

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

# **PRIMERA PRÓRROGA CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN “MACONDO” n° 2.782**

T. M. DE PUEBLA DE ALBORTÓN, FUENDETODOS Y BELCHITE  
( ZARAGOZA )

## **BELXICAL, S.L.U.**

*Paraje Monsarro, s/n.*

*50.137 – Puebla de Albortón ( ZARAGOZA )*

ZARAGOZA, JULIO DE 2025



**MINERVOL**

MINERIA Y VOLADURAS, S.L.

C/. Profesor Tierno Galván, 3, 6.º A

Tel. y Fax 976 25 84 11

50007 ZARAGOZA

## **MEMORIA**

### **1.- ANTECEDENTES**

### **2.- OBJETO DEL ESTUDIO**

### **3.- UBICACIÓN**

- 3.1.- SITUACIÓN
- 3.2.- ACCESOS

### **4.- ESTUDIO DE ALTERNATIVAS**

- 4.1.- ALTERNATIVAS AL EMPLAZAMIENTO DE LA CONCESIÓN
- 4.2.- ALTERNATIVAS A LOS FRENTES
- 4.3.- ALTERNATIVAS AL TRATAMIENTO MINERAL
- 4.4.- ALTERNATIVAS A LA RESTAURACIÓN

### **5.- DESCRIPCIÓN DEL MEDIO**

- 5.1.- GEOLOGÍA
  - 5.1.1.- Jurásico
  - 5.1.2.- Terciario
  - 5.1.3.- Cuaternario
- 5.2.- GEOMORFOLOGÍA
  - 5.2.1.- Laderas
  - 5.2.2.- Formas fluviales
  - 5.2.3.- Formas poligénicas
  - 5.2.4.- Formas kársticas
- 5.3.- GEOTÉCNIA
- 5.4.- EDAFOLOGÍA
  - 5.4.1.- Fluvisol calcáreo
  - 5.4.2.- Xerosol cálcico – Regosol calcáreo
- 5.5.- HIDROLOGÍA
- 5.6.- HIDROGEOLOGÍA
- 5.7.- CLIMATOLOGÍA
- 5.8.- VEGETACIÓN Y FLORA
  - 5.8.1.- Dominio climático y piso altitudinal
  - 5.8.2.- Especies catalogadas
  - 5.8.3.- Vegetación potencial
  - 5.8.4.- Vegetación actual – hábitats
  - 5.8.5.- Hábitats de Interés Comunitario
- 5.9.- FAUNA
  - 5.9.1.- Comunidades de matorral claro
  - 5.9.2.- Comunidades de matorral denso
  - 5.9.3.- Comunidades rupícolas
- 5.10.- CATALOGACIÓN DE ESPACIOS
  - 5.10.1.- Protección del Territorio. Zepa
  - 5.10.2.- Protección del Territorio. Lic/Zec
  - 5.10.3.- Protección del Territorio. Porn
  - 5.10.4.- Montes de Utilidad Pública
  - 5.10.5.- Vías pecuarias
  - 5.10.6.- Lugares de Interés geológico
  - 5.10.7.- Protección de las especies
- 5.11.- PAISAJE
  - 5.11.1.- Cuencas visuales
  - 5.11.2.- Unidades del paisaje
  - 5.11.3.- Dinamismo del paisaje. Textura y cromatismo
- 5.12.- SOCIOECONOMÍA
  - 5.12.1.- Demografía

- 5.12.2.- Actividades económicas
- 5.12.3.- Patrimonio histórico y artístico
- 5.12.4.- Usos del suelo

## **6.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

### **6.1.- JUSTIFICACIÓN DE LAS OBRAS PROYECTADAS Y SOLUCIONES**

### **6.2.- CARACTERÍSTICAS DEL CRIADERO**

- 6.2.1.- Superficie susceptible de explotación 1
- 6.2.2.- Superficie susceptible de explotación 2
- 6.2.3.- Superficie susceptible de explotación 3
- 6.2.4.- Superficie susceptible de explotación 4
- 6.2.5.- Superficie susceptible de explotación 5
- 6.2.6.- Superficie susceptible de explotación 6

### **6.3.- MÉTODO DE EXPLOTACIÓN**

### **6.4.- LABORES DE PREPARACIÓN**

### **6.5.- ARRANQUE**

- 6.5.1.- Perforación
- 6.5.2.- Voladuras

### **6.6.- CARGA**

### **6.7.- TRANSPORTE**

### **6.8.- TRATAMIENTO**

### **6.9.- PLANIFICACIÓN Y DISEÑO DE LA EXTRACCIÓN**

- 6.9.1.- Altura de banco
- 6.9.2.- Bermas de explotación
- 6.9.3.- Plaza de cantera
- 6.9.4.- Pistas y accesos
- 6.9.5.- Plantilla de trabajadores

