniero de Grado de Recursos Minerales y Energía.
- 1 Geólogo.
- 1 Ingeniero Técnico Forestal.



- 1 Técnico en prevención de riesgos laborales nivel superior para la supervisión y realización de un estudio básico de seguridad y salud, este estudio se deberá cumplir a lo largo del periodo de tiempo que duren las investigaciones en la zona solicitada.

Este personal trabajará durante toda la investigación, y podrá ser incrementado en el caso de que los trabajos así lo aconsejarán. Los diversos trabajos antes enumerados se realizarán siempre bajo una Dirección Facultativa y con arreglo a lo preceptuado en el vigente Reglamento General para el Régimen de la Minería y las I.T.C. de aplicación.

Como elementos mecánicos se puede disponer del que en el momento pueda precisarse, no obstante, y en concepto de alquiler existirá:

- Un equipo de perforación con recuperación de testigo continuo, para la realización de los sondeos.



- Un equipo de prospección geoelectrónica para la realización de las campañas de tomografía eléctrica proyectadas.



- Vehículos todo terreno para el desplazamiento del equipo técnico y operarios a lo largo de los dos años de investigación a realizar en la zona de estudio.



## 2.4.- Programa de investigación, plazos de ejecución y estimación de los trabajos a realizar

Los trabajos programados de investigación se iniciarán de forma inmediata en el momento que se obtenga la correspondiente autorización administrativa.

Está previsto que el programa se desarrolle en cuatro fases consecutivas, y tendrán como duración, el plazo que marca la legislación vigente de tres años, de acuerdo con el siguiente cuadro, **en nuestro caso se prevé una reducción del tiempo de vigencia del permiso de investigación de un año, por lo que las labores se llevaran a cabo en dos años:**

<u>ETAPA</u>	<u>1º AÑO</u>	<u>2º AÑO</u>	<u>MATERIAL A ENSAYAR</u>	<u>OBJETIVOS A CUBRIR</u>
<b>1. Fase. Diseño del programa de investigación</b>			Ninguno	Conocer los antecedentes obrantes en la zona de estudio
<b>2. Fase Exploración de reconocimiento</b>			Muestras obtenidas por la exploración superficial	Determinación de las áreas potencialmente con interés minero en donde se proceda a realizar la fase de la investigación. Geofísica. Realización de la tomografía eléctrica
<b>3. Fase</b>			Testigos obtenidos por medios	Ejecución de una malla de sondeos, realización de





<b>Exploración de detalle</b>					mecánicos (sondeos)	análisis y ensayos tecnológicos y determinación espacial del yacimiento.
<b>4. Fase Evaluación del depósito tanto a nivel geominero como económico</b>					Ninguno	Evaluación de reservas, viabilidad del proyecto minero definido y estudios de mercados

➤ **Primer año**

Como se puede observar durante el primer año se cubrirán las dos primeras fases marcadas en el programa de investigación más una parte de la tercera fase del programa de investigación, los trabajos a realizar cuantitativamente en estas dos fases y parte de la tercera son los siguientes:

- Informe preliminar sobre las recomendaciones para la exploración de reconocimiento y con resumen de los trabajos de recopilación bibliográfica.
- Una cartografía geológica a escala 1:10.000 de todo el P.I.
- Un estudio mediante fotogeología del área de estudio.
- Vuelo topográfico con restitución.
- Realización de una campaña de geofísica con un total de 20 ERT (perfiles por tomografía eléctrica).
- Un informe geológico-geofísico con los resultados alcanzados en la exploración de reconocimiento.
- Confección de un mapa geológico a escala 1:5.000 de las áreas seleccionadas para la exploración de detalle.





- Realización de mapas temáticos a escala 1:5.000. con la aplicación de sistemas GIS (QGIS).
- Realización de una campaña de sondeos mecánicos a recuperación de testigo (SRT) para el reconocimiento exhaustivo del yacimiento, durante la última mitad de este primer año se realizarán un total de 14 sondeos a recuperación de testigo continuo.
- Análisis, ensayos tecnológicos y análisis petrográfico de las muestras, en un total de 28 unidades. En principio se ensayarán dos testigos por cada sondeo.

➤ **Segundo año**

Durante este segundo año está proyectada la finalización de la tercera fase de la investigación correspondiente a la exploración de detalle de aquellas áreas seleccionadas en la fase de exploración de reconocimiento y la cuarta fase correspondiente a la evaluación de reservas y la evaluación técnico-económica del yacimiento. El número de trabajos a realizar en este segundo año serán los siguientes:

- Finalización de la campaña de SRT, con la realización de un total de 10 sondeos.
- Análisis, ensayos tecnológicos y análisis petrográfico de las muestras, en un total de 20 unidades. En principio se ensayarán dos testigos por cada sondeo.

Durante este último año se dará por finalizado la investigación en el área solicitada, procediéndose a la evaluación del yacimiento tanto a nivel geominero como económico, en este último año la documentación a elaborar será la siguiente:



- Un Informe geominero acerca del cálculo de reservas y recursos existentes en el P.I. Modelización del yacimiento en 3D y establecimiento de un modelo de bloques.
- Un Estudio de viabilidad técnico -económica del Proyecto minero planteado a la vista de los resultados obtenidos. Modelo económico.
- Un estudio de mercado actual y previsiones de futuro para la introducción en el sector de este tipo de calizas.

Todos los trabajos proyectados en este apartado son estimativos, puesto que a lo largo de la investigación se podrán variar tanto el número como el posicionamiento en el espacio de estos.

### **3.- CRITERIOS AMBIENTALES Y DE RESTAURACIÓN DE LOS TERRENOS AFECTADOS POR LAS LABORES DE INVESTIGACIÓN**

---

Como documentación complementaria a este proyecto de investigación se presenta el correspondiente Proyecto de Restauración de las áreas afectadas por la investigación minera, conforme al “Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras”.

Se ha de tener en cuenta que, en nuestro caso, en el presente proyecto de investigación minera, las únicas actividades a realizar, que pudieran tener relevancia sobre las características ecológicas del entorno, son la realización de los sondeos de investigación, los cuales no afectarán sustancialmente en ningún momento al medio natural, debido a su metodología de ejecución, envergadura y ubicación de las mismas. No está previsto construcción de acceso alguno, se situarán en las proximidades de caminos ya existentes.

El producto que se obtenga procedente de la investigación por medios mecánicos será destinado a un tratamiento similar al de su posterior utilización en caso de ser explotable y su comercialización apta.

---



Durante las labores de investigación, aparte del estudio geológico y estructural de los materiales, se realizarán una serie de trabajos que incluye la toma de muestras sistemáticas de los materiales de interés en los afloramientos existentes y su seguimiento mediante sondeos con recuperación de testigo en continuo y perfiles por tomografía eléctrica, para la localización de las capas rocosas.

Las operaciones objeto del presente proyecto son de carácter transitorio, conforme se vaya produciendo los trabajos, las zonas afectadas se irán restaurando sucesivamente, reacondicionando dichos terrenos afectados y encaminando dicha tarea a intentar reconstruir en la mayor medida posible las condiciones originales de la zona. Indudablemente la propia envergadura de cada tipo de trabajo determinará la mayor o menor afección sobre el medio natural y la necesidad de recuperar las áreas afectadas con mayor o menor problemática.

Durante la realización de los trabajos de investigación del P.I. únicamente se considera necesaria la restauración del área afectada por el emplazamiento de los sondeos, ya que los ERT (perfiles con tomografía eléctrica), no afectarán en medida alguna al medio natural, ni a las características ecológicas del entorno donde se desarrollen los trabajos previstos. Para la realización de estos sondeos mecánicos o trabajos de geofísica, se evitará en todo momento la afección a cauces continuos o discontinuos, así como a áreas donde haya desarrollada una vegetación arbórea o arbustiva de interés.

La evaluación económica de los trabajos de restauración es por lo general un proceso complicado, ya que este debe de comprenderse integrado dentro de los análisis de costes y beneficios de los trabajos de investigación y no como un apartado diferente, de dudosa o nula ejecutabilidad. En estos costes de restauración se han de contemplar los derivados de la mano de obra, la maquinaria, los materiales en las operaciones de remodelado de los terrenos, el extendido de los horizontes edáficos superficiales, siembras, obras de infraestructura, etc...., independientemente de que estos trabajos puedan ser desarrollados por personal y maquinaria de la propia



trabajos de investigación, ya que sean llevados a cabo por los promotores o no estos trabajos acarrearán una serie de gastos.

Para proceder a la restauración no sólo de las labores de investigación, sino también de las zonas inmediatamente contiguas, afectadas por las mismas, se procederá a restaurar 12 m<sup>2</sup> de los alrededores de los sondeos.

Teniendo en cuenta que el número total de sondeos será de 24 que la superficie afectada por cada sondeo es de 12 m<sup>2</sup> (incluidas las superficies contiguas, que también se restaurarán) la superficie en total a restaurar será de 288 m<sup>2</sup> en sondeos y calicatas.

#### **4.- LEGISLACIÓN APLICABLE**

---

El presente proyecto se redacta con la finalidad de dar cumplimiento a la documentación requerida en el artículo 66 del Reglamento General para el Régimen de la Minería. La normativa aplicable de carácter sectorial a este proyecto será la siguiente:

- “**Ley 22/1973, de 21 de julio, de Minas.** (B.O.E. núm. 176, de 24 de julio de 1973”).
- “**Real decreto 2857/1978,** de 25 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento General para el Régimen de la Minería. (B.O.E. núms.. 295 y 296 de 11 y 12 de diciembre de 1978”).
- “**Real Decreto 863/1985,** de 2 de abril, por el que se aprueba el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera, e Instrucciones Técnicas Complementarias. Actualizado en julio de 1987”.
- “**Ley 31/1995,** de 27 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. (B.O.E. núm.269, 10-11-1995”).
- “**Real Decreto 39/1997,** de 17 de enero Reglamento de los Servicios de Prevención. BOE 31-1-1997”.



- “**Real Decreto 485/1997**, de 14 de abril. Transposición de la Directiva 92/58/CEE. (B.O.E. núm.97 de 23-04-1997). Establece las disposiciones mínimas en materia de Señalización, de Seguridad y Salud en el trabajo”.
- “**Real Decreto 486/1997**, de 14 de abril. Transposición de la Directiva 89/654/CEE. (B.O.E. núm.97 de 23-04-1997). Establece las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en lugares de trabajo”.
- “**Real Decreto 487/1997**, de 14 de abril. Transposición de la Directiva 90/269/CEE. (B.O.E. núm.97 de 23-04-1997). Establece las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares para los trabajadores”.
- “**Real Decreto 773/1997**, de 30 de mayo. Transposición de la Directiva 89/656/CEE. (B.O.E. núm.140 de 12-06-1997). Establece las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo y mantenimiento de los equipos de protección individual”
- “**Real Decreto 1389/1987**, de 5 de septiembre, porque se aprueba las disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras. (B.O.E. núm.240 de 7-10-1997)”.