### **6.10.- VIDA Y RITMO DE LA EXPLOTACIÓN**

- 6.10.1.- Fases en superficie susceptible de explotación 1
- 6.10.2.- Fases en superficie susceptible de explotación 2
- 6.10.3.- Fases en superficie susceptible de explotación 3
- 6.10.4.- Fases en superficie susceptible de explotación 4
- 6.10.5.- Fases en superficie susceptible de explotación 5
- 6.10.6.- Fases en superficie susceptible de explotación 6

## **7.- DESCRIPCIÓN DE AFECCIONES AMBIENTALES. PREDICCIÓN Y CÁLCULO DE LOS EFECTOS. VALORACIÓN NUMÉRICA DE LOS IMPACTOS**

### **7.1.- IDENTIFICACIÓN DE LAS ACCIONES DEL PROYECTO**

- 7.1.1.- Fase de acondicionamiento y trabajos previos
- 7.1.2.- Fase de explotación
- 7.1.3.- Fase de final de explotación y restauración del terreno

### **7.2.- ALCANCE TEMPORAL DEL ESTUDIO DE IMPACTOS AMBIENTALES**

### **7.3.- IMPACTOS AMBIENTALES EN FASE DE ACONDICIONAMIENTO Y TRABAJOS PREVIOS**

### **7.4.- IMPACTOS EN FASE DE EXPLOTACIÓN DE LA CANTERA**

### **7.5.- IMPACTOS EN FASE DE FINAL DE ACTIVIDAD EXTRATIVA. RESTAURACIÓN DEL MEDIO AFECTADO**

### **7.6.- ESTUDIO DE SINERGIAS Y EFECTOS ACUMULATIVOS**

- 7.6.1.- Conceptos
- 7.6.2.- Metodología
- 7.6.3.- Objetivos del análisis de sinergias
- 7.6.4.- Establecer el ámbito del estudio de efectos sinérgicos
- 7.6.5.- Determinar los proyectos relevantes
- 7.6.6.- Definir las referencias ambientales (punto de partida)
- 7.6.7.- Analizar los posibles efectos sinérgicos. Identificación y cuantificación

### **7.8.- DETECCIÓN DE LA APARICIÓN DE NUEVOS POSIBLES IMPACTOS. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL**

- 7.8.1.- Establecimiento de medidas preventivas, protectoras, correctoras y compensatorias
- 7.8.2.- Visión global de los cambios. Programa de vigilancia ambiental

## **8.- MEDIDAS PREVENTIVAS**

- 8.1.- PREVENCIÓN A LA ATMÓSFERA
  - 8.1.1.- Ruido
  - 8.1.2.- Polvo
- 8.2.- PREVENCIÓN AL SUELO
- 8.3.- PREVENCIÓN A LA GEOMORFOLOGÍA
- 8.4.- PREVENCIÓN A LA VEGETACIÓN
- 8.5.- PREVENCIÓN A LA FAUNA
- 8.6.- PREVENCIÓN A LAS AGUAS
  - 8.6.1.- Superficiales temporales (escorrentía)
  - 8.6.2.- Subterráneas

## **9.- MEDIDAS PROTECTORAS**

- 9.1.- PROTECCIÓN A LA ATMÓSFERA
  - 9.1.1.- Ruido
  - 9.1.2.- Polvo
- 9.2.- PROTECCIÓN AL SUELO
- 9.3.- PROTECCIÓN A LA GEOMORFOLOGÍA
- 9.4.- PROTECCIÓN A LA VEGETACIÓN
- 9.5.- PROTECCIÓN A LA FAUNA

## **10.- MEDIDAS CORRECTORAS. PLAN DE RESTAURACIÓN**

- 10.1.- ESPACIO NATURAL AFECTADO POR LA EXPLOTACIÓN DE RECURSOS MINERALES
  - 10.1.1.- Remoción del terreno
  - 10.1.2.- Creación de taludes con relleno
  - 10.1.3.- Perfilado de los taludes
  - 10.1.4.- Extensión de tierras vegetales
  - 10.1.5.- Nivelado
  - 10.1.6.- Enmiendas y correcciones
  - 10.1.7.- Revegetación
  - 10.1.8.- Recuperación de la fauna
- 10.2.- ESPACIO NATURAL AFECTADO POR SERVICIOS E INTALACIONES ANEJOS
  - 10.2.1.- Desmontaje de los Establecimientos de Beneficio
  - 10.2.2.- Demoliciones
  - 10.2.3.- Remoción del terreno
  - 10.2.4.- Extensión de tierras vegetales
  - 10.2.5.- Enmiendas y correcciones
  - 10.2.6.- Revegetación

## **11.- PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL**

## **12.- CONSIDERACIONES FINALES**

# **ANEXOS**

## **ANEXO I : FAUNA**

## **PLANOS**

- PLANO Nº 1 : SITUACIÓN**
- PLANO Nº 2 : LOCALIZACIÓN**
- PLANO Nº 3 : UBICACIÓN**
- PLANO Nº 4 : PARCELARIO**
- PLANO Nº 5 : GEOLÓGICO**
- PLANO Nº 6 : GEOMORFOLÓGICO**
- PLANO Nº 7 : EDAFOLÓGICO**
- PLANO Nº 8 : RED NATURA 2000**
- PLANO Nº 9 : ÁMBITOS DE PROTECCIÓN**
- PLANO Nº 10 : ÁREAS CRÍTICAS**
- PLANO Nº 11 : M.U.P.**
- PLANO Nº 12 : VÍAS PECUARIAS**
- PLANO Nº 13 : SUPERFICIES SUSCEPTIBLES DE EXPLOTACIÓN**
- PLANO Nº 14 : FASES EN SUPERFICIE 1**
- PLANO Nº 15 : FASES EN SUPERFICIE 2**
- PLANO Nº 16 : FASES EN SUPERFICIE 3**
- PLANO Nº 17 : FASES EN SUPERFICIE 4**
- PLANO Nº 18 : FASES EN SUPERFICIE 5**
- PLANO Nº 19 : FASES EN SUPERFICIE 6**
- PLANO Nº 20 : PLANTA GENERAL ACTUAL**
- PLANO Nº 21 : DETALLE EXPLOTACIÓN ACTUAL**
- PLANO Nº 22.X : PERFILES TRANSVERSALES**
- PLANO Nº 23 : DEMARCACIÓN**
- PLANO Nº 24 : ESQUEMA REVEGETACIÓN**
- PLANO Nº 25 : SUPERFICIE DE SERVICIOS E INSTALACIONES**

# MEMORIA



## 1.- ANTECEDENTES:

**BELXICAL, S.L.U.** es Titular de la *Concesión de Explotación “MACONDO” n° 2.782* para recursos de la sección C), Carbonato Cálcico, mediante Título de Concesión Minera Otorgada en fecha de 6 de Agosto de 1998 y comunicación en fecha de 24 de Agosto de 1998, sita en los Términos Municipales de Puebla de Albortón y Fuendetodos, en la provincia de Zaragoza, con una extensión de nueve ( 9 ) Cuadrículas Mineras, cuyas coordenadas geográficas, ED 50 y Huso 30, son:

<b>VÉRTICE</b>	<b>LATITUD N.</b>	<b>LONGITUD O.</b>
Pp	41° 21´20”	0° 51´40”
1	41° 21´20”	0° 51´20”
2	41° 20´40”	0° 51´20”
3	41° 20´40”	0° 52´20”
4	41° 21´20”	0° 52´20”
5	41° 21´20”	0° 52´40”
6	41° 21´40”	0° 52´40”
7	41° 21´40”	0° 51´40”

En fecha de 1 de Septiembre de 2017, **BELXICAL, S.L.U.** solicitó las Demasías que le pudieran corresponder a ese Derecho Minero al amparo del Art. 57b) del *Reglamento General para el Régimen de la Minería* ( Exposición Pública en BOA de 27 de Noviembre de 2017 y n° 227 ), siéndole otorgada mediante **RESOLUCION del Director General de Energía y Minas sobre el otorgamiento de la Demasía a la concesión de explotación de recursos de la Sección C) “Macondo” n° 2782, para carbonato cálcico, en los términos municipales de La Puebla de Albortón y Fuendetodos, provincia de Zaragoza y titularidad de la empresa Belxical, S.L., de fecha 3 de Diciembre de 2021 ( BOA de 22 de Diciembre de 2021 y n° 258 ).**

Quedando el Derecho Minero denominado *Concesión de Explotación “MACONDO” n° 2.782* definido, tras incorporación de las Demasías, por las siguientes coordenadas ETRS 89 y Huso 30:



**MINERVOL**  
MINERÍA Y VOLADURAS, S.L.

Julio 2025

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**1ª PRÓRROGA CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN "MACONDO"**  
**T. M. DE PUEBLA DE ALBORTÓN, FUENDETODOS Y BELCHITE**