#### ➤ **OTRAS NORMAS DE APLICACIÓN**

- “**Real Decreto 1495/1986**, de 26 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad de Máquinas”.
- “**Real Decreto-Ley 1303/1986**, de 28 de junio, por el que se adecua al ordenamiento jurídico de la Comunidad Económica Europea el título VIII de la Ley 22/1973, de 21 de julio de Minas. (B.O.E. núm.155, 30 de junio 1986”.
- “**Orden de 28 de febrero de 1989**, por la que se aprueba la gestión de aceites usados”.
- “**Decreto 833/75** que desarrolla la ley de protección del ambiente atmosférico BOE 22-4-75”.
- “**Orden de 18-10-76** del Ministerio de Industria y Energía sobre prevención y corrección de la contaminación industrial de la atmósfera. BOE 3-12-76”.

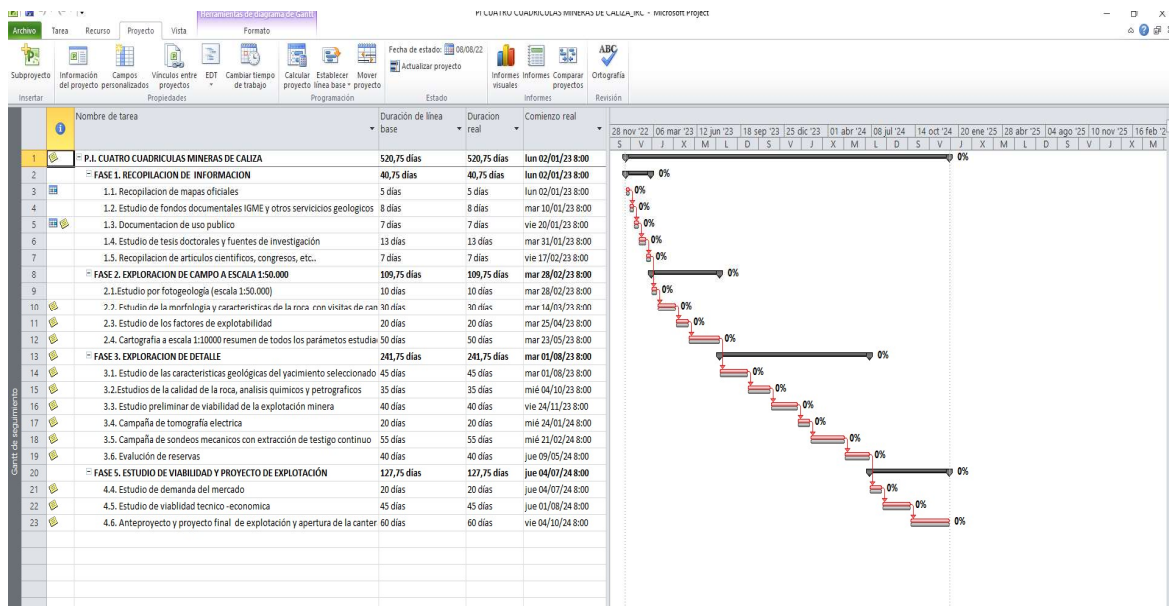


- “**Real Decreto 975/2009** de 12 de junio, sobre gestión de residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras.
- “**Ley 25/88 de carreteras y caminos** (BOE de 30-7-88)”.

## 5.- PLANIFICACION Y SEGUIMIENTO DEL PLAN DE INVESTIGACIÓN MEDIANTE MICROSOFT PROJECT

La planificación y seguimiento del proyecto de investigación se realizará mediante la herramienta informática Microsoft Project. El buen uso de este programa nos permitirá anticiparnos y prever los recursos necesarios para minimizar los retrasos al menor tiempo posible.

Este programa nos ayuda a observar con detalle donde se están produciendo las anomalías no previstas según el plan de ejecución previsto y así poder minimizar las pérdidas económicas. De esta manera podremos llevar a cabo un refuerzo en los turnos de personal, establecer cual es el camino crítico del proyecto, cambiar el calendario de trabajo (por ejemplo, pasar de turnos de 12 a 24 horas si fuese necesario), en definitiva, se trata de una herramienta informática muy potente que bien utilizada nos puede ayudar a la hora de planificar y hacer el seguimiento del proyecto.



Vista general del proyecto.





	Nombre de tarea	Duración de línea base	Duración real	Comienzo real
1	P.I. CUATRO CUADRICULAS MINERAS DE CALIZA	520,75 días	520,75 días	lun 02/01/23 8:00
2	FASE 1. RECOPIACION DE INFORMACION	40,75 días	40,75 días	lun 02/01/23 8:00
3	1.1. Recopilacion de mapas oficiales	5 días	5 días	lun 02/01/23 8:00
4	1.2. Estudio de fondos documentales IGME y otros servicios geologicos	8 días	8 días	mar 10/01/23 8:00
5	1.3. Documentacion de uso publico	7 días	7 días	vie 20/01/23 8:00
6	1.4. Estudio de tesis doctorales y fuentes de investigación	13 días	13 días	mar 31/01/23 8:00
7	1.5. Recopilacion de articulos cientificos, congresos, etc..	7 días	7 días	vie 17/02/23 8:00
8	FASE 2. EXPLORACION DE CAMPO A ESCALA 1:50.000	109,75 días	109,75 días	mar 28/02/23 8:00
9	2.1. Estudio por foteogeologia (escala 1:50.000)	10 días	10 días	mar 28/02/23 8:00
10	2.2. Estudio de la morfologia y características de la roca con visitas de can	30 días	30 días	mar 14/03/23 8:00
11	2.3. Estudio de los factores de explotabilidad	20 días	20 días	mar 25/04/23 8:00
12	2.4. Cartografia a escala 1:10000 resumen de todos los parámetros estudia	50 días	50 días	mar 23/05/23 8:00
13	FASE 3. EXPLORACION DE DETALLE	241,75 días	241,75 días	mar 01/08/23 8:00
14	3.1. Estudio de las características geológicas del yacimiento seleccionado	45 días	45 días	mar 01/08/23 8:00
15	3.2. Estudios de la calidad de la roca, analisis quimicos y petrograficos	35 días	35 días	mié 04/10/23 8:00
16	3.3. Estudio preliminar de viabilidad de la explotación minera	40 días	40 días	vie 24/11/23 8:00
17	3.4. Campaña de tomografía electrica	20 días	20 días	mié 24/01/24 8:00
18	3.5. Campaña de sondeos mecanicos con extracción de testigo continuo	55 días	55 días	mié 21/02/24 8:00
19	3.6. Evaluación de reservas	40 días	40 días	jue 09/05/24 8:00
20	FASE 5. ESTUDIO DE VIABILIDAD Y PROYECTO DE EXPLOTACIÓN	127,75 días	127,75 días	jue 04/07/24 8:00
21	4.4. Estudio de demanda del mercado	20 días	20 días	jue 04/07/24 8:00
22	4.5. Estudio de viabilidad tecnico -economica	45 días	45 días	jue 01/08/24 8:00
23	4.6. Anteproyecto y proyecto final de explotación y apertura de la canter	60 días	60 días	vie 04/10/24 8:00

Vista el programa con los nombres de las tareas y duraciones

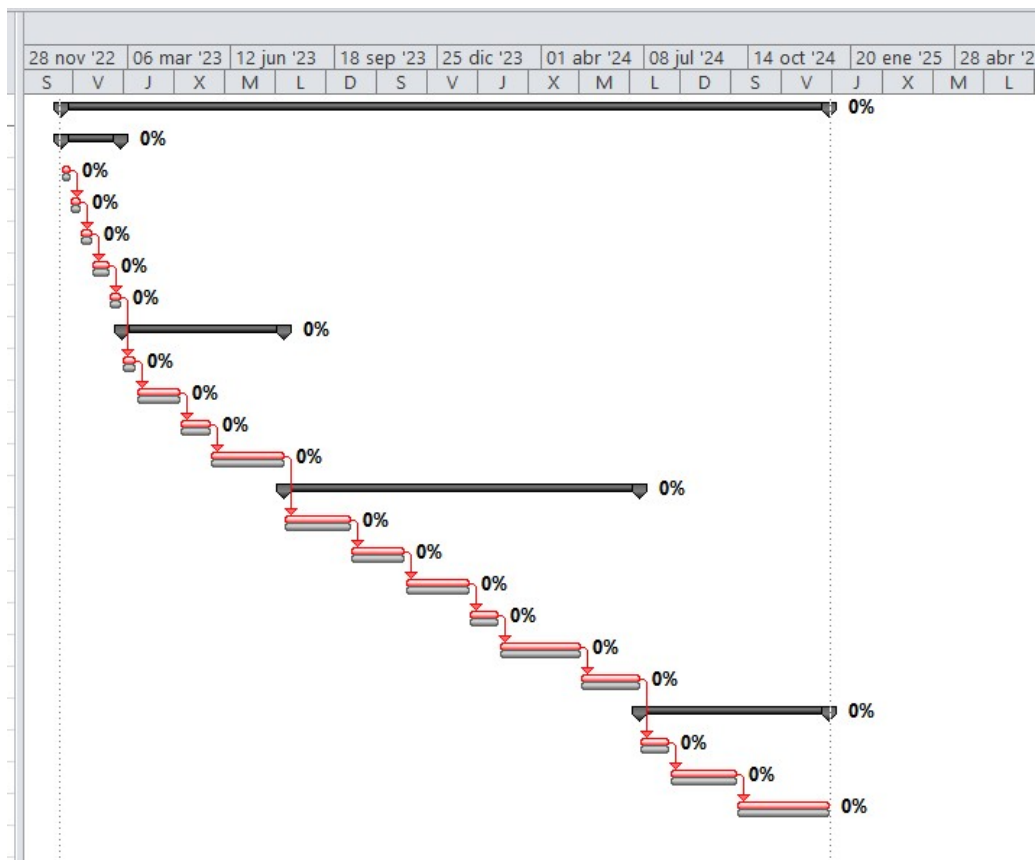


Diagrama Gant de seguimiento



## 6.- RESUMEN DEL PRESUPUESTO DE LAS INVERSIONES A REALIZAR

---

Todos los trabajos que se contemplan en esta memoria tiene un presupuesto estimado que asciende a la cantidad de “DOSCIENTOS TREINTA Y CINCO MIL DOSCIENTOS DIECINUEVE EUROS CON VEINTISEIS CENTIMOS” (**235.219,26 euros**).

El presupuesto se reparte de manera por igual por cuadrícula que conforma el permiso, por lo que la asignación por cuadrícula es de **58.804,82 €/cuadrícula minera**.

## 7.- CONCLUSIÓN

---

De acuerdo con las necesidades del peticionario del presente Proyecto de Investigación minera se ejecutarán las labores precisas para definir el yacimiento y su futuro, atendiendo a los datos expuestos a lo largo del presente proyecto.

Por todo lo expuesto, se espera haber reflejado con suficiente claridad los trabajos previstos en el Proyecto de Investigación definido.



---

## ANEXOS A LA MEMORIA

---



## ANEXO N° 1: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

---

### 1 CAPITULO N° 1: INVESTIGACION MECANICA (SRT)

- 1- Traslado general de equipo de sondeos (Camión-sonda con remolque compresor y furgoneta de apoyo) a la zona de trabajos.

Sin descomposición 1.200,00

3,000 % de Costes indirectos de 1.200,00 -----36,00

**Precio total por unidad ..... 1.236,00**

- 2- Emplazamiento equipo de sondeos.

Sin descomposición 60,00

3,000 % Costes indirectos 60,00 1,80

**Precio total por unidad..... 61,80**

- 3- Equipo excavación a rotación con coronas y recuperación de testigo continuo, con batería de diámetro 86 y 101 mm hasta 20 m. XP-P-94-202-ASTM-D-2133-99 en terrenos rocosos

Sin descomposición 83,50

3,000 % Costes indirectos 83,50 2,51

**Precio total por metro lineal..... 86,01**

- 4- Caja de plástico portatestigo (3 m)

Sin descomposición 35,00

3,000 % Costes indirectos 35,00 1,05

**Precio total por unidad..... 36,05**



## CAPITULO Nº 2: GEOLOGIA, INGENIERIA MINERA Y TOPOGRAFIA

- 1- Vuelo topográfico con restitución fotogramétrica E 1:1.000 con apoyo de dron

Sin descomposición 10,68

3,000 % Costes indirectos 10,68 0,32

**Precio total por horas..... 11,00**

- 2- Cartografía geológica a escala E 1:5.000 y 1:10.000

Sin descomposición 9,71

3,000 % Costes indirectos 9,71 0,29

**Precio total por horas ..... 10,00**

- 3- Informe geológico preliminar (bibliografía y antecedentes)

Sin descomposición 2.427,18

3,000 % Costes indirectos 2.427,18 72,82

**Precio total por unidad..... 2.500,00**

- 4- Estudios de viabilidad técnico-económica. Confección del modelo económico

Sin descomposición 5.145,63

3,000 % Costes indirectos 5.145,63 154,37

**Precio total por unidad..... 5.300,00**

- 5- Coste económico del equipo técnico

Sin descomposición 29.126,21

3,000 % Costes indirectos 29.126,21 873,79

**Precio total por unidad..... 30.000,00**



6- Estudio geológico mediante fotogeología

Sin descomposición 1.021,14

3,000 % Costes indirectos 1.021,14 30,63

**Precio total por unidad..... 1.051,77**

7- Informe geológico-geofísico referente a la campaña de tomografía eléctrica y resultados alcanzados en la exploración de reconocimiento

Sin descomposición 2.427,18

3,000 % Costes indirectos 2.427,18 72,82

**Precio total por unidad..... 2.500,00**

8- Confección de mapas temáticos para el conocimiento exhaustivo de la zona de estudio mediante la utilización de GIS. QGIS

Sin descomposición 226,21

3,000 % Costes indirectos 226,21 6,79

**Precio total por unidad..... 233,00.**

9- Informe geominero acerca del cálculo de reservas y recursos existentes en el P.I. modelo en 3D del yacimiento y establecimiento de modelo de bloques

Sin descomposición 14.174,76

3,000 % Costes indirectos 14.174,76 425,24

**Precio total por unidad..... 14.600,00**

10-Estudio de mercado actual y previsiones de futuro

Sin descomposición 7.111,65

3,000 % Costes indirectos 7.111,65 213,35

**Precio total por unidad..... 7.325,00**





11-Dirección facultativa de los trabajos a realizar

Sin descomposición 24.757,28

3,000 % Costes indirectos 24.757,28 742,72

**Precio total por unidad..... 25.500,00**

**3 CAPITULO Nº 3: METODOS INDIRECTOS Y ANALISIS**

1- Ejecución de perfiles geoelectricos con tomografía eléctrica (ERT)

4,000 H Cuadrilla de cuatro peones 33,06 132,24

4,000 H Geólogo en trabajo de campo 36,06 144,24

4,000 H Equipo de prospección geofísica 63,11 252,44

0,500 % Medios auxiliares 528,92 2,64

3,000 % Costes indirectos 531,56 15,95

Precio total redondeado por Ud ..... 547,51

2- Ensayos en roca

- Masa volúmica, absorción y porosidad aparente, UNE 22-182
- Resistencia a la compresión, UNE 22-185
- Resistencia a la compresión después de la heladicidad, UNE 22-184
- Resistencia al desgaste por rozamiento, UNE 22-183
- Resistencia al choque, UNE 22-189
- Microdureza Knoop, UNE 22-189 .

Sin descomposición 200,00

3,000 % Costes indirectos 200,00 6,00

Precio total redondeado por Ud ..... 206



#### 4 CAPITULO N° 4: SEGURIDAD Y SALUD

- 1- Alquiler de caseta prefabricada de obra para utilización como servicios/vestuario.

1,000 Ud Alquiler de caseta prefabricada de obra para utilización como servicios/vestuario 117,00  
3,000 % Costes indirectos..(s/total) 117,00 3,51  
3,000 % Costes indirectos 120,51 3,62  
Precio total redondeado por Ud ..... 124,13

- 2- Montaje y desmontaje de cinta de balizamiento.

0,100 Hr Peón suelto 14,23 1,42  
1,000 MI Cinta de balizamiento reflec. 0,37  
3 % de costes indirectos....1,8 0,054  
3% de costes indirectos 1,894 0,056  
El precio total por Metro lineal ..... 1,90082

- 3- Casco de protección de seguridad, homologado por la CE.

1,000 Ud Casco de seguridad homologado 1,82  
3 % de costes indirectos.... 1,82 0,05  
3 % de costes indirectos 1,87 0,06  
El precio total por unidad es de ..... 1,93

- 4- Gafas contra impactos anti rayadura, homologadas CE.

Gafas contra impactos. 11,36  
3,000 % Costes indirectos..(s/total) 11,36 0,34  
3,000 % Costes indirectos 11,70 0,35  
Precio total redondeado por Ud ..... 12,05



5- Par de botas de agua monocolor de seguridad, homologadas CE.

1,000 Ud Par de botas agua de seguridad 20,01  
3 % de costes indirectos.... 20,01 0,60  
3 % de costes indirectos 20,61 0,62  
El precio total por Unidad ..... 21,23

6- Par de guantes de seguridad industrial homologados por la comunidad europea.

1,000 Ud Par guantes piel vacuno 9,82  
3 % de costes indirectos.... 9,82 0,29  
3 % de costes indirectos.... 10,11 0,30  
El precio total por Unidad..... 10,41



## ANEXO Nº 2: GEOLOGÍA DEL ÁREA DE ESTUDIO

---

### 1.-Geología regional

---

El área donde se enmarca nuestro permiso de investigación se localiza a nivel regional dentro de la hoja geológica de “Cheste” nº 721, publicada por el Instituto Geológico y Minero de España.

A continuación, vamos a citar las indicaciones a las cuales hace referencia dicho mapa entre comillas “”.

“A nivel regional la zona de estudio está situada aproximadamente en el Centro de la provincia de Valencia y dentro de ella se definen las estribaciones más surorientales de la Cordillera Ibérica. Los núcleos de población más importantes son: Cheste, Chiva, Buñol, Turis, Godelleta, Yátova, Alborache, Macastre, Montserrat, Montroy, Real de Montroy y Loriguilla, bien comunicados entre sí y con las poblaciones próximas de las Hojas colindantes por una apretada red de carreteras asfaltadas. La carretera Nacional Radial **111** atraviesa la zona de Este a Oeste”.

“La secuencia sedimentaria abarca desde el Triásico (de tipo Germánico) formado por las típicas facies carbonatadas (Muschelkalk) y evaporítico-detríticas (Keuper); Jurásico y Cretácico marinos carbonatados, separados por una laguna estratigráfica que abarca desde el Kimmeridgiense Superior hasta el Barremiense e incluso hasta el Cenomaniense. Una facies carbonatada lacustre señala el paso del Cretácico terminal al Terciario, a partir de la cual se generaliza la retirada del mar en toda la zona. Los sedimentos del Paleógeno Superior (netamente continentales) participan aún en la fase más importante de la orogenia alpina, aunque sólo llegan a depositarse en las cuencas intramesozóicas definidas por los movimientos iniciales del plegamiento, que se caracterizan, además, por ser franjas de máxima debilidad y, en consecuencia, serán afectadas por una intensa deformación. Las facies de los depósitos neógenos y cuaternarios, que cubren la mayor parte de la Hoja, responden a la mayor o menor proximidad de los mismos a los relieves recientemente formados, así como a las evoluciones de la línea costera, siempre próxima”.

---



## 2.- Litoestratigrafía de la zona

---

Dentro del área del permiso de investigación se distinguen los siguientes conjuntos de materiales, esta litoestratigrafía hace referencia al mapa geológico de España. A continuación, indicaremos entre comillas "" aquello referenciado en la carta MMAGNA

### JURASICO

Representado en el área de estudio por tres conjuntos:

- **Conjunto del LIAS**, pisos HETTANGIENSE, SINEMURIENSE, PLIENSBACHIENSE. Constituido por un conjunto de dolomías masivas, oquerosas y brechoides. Calizas microcristalinas, lumaquelicas en la parte superior. La columna tipo para este conjunto seria la siguiente:

“Muro: Contacto por cabalgamiento con Cretácico inferior”:

“1)- 150 m. de dolomías masivas oquerosas, recristalizadas, de tonos grises blancos y rosáceos, con frecuentes huecos de hábito romboédrico, y dolomías brechoides azoicas. Sólo ocasionalmente se adivinan sombras de estratificación”.

“2)- 69 m. de calizas microcristalinas grises, pobres en fauna, con frecuentes niveles intercalados de calizas oolíticas y paquetes importantes de caliza dolomítica recristalizada. Estratificación en bancos gruesos poco definidos”.

“3)- 37m. de calizas micríticas grises, con intercalaciones de calizas finamente oolíticas, muy bien estratificadas en bancos de 20-40 cm. Poseen una pobre asociación microfaunística: Lagénidos, Ataxophragmiidos, Equinodermos, Moluscos y Ostrácodos”.



“4)- 4 m. de dolomías recristalizadas de tono rosado intenso”.

“5)- 17 m. de calizas microcristalina con estructura bandeada”.

“6)- 34 m. de calizas micríticas grises, con abundantes restos de Moluscos, Braquiópodos, Crinoides y Corales y en lámina delgada se reconocen *Vidalina* cf. *martana*, *Cayeuxia*, Lituólidos, Ataxophragmiidos, Glomospiras y Ophthalmidiidos. En la parte superior de este tramo es característica la presencia de niveles con nódulos de sílex”.





1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
POTENCIA	ESTRATIFICACION	ESQUEMA DE LAS UNIDADES LITOLÓGICAS	REPRESENTACION GRAFICA DE LA SECCION LITOLÓGICA	DESCRIPCION Y OBSERVACIONES DE CAMPO	DIAGRAMA TEXTURAL RELACION DE CONSTITUYENTES	ANÁLISIS CUANTITATIVO DE CARBONATOS	ANÁLISIS CUANTITATIVO DE TRONCANTES	PALEONTOLOGIA	GRABO SECCION	GRABO PLAN	GRABO PERFIL
			ESCALA: 1:1,000		Granos: 200 100 50 25 10 5 2.5 1.25 0.625 0.3125 0.15625 0.078125						
10				10m. Caliza arenosa gris con tubos verdes (1 cm) de 1 a 2 mm.							
15				15m. Marga compacta blanca con tubos y conchitos de 1 a 2 mm.							
20				20m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
25				25m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
30				30m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
35				35m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
40				40m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
45				45m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
50				50m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
55				55m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
60				60m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
65				65m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
70				70m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
75				75m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
80				80m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
85				85m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
90				90m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
95				95m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
100				100m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
105				105m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
110				110m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
115				115m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
120				120m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
125				125m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
130				130m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
135				135m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
140				140m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
145				145m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
150				150m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
155				155m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
160				160m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
165				165m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
170				170m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
175				175m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
180				180m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
185				185m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
190				190m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
195				195m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
200				200m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
205				205m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
210				210m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
215				215m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
220				220m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
225				225m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
230				230m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
235				235m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
240				240m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
245				245m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
250				250m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
255				255m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
260				260m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
265				265m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
270				270m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
275				275m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
280				280m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
285				285m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
290				290m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
295				295m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
300				300m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
305				305m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
310				310m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
315				315m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
320				320m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
325				325m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
330				330m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
335				335m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
340				340m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
345				345m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
350				350m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
355				355m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
360				360m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
365				365m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
370				370m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
375				375m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
380				380m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
385				385m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
390				390m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
395				395m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
400				400m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
405				405m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
410				410m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
415				415m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
420				420m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
425				425m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
430				430m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
435				435m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
440				440m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
445				445m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
450				450m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
455				455m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
460				460m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
465				465m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
470				470m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
475				475m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
480				480m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
485				485m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
490				490m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
495				495m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
500				500m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
505				505m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
510				510m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
515				515m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
520				520m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
525				525m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
530				530m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
535				535m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
540				540m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
545				545m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
550				550m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
555				555m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
560				560m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
565				565m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
570				570m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
575				575m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
580				580m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
585				585m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
590				590m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
595				595m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
600				600m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
605				605m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
610				610m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
615				615m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
620				620m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
625				625m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
630				630m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
635				635m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
640				640m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.							
645				645m. Caliza arenosa con tubos de 1 a 2 mm.		</					

- **LIAS Piso TOARCIENSE.** Representado por margas y margocalizas con braquiópodos.

“Se distinguen en el Tocrciense de Monedí dos tramos, de más antiguo a más moderno:

“1)- 9 m. de biocalcarenitas marrón ocre, en bancos finos, budinados, con abundantes Moluscos y Braquiópodos, y en lámina delgada. Ophtalmidiidos, Ataxophragmiidos y Equinodermos”.

“2)- 35 m. de una rítmica irregular de paquetes margo-calizos (8-15 cm.) y margosos (1-5 cm.), budinados, con niveles casi lumaquélicos de Braquiópodos”.

- **DOGGER.** “Encima del tramo de margocalizas y margas del Toarciense, aún en la columna levantada en el Camino de Monedí, se encuentra un conjunto de calizas micríticas en bancos de 15-50 cm., a veces budinados, cuyos 77 m. de potencia se dividen en dos tramos, de base a techo”:

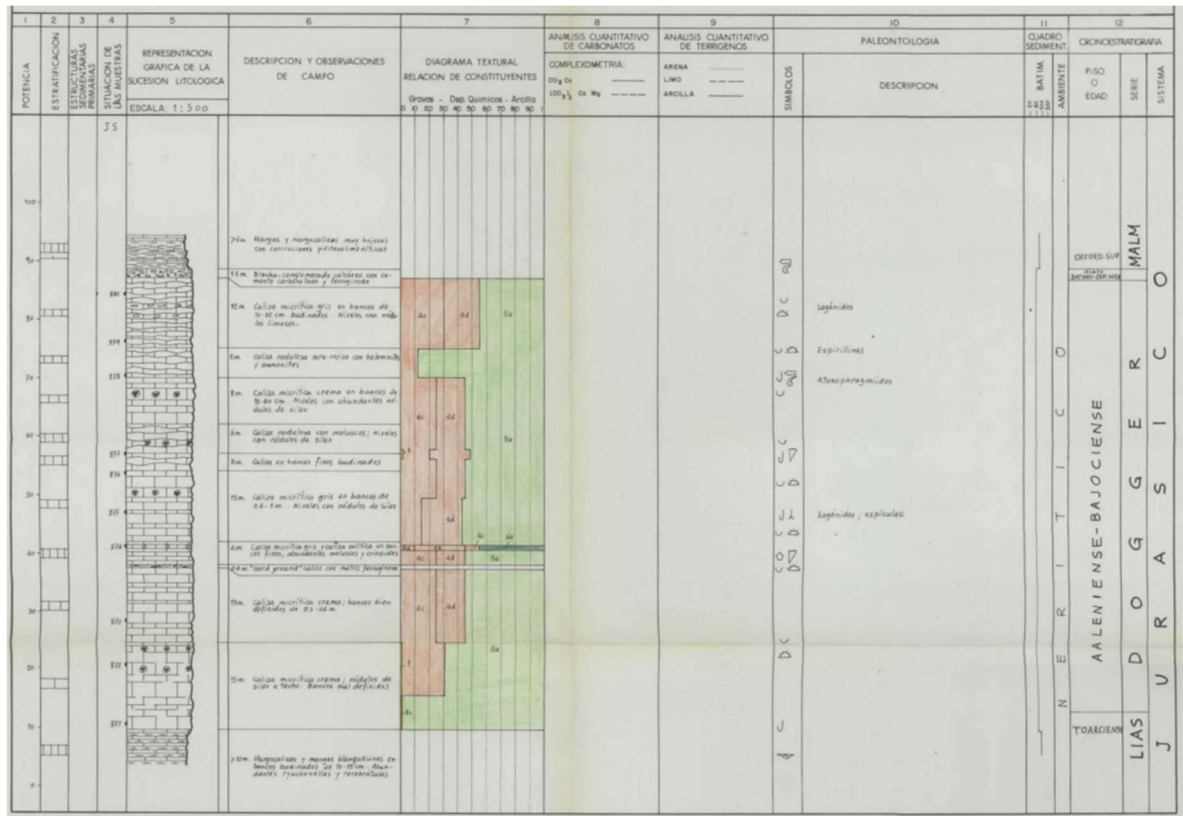
“1)- 41 m. de calizas micríticas (biomicritas y biopelmicritas) de color crema, con niveles de calizas suboolíticas intercalados, conteniendo una pobre asociación microfaunística: Espículas, Lagénidos, Moluscos y Equinodermos”.

“2)- 36 m. de calizas micríticas (pelmicritas) muy bien estratificadas en bancos de 15-30 cm., budinados, con frecuentes nódulos de limos carbonatados entre las capas. Los últimos metros están constituidos por calizas francamente nodulosas de tonos ocre y rojizos. La asociación microfaunística sigue siendo pobre: Glomospira, Lagénidos, Filamentos, Moluscos, Equinodermos y Briozoos, si bien contienen abundantes restos de Braquiópodos, Crinoides, Esponjas, Gasterópodos, Lamelibranquios, Belemnites y Ammonites. De entre los últimos se han encontrado las especies: *Parkinsonia parkinsoni*, SOW.; *Polyp/eetites /inguiferus*, O'ORB.; *Sphaeroeeras brogniarti*, SOW., y *Oeueotraustes genieularis*,



WAAG., que datan el Bajociense Superior, lo cual indica la ausencia de materiales a partir del Bathoniense”.

La columna obtenida en campo para el conjunto del Lias superior y el Dogger seria:



Por ultimo y de forma residual se localizan varios afloramientos del Cuaternario situados al sur del permiso de investigación.

## CUATERNARIO

- **CONOS DE DEYECCION**

“Aparecen ampliamente desarrollados en las laderas de los relieves mesozoicoexistentes al Noroeste de Chiva y Buñol, entre los que destaca el formado por el barranco del Gallo situado al sur de permiso de investigación. También se detecta su típica forma subtriangular en la ladera de Sierra Perenchiza”.



---

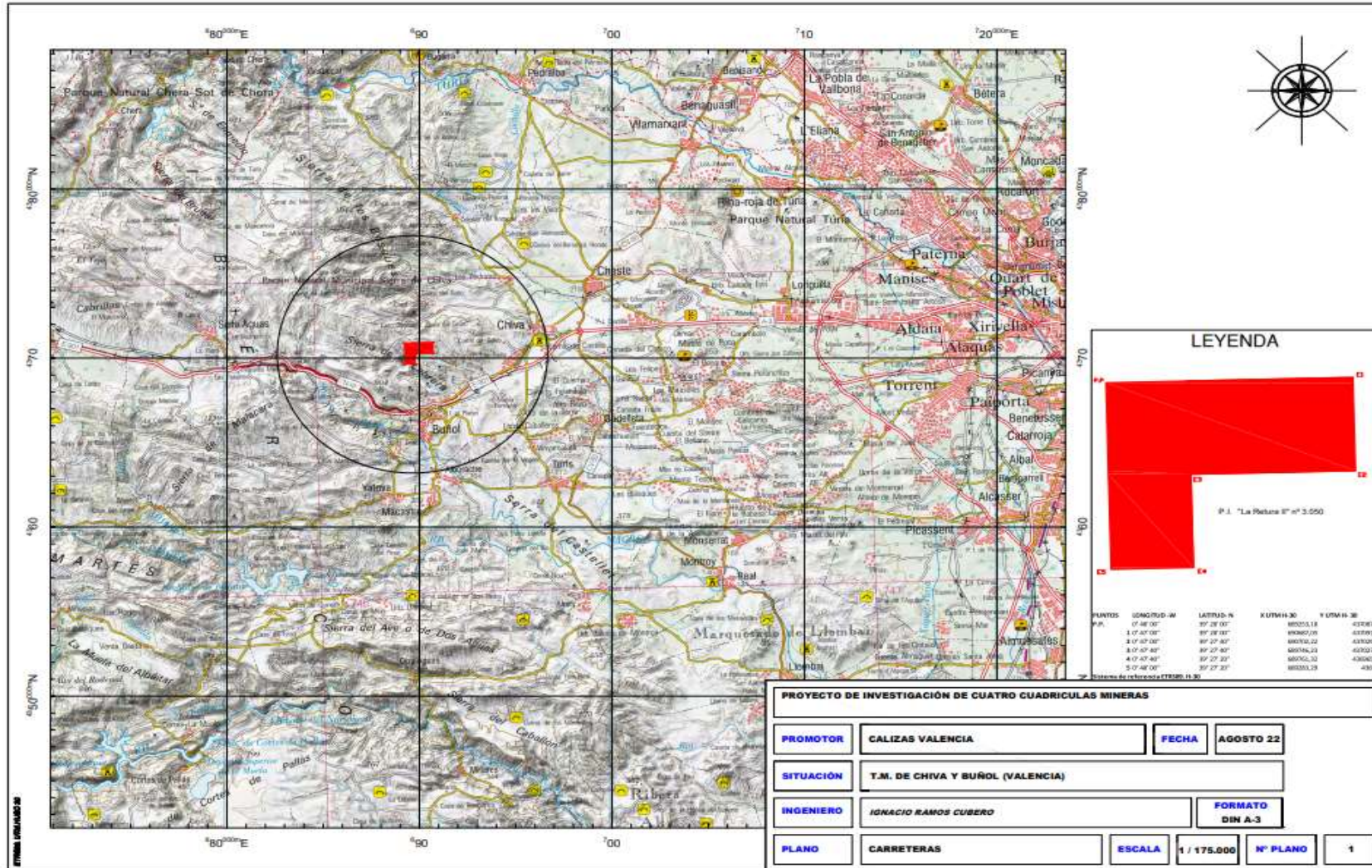
## PLANOS

---



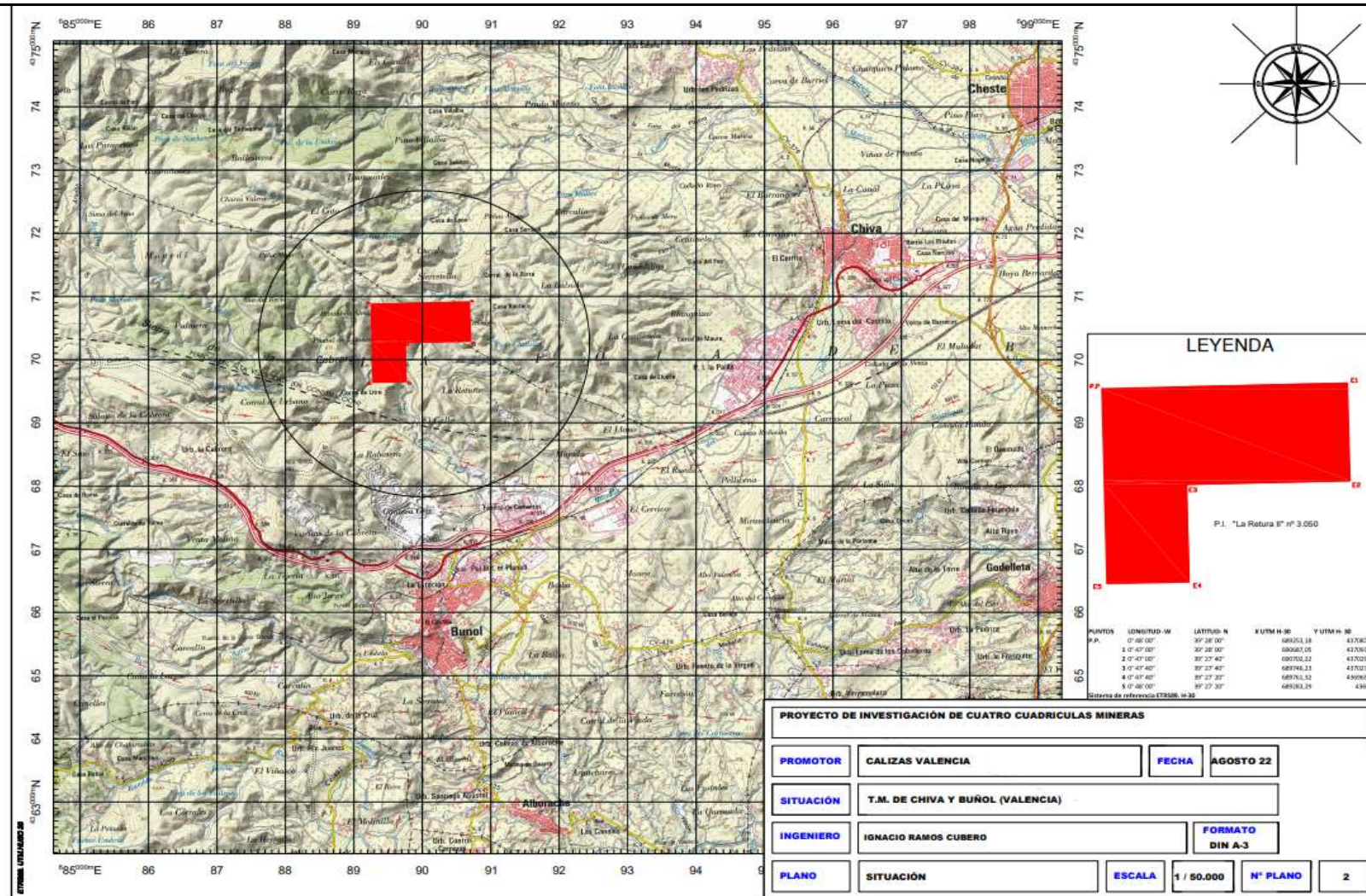


Plano nº 1: Carreteras. E 1/175.000



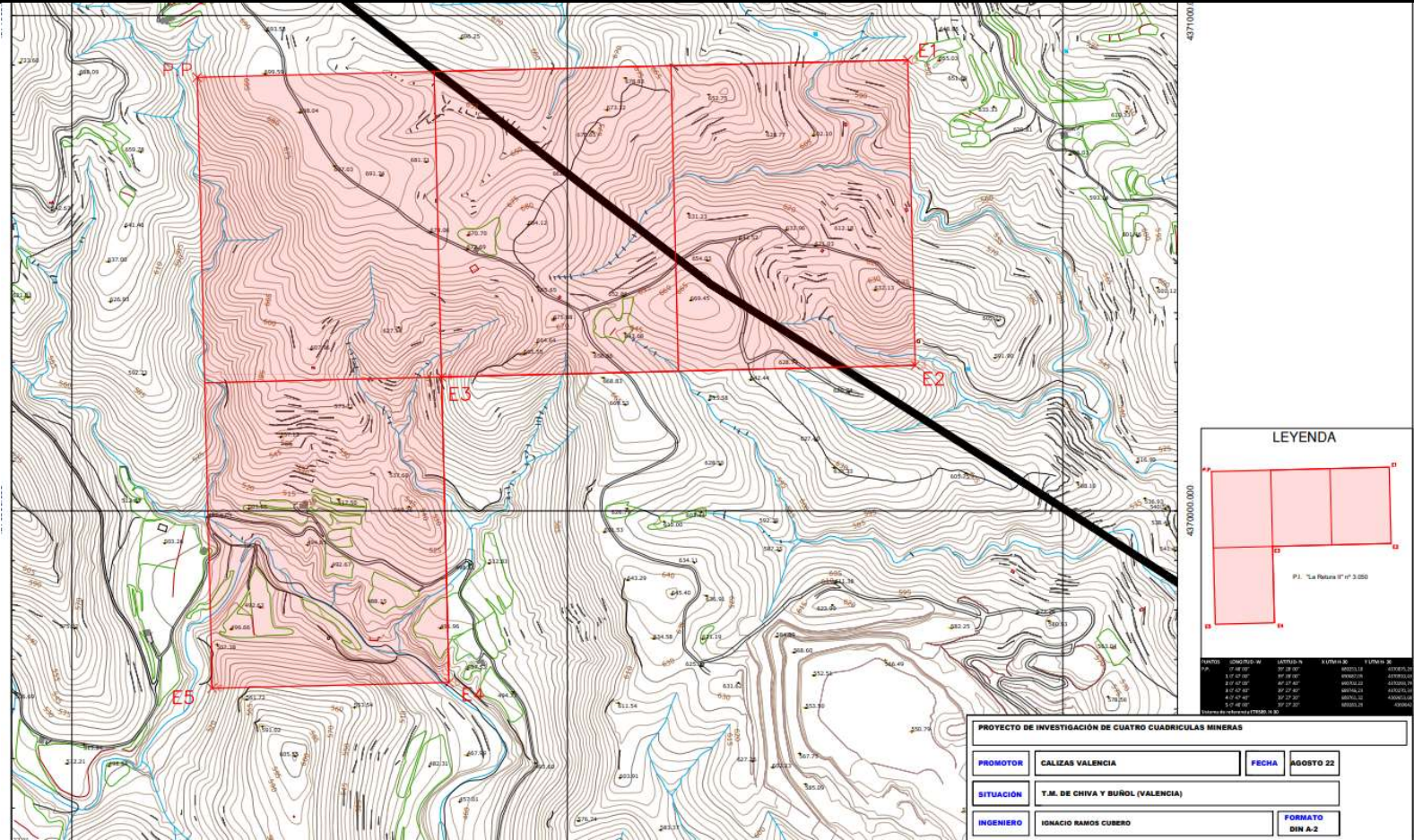


Plano nº 2: Situación. E 1/50.000





Plano nº 3: Emplazamiento y demarcación. E 1/5.000

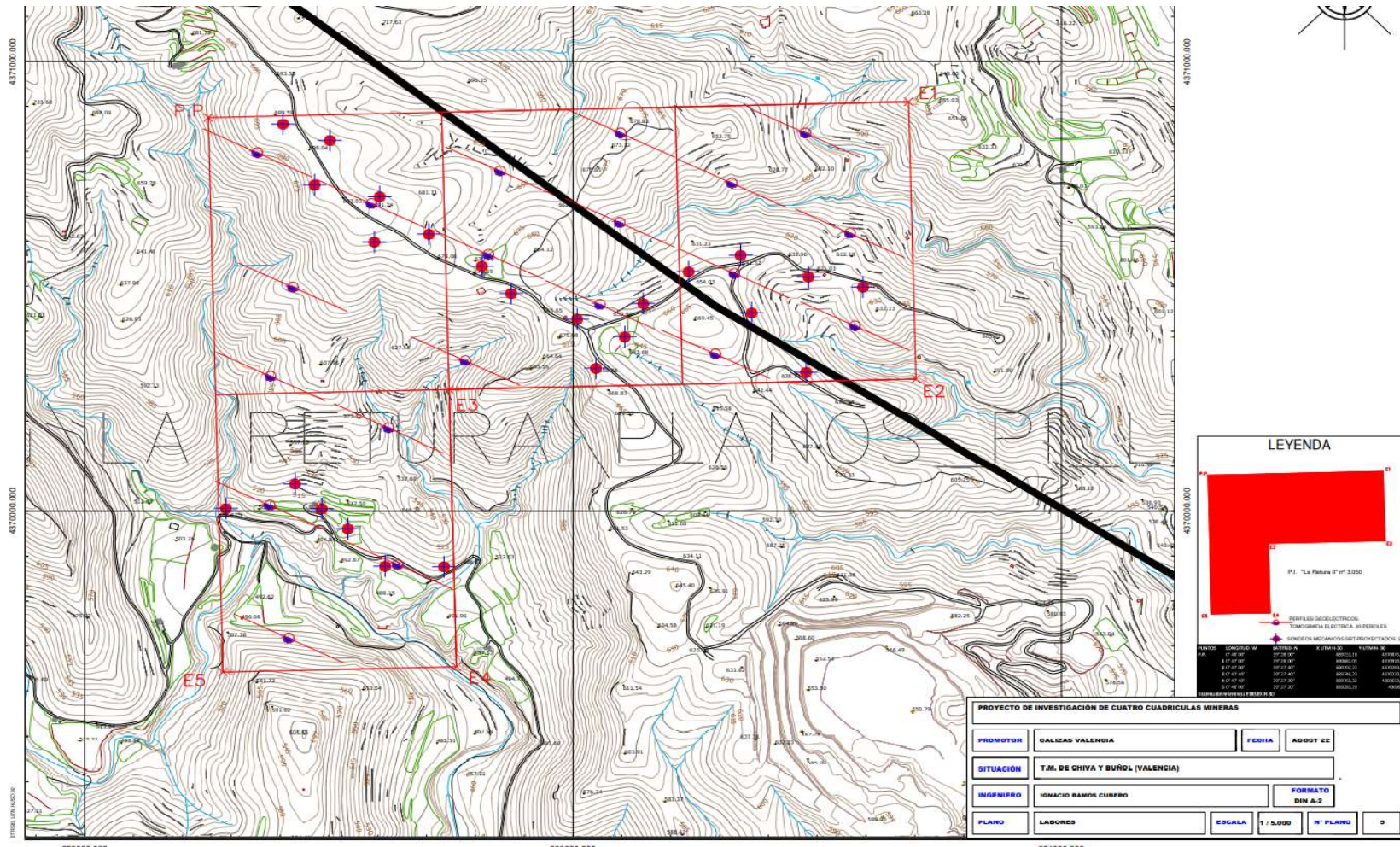








Plano nº 5: Labores (Topográfico-Geológico). E 1/5.000



---

PLIEGO DE CONDICIONES

---



## **1.- DISPOSICIONES DE CARÁCTER SOCIAL Y SEGURIDAD**

---

Los contratistas cuya maquinaria sea contratada para efectuar los trabajos de investigación tienen la obligación de cumplir lo legislado sobre Seguros Obligatorios del Código de Trabajo y legislación complementaria, la Ley de Accidentes de Trabajo, Ordenanzas de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Ley y Reglamentación de Minas, con las I.T.C. que lo regulan y en general todas las disposiciones legales que están en vigor o que se dicten en lo sucesivo durante el tiempo de explotación de las labores.

### **ALCANCE DEL PLIEGO. -**

El presente Pliego de Prescripciones se refiere a los trabajos de investigación de arcillas y arenas mediante el sistema de perforación y ejecución de calicatas, así como demás trabajos contemplados en la presente memoria a desarrollar en el término municipal de Chiva y Buñol dentro de las coordenadas fijadas en el apartado correspondiente de este proyecto, y tiene por objeto definir las condiciones mínimas que han de regir en las extracciones y transporte de los materiales hasta su destino para ser analizado química y físicamente.

### **EJECUCION DE LAS LABORES. -**

Las labores se realizarán rigurosamente a las directrices del Proyecto o a las posibles modificaciones e instrucciones que reciba el explotador del Director Facultativo, siempre que no varíen substancialmente los trabajos proyectados, en caso contrario, podría ser motivo de un nuevo proyecto que recogería estos nuevos trabajos. Es además, obligación de éste, aun cuando no se halle expresamente estipulado en este pliego, la realización de todo cuanto sea necesario para la buena ejecución de las labores, así como su aspecto.



Como complemento de las medidas anteriores se procederá al perfilado de taludes y acumulación para su extendido posterior de los materiales desechables, intentando dejar el terreno lo más parecido posible a su estado primitivo.

Por falta de obediencia y respeto al personal encargado de vigilar los trabajos o debido a comportamientos que no son adecuados ni correctos en el ámbito laboral, puede exigir el Director Facultativo, su sanción al personal que origine las perturbaciones observadas, con arreglo a la legislación vigente.

### **MEDIDAS DE SEGURIDAD E HIGIENE. -**

Se tendrán en cuenta todas aquellas medidas a las que alude el Reglamento vigente de Policía Minera y la legislación de trabajo en materia de Seguridad, así como lo expresamente legislado en el Capítulo VII del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.

### **RESPONSABILIDADES. -**

Es obligación del peticionario proporcionar al personal técnico de la Administración o a sus delegados, toda clase de facilidades para efectuar los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas de materiales que estime conveniente, permitiendo el acceso a todas las partes de las extracciones, calicatas, sondeos, etc.

La empresa explotadora será responsable, durante la ejecución de los trabajos que constituyen el proceso de perforación y transporte de muestras hasta las instalaciones de pruebas, de cualquier problema que se ocasione a cualquier tipo de objeto, persona física, propiedad o entidad debido al incumplimiento de las normas de conducta de las personas de la empresa que llevan a cabo la perforación y transporte de la toma de muestras.



Todo aquello ya sea público o privado que pueda resultar afectado por los trabajos realizados durante la explotación deberá ser reparado y restaurado en las mismas condiciones en las que se encontraba todo inicialmente, la totalidad de los costes deberán ser sufragados por la empresa explotadora. Además, deberá compensarse en caso de causar daños.

Independientemente de estas condiciones, la explotación pretendida se atenderá a todas las prescripciones que dicten la Dirección General de Industria y Energía - Servicios de Minas.

## **2.- MEDIDAS DE SEGURIDAD OBLIGATORIAS Y PRESCRIPCIONES FACULTATIVAS DE CARACTER GENERAL, EN APLICACION DEL REAL DECRETO 863/1.985, DE 2 DE ABRIL QUE APRUEBA EL REGLAMENTO GENERAL DE NORMAS BASICAS DE SEGURIDAD MINERA EN PREVENCION DE ACCIDENTES**

---

**1ª)** Las normas que se dictan a continuación, son obligatorias para todo el personal perteneciente a la Empresa. Las personas ajenas a ella, que circunstancialmente se encuentren dentro del recinto de trabajo deberán atenerse a cuantas instrucciones reciban de la persona responsable que les debe acompañar.

**2ª)** Las personas encargadas de una labor o tajo deberán:

a) Asegurarse por sí mismas, antes de comenzar la jornada, de que se puede trabajar con seguridad.

b) Inspeccionar el lugar de trabajo a ciertos intervalos durante dicha jornada.

c) En caso de peligro manifiesto, procederá a eliminar las causas del mismo, y si esto no es posible, deberá retirar al personal y tomar las debidas precauciones para evitar accidentes, prohibiendo el paso a toda persona a la zona de peligro.





**3ª)** Estará terminantemente prohibida la entrada o acceso a cualquier persona física a los trabajos relacionados con el permiso de investigación siempre y cuando exista un riesgo que pueda hacer peligrar su salud o la de los trabajadores que se encuentren junto él.

**4ª)** Será obligatorio el uso del casco protector reglamentario para todo el personal en la zona de trabajo, no pudiendo ser sustituido por ninguna otra prenda de cabeza.

**5ª)** Cualquier trabajador de la empresa independientemente del rango de trabajo que ostente será responsable de velar y hacer cumplir todas las instrucciones de seguridad que la empresa haya dado o impartido en la formación al personal.

**6ª)** Para realizar un trabajo se tomarán las medidas oportunas de prevención, aunque ello signifique una mayor duración o coste del mismo. En caso de duda, se consultará al inmediato superior.

**7ª)** Los Jefes deben comprobar bajo su responsabilidad si se cumplen las Prescripciones de Seguridad, cerciorándose de que las condiciones de trabajo sean seguras, que se emplean los medios necesarios y el equipo de seguridad apropiado y que las herramientas, materiales y equipos tanto de trabajo como de seguridad y primeros auxilios están en debidas condiciones.

**8ª)** Todo el personal que trabaje en el proyecto tiene la facultad de realizar observaciones preventivas de seguridad a aquellas personas que no cumplan con la seguridad, la dirección o la jefatura deberá imponer sanciones a aquellas personas que incumplan continuamente con la seguridad.

**9ª)** Cualquier persona que pertenezca a la plantilla de la empresa deberá comunicar a su línea (cadena de mando superior) cualquier acto inseguro que ocurra en el trabajo para que se pueda tomar acción y no vuelva a suceder.





**10ª)** Está terminantemente prohibido realizar cualquier tipo de consumo de bebidas alcohólicas dentro del recinto de trabajo.

**11ª)** No se excavará en forma de cuevas, evitando la formación de viseras, que puedan dar lugar a desprendimientos de las partes altas.

**12ª)** Se limitará la altura de las calicatas a un máximo de 5 metros en el caso extremo de realizarse.

**13ª)** Las palas y maquinaria móvil serán manejadas sólo por personal con carnet de palista o certificado de aptitud expedido por el Servicio de Minas correspondiente.

**14ª)** Serán colocados y permanecerán en perfecto estado de visibilidad, carteles de prohibición y de peligro reglamentarios que anuncien la existencia de los trabajos. Dichos carteles se situarán en lugares de acceso a la zona de trabajo y circundantes a los mismo; asimismo vallas de protección señalizadas que impidan el paso o penetración casual o voluntaria de cualquier persona que circule por las inmediaciones, evitando así caídas.

**15ª)** Todo explotador que pretenda utilizar maquinaria y personal contratado lo comunicará por escrito al Servicio de Minas correspondiente, especificando nombre y dirección del contratista, relación de maquinaria y personal a emplear, clase de trabajo y duración aproximada de los mismos, si es por una sola vez o intermitencia de su actuación, si su utilización va a ser habitual,

A su vez se hará constar que la empresa contratista se responsabiliza de las infracciones que se cometan a los Reglamentos de Seguridad, y especialmente al de Policía Minera y Metalurgia, en los trabajos de que se trate, aceptando en principio las prescripciones y sanciones que puedan derivarse de dichas infracciones, comunicando al mismo tiempo el nombre del Director responsable de la obra, bien entendido que de omitirse estos requisitos se hará responsable la empresa



explotadora, independientemente de que siempre conserve su responsabilidad subsidiaria.

Caso de que la empresa contratista no disponga de director responsable, se exigirá en el contrato una cláusula específica en la que se haga constar que el contratista y todo su personal se someterán en sus actuaciones a las órdenes e indicaciones del Director Facultativo de la explotación, firmando éste el enterado y aceptando su dirección.

A dicho contrato se adjuntará copia de puesta en marcha de las máquinas y accesorios de que se trate, expedido por el Organismo Oficial competente, en el que deben constar las características de las máquinas, marcas, potencia y número de motores, etc. y fecha de su autorización.

**16ª)** Las máquinas serán objeto de un mantenimiento que garantice las condiciones de seguridad básicas en cuanto a engrases, estado de ruedas, luces, señalización y demás elementos, tanto mecánicos como eléctricos y de frenado.

Una disposición interna de Seguridad regulará las inspecciones periódicas de dicha maquinaria que deberá estar en buen estado.

**17ª)** El operador de la maquinaria avisará con señales a las personas que trabajan en su proximidad antes de cualquier maniobra.

**18ª)** En general serán de aplicación todas las medidas de seguridad a las que alude las ITC correspondientes y la legislación en materia de prevención de riesgos laborales.



---

PRESUPUESTO

---



## **MEDICIONES**

---

### **Presupuesto parcial nº 1 CAPITULO Nº 1: INVESTIGACION MECANICA (SRT)**

1.1 Traslado general de equipo de sondeos (Camión-sonda con remolque compresor y furgoneta de apoyo) a la zona de trabajos Uds. Largo Ancho Alto Parcial Subtotal Fase -1 unidad

1.2 Emplazamiento equipo de sondeos.  
-24 x 50 de largo...metros lineales

1.3 Equipo excavación a rotación con coronas y recuperación de testigo continuo, con batería de diámetro 86 y 101 mm hasta 20 m. XP-P-94-202-ASTM-D-2133-99 en terrenos rocosos  
-24 unidades

1.4 1 Caja de plástico portatestigo (3 m) Uds. Largo Ancho Alto Parcial Subtotal Fase III exploración de detalle  
-400 unidades

### **Presupuesto parcial nº 2 CAPITULO Nº 2: GEOLOGIA,INGENIERIA MINERA Y TOPOGRAFIA**

2.1 Ha Vuelo topográfico con restitución fotogrametrica E 1:1.000 con apoyo de dron  
-132 horas

2.2 Ha Cartografía geológica a escala E 1:5.000 y 1.10.000  
- 200 horas

2.3 Ud Informe geológico preliminar (bibliografía y antecedentes)  
-1 unidad

2.4 Ud Estudios de viabilidad técnico económica. Confección del modelo económico  
-1 unidad



2.5 Ud Coste económico del equipo técnico

-1 unidad

2.6 Ud Estudio geológico mediante fotogeología Uds.

-1 unidad.

2.7 Ud Informe geológico-geofísico referente a la campaña de tomografía eléctrica y resultados alcanzados en la exploración de reconocimiento

-1 Unidad

2.8 Ud Confección de mapas temáticos para el conocimiento exhaustivo de la zona de estudio mediante la utilización de GIS. QGIS.

-4 Unidades

2.9 Ud Informe geominero acerca del cálculo de reservas y recursos existentes en el P.I. modelo en 3D del yacimiento y establecimiento de modelo de bloques

-1 unidad

2.10 Ud Estudio de mercado actual y previsiones de futuro

-1 unidad

2.11 Ud Dirección facultativa de los trabajos a realizar

-1 unidad

### **Presupuesto parcial nº 3 CAPITULO Nº 3: METODOS INDIRECTOS Y ANALISIS**

3.1 Ud Ejecución de perfiles geoelectricos con tomografía eléctrica (ERT)

-20 unidades

3.2 Ud Ensayos en roca

- Masa volúmica, absorción y porosidad aparente, UNE 22-182
- Resistencia a la compresión, UNE 22-185
- Resistencia a la compresión después de la heladicidad, UNE 22-184
- Resistencia al desgaste por rozamiento, UNE 22-183
  - Resistencia al choque, UNE 22-189
- Microdureza Knoop, UNE 22-189

-48 unidades



## **Presupuesto parcial nº 4 CAPITULO Nº 4: SEGURIDAD Y SALUD**

4.1 Alquiler de caseta prefabricada de obra para utilización como servicios/vestuario.

-1 unidad

4.2 Montaje y desmontaje de cinta de balizamiento cin.

-200 metros lineales

4. Casco de protección de seguridad, homologado por la CE

-8 unidades

4.4 Gafas contra impactos anti rayadura, homologadas CE.

-8 unidades

4.5 Ud Ud. Par de botas de agua monocolor de seguridad, homologadas CE.

-8 unidades

4.6 Ud Ud. Par de guantes de seguridad industrial homologados por la comunidad europea.

-8 unidades



**CUADRO DE PRECIOS N°1**

---

---





## **1 CAPITULO Nº 1: INVESTIGACION MECANICA (SRT)**

1.1 Traslado general de equipo de sondeos (Camión-sonda con remolque compresor y

furgoneta de apoyo) a la zona de trabajos

-1.236, “MIL DOSCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS”

1.2 Emplazamiento equipo de sondeos

-61,80 “SESENTA Y UN EUROS CONOCHENTA CÉNTIMOS”

1.3 Equipo excavación a rotación con coronas y recuperación de testigo continuo, con batería de diámetro 86 y 101 mm hasta 20 m. XP-P-94-202-ASTM-D-2133-99 en terrenos rocosos

-86,01 “OCHENTA Y SEIS EUROS CON UN CÉNTIMO”

1.5 Caja de plástico portatestigo (3 m)

-36,05 “TREINTA Y SEIS EUROS CON CINCO CÉNTIMOS”

## **2 CAPITULO Nº 2: GEOLOGIA, INGENIERIA MINERA Y TOPOGRAFIA**

2.1 Vuelo topográfico con restitución fotogramétrica E 1:1.000 con apoyo de dron

-11 “ONCE EUROS”

2.3 Informe geológico preliminar (bibliografía y antecedentes)

-2.500 “DOS MIL QUINIENTOS EUROS”

2.4 Estudios de viabilidad técnico económica. Confección del modelo económico

-5.300 “CINCO MIL TRESCIENTOS EUROS”

2.5 Coste económico del equipo técnico

-30.000 “TREINTA MIL EUROS”

2.6 Estudio geológico mediante fotogeología

-1.051,77 “MIL CINCUENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS”

2.7 Informe geológico-geofísico referente a la campaña de tomografía eléctrica y resultados alcanzados en la exploración de reconocimiento



-2.500 “DOS MIL QUINIENTOS EUROS”

2.8 Confección de mapas temáticos para el conocimiento exhaustivo de la zona de estudio

mediante la utilización de GIS. QGIS

-233 “DOSCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS”

2.9 Informe geominero acerca del calculo de reservas y recursos existentes en el P.I. modelo en 3D del yacimiento y establecimiento de modelo de bloques

-14.600,00 “CATORCE MIL SEISCIENTOS EUROS”

2.10 Estudio de mercado actual y previsiones de futuro

-7.325 “SIETE MIL TRESCIENTOS VEINTICINCO EUROS”

2.11 Dirección facultativa de los trabajos a realizar

-25.500,00 “VEINTICINCO MIL QUINIENTOS EUROS”

### **3 CAPITULO Nº 3: METODOS INDIRECTOS Y ANALISIS**

3.1 Ejecución de perfiles geoelectricos con tomografía eléctrica (ERT)

-547,51 “QUINIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS”

3.2 Ensayos en roca

- Masa volúmica, absorción y porosidad aparente UNE 22-182
  - Resistencia a la compresión, UNE 22-185
  - Resistencia a la compresión después de la heladicidad, UNE 22-184
  - Resistencia al desgaste por rozamiento, UNE 22-183
  - Resistencia al choque, UNE 22-189
  - Microdureza Knoop, UNE 22-189
- 206,00 “DOSCIENTOS SEIS EUROS”



#### **4 CAPITULO N° 4: SEGURIDAD Y SALUD**

4.1 Alquiler de caseta prefabricada de obra para utilización como servicios/vestuario.

-124,13 “CIENTO VEINTICUATRO EUROS CON TRECE CÉNTIMOS”

4.2 Montaje y desmontaje de cinta de balizamiento.

-1,90 “UN EURO CON NOVENTA CÉNTIMOS”

4.3 Casco de protección de seguridad, homologado por la CE

-1,93 “UN EURO CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS”

4.4 Gafas contra impactos anti rayadura, homologadas CE.

12,05 “DOCE EUROS CON CINCO CÉNTIMOS”

4.5 Par de botas de agua monocolor de seguridad, homologadas CE.

21,23 “VEINTIUN EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS”

4.6 Par de guantes de seguridad industrial homologados por la comunidad europea.

10,41 “DIEZ EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS”



**CUADRO DE PRECIOS N°2**

---



- 1- Emplazamiento equipo de sondeos  
Sin descomposición 60,00  
3 % Costes indirectos 1,80 61,80
  
- 2- Traslado general de equipo de sondeos (Camión-sonda con remolque compresor y furgoneta de apoyo) a la zona de trabajos  
Sin descomposición 1.200,00  
3 % Costes indirectos 36,00 1.236,00
  
- 3- 1 de Caja de plástico portatestigo (3 m)  
Sin descomposición 35,00  
3 % Costes indirectos 1,05 36,05
  
- 4- Ha de Vuelo topográfico con restitución fotogramétrica E 1:1.000 con apoyo de dron  
Sin descomposición 10,68 3 %  
Costes indirectos 0,32 11,00 5
  
- 5- Ud de Estudio de mercado actual y previsiones de futuro  
Sin descomposición 7.111,65  
3 % Costes indirectos 213,35 7.325,00
  
- 6- Dirección facultativa de los trabajos a realizar  
Sin descomposición 24.757,28  
3 % Costes indirectos 742,72 25.500
  
- 7- Ha de Cartografía geológica a escala E 1:5.000 y 1:10.000  
Sin descomposición 9,71  
3 % Costes indirectos 0,29 10,00
  
- 8- Ud de Informe geológico preliminar (bibliografía y antecedentes)  
Sin descomposición 2.427,18 3 %  
Costes indirectos 72,82 2.500,00
  
- 9- Ud de Estudios de viabilidad técnico económica. Confección del modelo económico Sin descomposición 5.145,63  
3 % Costes indirectos 154,37 5.300



- 10-Ud de Coste económico del equipo técnico  
Sin descomposición 29.126,21  
3 % Costes indirectos 873,79 30.000
- 11- Ud de Estudio geológico mediante fotogeología  
Sin descomposición 1.021,14  
3 % Costes indirectos 30,63 1.051,77
- 12-Ud de Informe geológico-geofísico referente a la campaña de tomografía eléctrica y resultados alcanzados en la exploración de reconocimiento  
Sin descomposición 2.427,18  
3 % Costes indirectos 72,82 2.500
- 13- Ud de Confección de mapas temáticos para el conocimiento exhaustivo de la zona de estudio mediante la utilización de GIS. QGIS  
Sin descomposición 226,21  
3 % Costes indirectos 6,79 233,00
- 14- Ud de Informe geominero acerca del cálculo de reservas y recursos existentes en el P.I. modelo en 3D del yacimiento y establecimiento de modelo de bloques  
Sin descomposición 14.174,76  
3 % Costes indirectos 425,24 14.600
- 15- Ud de Ejecución de perfiles geoelectricos con tomografía eléctrica (ERT)  
Mano de obra 276,48  
Maquinaria 252,44  
Medios auxiliares 2,64  
3 % Costes indirectos 15,95 547,51
- 16-Ud de Ensayos en roca
- Masa volúmica, absorción y porosidad aparente, UNE 22-182
  - Resistencia a la compresión, UNE 22-185
  - Resistencia a la compresión después de la heladicidad, UNE 22-184
  - Resistencia al desgaste por rozamiento, UNE 22-183
  - Resistencia al choque, UNE 22-189
  - Microdureza Knoop, UNE 22-189





- Sin descomposición 200  
3 % Costes indirectos 6,00 206,00
- 17- Alquiler de caseta prefabricada de obra para utilización como servicios/vestuario.  
Sin descomposición 117,00  
Medios auxiliares 3,51  
3 % Costes indirectos 3,62 124,13
- 18-Montaje y desmontaje de cinta de balizamiento.  
Mano de obra 1,42  
Resto de Obra 0,37  
Medios auxiliares 0,05  
3 % Costes indirectos 0,06 1,90
- 19-Casco de protección de seguridad, homologado por la CE  
Sin descomposición 1,82  
Medios auxiliares 0,05  
3 % Costes indirectos 0,06 1,93
- 20- Ud. Gafas contra impactos anti rayadura, homologadas CE.  
Sin descomposición 11,36  
Medios auxiliares 0,34  
3 % Costes indirectos 0,35 12,05
- 21-Par de guantes de seguridad industrial homologados por la comunidad europea.  
Sin descomposición 9,82  
Medios auxiliares 0,29  
3 % Costes indirectos 0,30 10,41
- 22-Par de botas de agua monocolor de seguridad, homologadas CE.  
Sin descomposición 20,01  
Medios auxiliares 0,60  
3 % Costes indirectos 0,62 21,23



23-MI de Equipo excavación a rotación con coronas y recuperación de testigo continuo, con batería de diámetro 86 y 101 mm hasta 20 m. XP-P-94-202-ASTM-D-2133-99 en terrenos rocosos

24-Maquinaria 83,50 3 %

25-Costes indirectos 2,51 86,

---

## **PRESUPUESTO PARCIAL**

---



## **CAPITULO N° 1: INVESTIGACION MECANICA (SRT)**

- 1.1- Traslado general de equipo de sondeos (Camión-sonda con remolque compresor y furgoneta de apoyo) a la zona de trabajos.  
Medicion-1,000 precio-1.236,00 importe-1.236€
- 1.2- Emplazamiento equipo de sondeos  
Medición 24, precio-61,80, importe-1.483,20€
- 1.3 Equipo excavación a rotación con coronas y recuperación de testigo continuo, con batería de diámetro 86 y 101 mm hasta 20 m. XP-P-94-202-ASTM-D-2133-99 en terrenos rocosos  
Medición-1.200, precio-86,01, importe-103.212€
- 1.4 Caja de plástico portatestigo (3 m)  
Medicion-400, precio-36,05, importe-14.420€

**Total presupuesto parcial N° 1 CAPITULO N° 1: INVESTIGACION MECANICA (SRT): 120.351,20€**

## **CAPITULO N° 2: GEOLOGIA, INGENIERIA MINERA Y TOPOGRAFIA**

- 2.1 Ha Vuelo topográfico con restitución fotogramétrica E 1:1.000 con apoyo de dron Medición-132, precio-11, importe-1.452€
- 2.2 Ha Cartografía geológica a escala E 1:5.000 y 1:10.000  
Medicion-200, precio-10, importe-2.000€
- 2.3 Ud Informe geológico preliminar (bibliografía y antecedentes)  
Medicion-1, precio-2.500, importe-2.500€
- 2.4 Ud Estudios de viabilidad técnico económica. Confección del modelo económico  
Medicion-1, precio-5.300, importe-5.300
- 2.5 Ud Coste económico del equipo técnico  
Medicion-1, precio-30.000, importe-30.000€



2.6 Ud Estudio geológico mediante fotogeología  
Medicion-1, precio-1.051,77, importe-1.051,77€

2.7 Ud Informe geológico-geofísico referente a la campaña de tomografía eléctrica y resultados alcanzados en la exploración de reconocimiento  
Medicion-1,000, precio-2.500, importe-2.500€

2.8 Ud Confección de mapas temáticos para el conocimiento exhaustivo del la zona de estudio mediante la utilización de GIS. QGIS  
Medicion-4, precio-233, importe-932€

2.9 Ud Informe geominero acerca del cálculo de reservas y recursos existentes en el P.I. modelo en 3D del yacimiento y establecimiento de modelo de bloques  
Medicion-1, precio-14.600, importe-14.600€

2.10 Ud Estudio de mercado actual y previsiones de futuro  
Medicion-1, precio-7.325, importe-7.325€

2.11 Ud Dirección facultativa de los trabajos a realizar  
Medicion-1, precio-25.500, importe-25.500€

**Total presupuesto parcial nº 2 CAPITULO Nº 2: GEOLOGIA, INGENIERIA MINERA Y TOPOGRAFICO... 93.160,77€**

### **CAPITULO Nº 3: METODOS INDIRECTOS Y ANALISIS**

3.1 Ud Ejecución de perfiles geoelectricos con tomografía eléctrica (ERT)  
Medicion-20, precio-547,51, importe-10.950,20€

3.2 Ud Ensayos en roca

- Masa volúmica, absorción y porosidad aparente, UNE 22-182
- Resistencia a la compresión, UNE 22-185
- Resistencia a la compresión después de la heladicidad, UNE 22-184



• Resistencia al desgaste por rozamiento, UNE  
22-183

• Resistencia al choque, UNE 22-189

• Microdureza Knoop, UNE 22-189

Medicion-48, precio-206, importe-9.888€

**Total presupuesto parcial nº 3 CAPITULO Nº 3: METODOS  
INDIRECTOS Y ANALISIS: 20.838,20€**

#### **nº 4 CAPITULO Nº 4: SEGURIDAD Y SALUD**

4.1 Ud Ud. Alquiler de caseta prefabricada de obra para utilización como  
servicios/vestuario.

Medicion-1, precio-124,13, importe-124,13€

4.2 MI MI. Montaje y desmontaje de cinta de balizamiento.

Medicion-200, precio-1,90, importe-380€

4.3 Ud Ud. Casco de protección de seguridad, homologado por la CE.

Medicion-8, precio-1,93, importe-15,44€

4.4 Ud Ud. Gafas contra impactos anti rayadura, homologadas CE.

Medicion-8, precio-12,05, importe-96,40€

4.5 Ud Ud. Par de botas de agua monocolor de seguridad, homologadas CE.

Medicion-8, precio-21,23, importe-169,84€

4.6 Ud Ud. Par de guantes de seguridad industrial homologados por la comunidad  
europea.

Medicion-8, precio-10,41, importe-83,28€

**Total presupuesto parcial nº 4 CAPITULO Nº 4: SEGURIDAD Y  
SALUD: 869,09**



**PRESUPUESTO TOTAL. EJECUCION MATERIAL**

---





Presupuesto de ejecución material

- 1 CAPITULO Nº 1: INVESTIGACION MECANICA (SRT) 120.351,20
- 2 CAPITULO Nº 2: GEOLOGIA, INGENIERIA MINERA Y TOPOGRAFIA 93.160,77
- 3 CAPITULO Nº 3: METODOS INDIRECTOS Y ANALISIS 20.838,20
- 4 CAPITULO Nº 4: SEGURIDAD Y SALUD 869,09

**Total .....: 235.219,26 €**

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de “DOSCIENTOS TREINTA Y CINCO MIL DOSCIENTOS DIECINUEVE EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS”.



- “Introducción a la metodología de investigación minera, Azcarate”.
- “Recursos minerales, M.Bustillo Revuelta y C. Lopez Jimeno”.
- “Manual de evaluación de yacimientos minerales, E. Orche”.
- “Geología e investigación de yacimientos Minerales, E. Orche. Aridos, ETSI industriales de Madrid”.
- “Manual de evaluación Tecnico-Economica de proyectos mineros de Investigación (IGME)”.
- “Cartografía del IGME, Mapa geológico nacional MAGNA”
- “Cartas geológicas de la Comunidad Valenciana”