**MEMORIA**



Hoja nº.: 2 Total: 207

REGISTRO  
MINAS  
04/08/2025  
REGISTRO  
REARA00031-25

VÉRTICE	LONGITUD O.	LATITUD N.	X	Y
1	0° 51' 40"	41° 21' 40"	678.903,82	4.581.052,25
2	0° 51' 40"	41° 21' 20"	678.919,04	4.580.435,43
3	0° 51' 20"	41° 21' 20"	679.383,80	4.580.446,92
4	0° 51' 20"	41° 20' 00"	679.429,57	4.578.596,48
5	0° 52' 40"	41° 20' 00"	677.570,09	4.578.550,73
6	0° 52' 40"	41° 21' 00"	677.539,89	4.579.784,35
7	0° 53' 00"	41° 21' 00"	677.075,10	4.579.772,99
8	0° 53' 00"	41° 21' 35,90"	677.048,06	4.580.880,16
9	0° 51' 44,45"	41° 21' 35,90"	678.803,54	4.580.923,25
10	0° 51' 44,45"	41° 21' 40"	678.800,42	4.581.049,70

Ahora, se desea solicitar la Primera Prórroga de la *Concesión de Explotación* "MACONDO" nº 2.782 al amparo de :

1. *Ley 22/1973, de 21 de Julio, de Minas.*
2. *Real Decreto 2857/1978, de 25 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento General para el Régimen de la Minería.*
3. *Resolución de 25 de Junio de 2009 de la Dirección General de Energía y Minas, por la que se establecen las normas en relación con las prórrogas de las concesiones de explotaciones mineras.*

**TITULAR:**

**BELXICAL, S.L.U.**

Paraje Monsarro, s/n.

C.I.F. : B – 50.394055

50.137 – Puebla de Albortón ( ZARAGOZA ).

E-mail : [administracion@belxical.com](mailto:administracion@belxical.com)

Teléfono : 653.21.79.78.

## 2.- OBJETO DEL ESTUDIO:

Este Documento tiene por objeto la adecuación e integración en el medio natural del **Proyecto de Explotación para la Primera Prórroga de la Concesión de Explotación "MACONDO" nº 2.782**. El Estudio de Impacto Ambiental se redacta para obtener la Autorización pertinente para continuar las labores de explotación dentro de esta Concesión.

Con la elaboración del presente **Estudio** se pretende dar conocimiento de las características del **Proyecto de Explotación** y sus efectos sobre el medio ambiente a fin de proponer el Método de Explotación más adecuado a la finalidad perseguida sin menoscabo del medio en que se encuentra.

Se proponen Medidas Preventivas, Protectoras y Correctoras que evitan, disminuyen o compensan los efectos negativos, y se presenta un Programa de Vigilancia Ambiental que establece un sistema para garantizar el cumplimiento de las Medidas expuestas. Con este conocimiento se podrán establecer medidas adecuadas de Protección, Conservación y Restauración de los factores ambientales afectados, de manera que sea posible un desarrollo económico y social compatible con el respeto al entorno en todas sus facetas.

Los contenidos básicos del presente **Estudio de Impacto Ambiental** son:

- Descripción del **Proyecto** y sus acciones.
- Examen de alternativas técnicamente viables y justificación de la solución adoptada.
- Inventario ambiental y descripción de las interacciones ecológicas o ambientales claves.
- Identificación y valoración de impactos, tanto en la solución propuesta como en sus alternativas.
- Establecimiento de un programa de Medidas Preventivas, Protectoras y Correctoras.
- Programa de Vigilancia Ambiental.
- Documento Síntesis.



**MINERVOL**  
MINERÍA Y VOLADURAS, S.L.

Julio 2025

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**1ª PRÓRROGA CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN "MACONDO"**  
**T. M. DE PUEBLA DE ALBORTÓN, FUENDETODOS Y BELCHITE**

**MEMORIA**



Hoja nº.: 4

Fundamentalmente, la legislación aplicable es:

- *Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón.*
- *Decreto 49/1.995, de 28 de marzo, de la Diputación General de Aragón, por el que se regula el Catálogo de Especies Amenazadas.*
- *Decreto 45/1994, de 4 de marzo, de Evaluación de Impacto Ambiental.*
- *Listas rojas de ICONA de los años 1986 y 1992 (RR.DD. 1980, 86 y 92)*
- *Ley 4/1989, de 27 de marzo, de conservación de los hábitats naturales, y de la fauna y flora silvestres.*
- *Real Decreto Legislativo 1302/1988, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.*
- *Real Decreto 1.131/1988, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del RDL de Evaluación de Impacto Ambiental.*
- *Directiva 79/409 CEE, del Consejo, de 2 de abril de 1979 relativa a la conservación de las aves silvestres.*
- *Directiva 92/43/CEE, del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.*

### **3.- UBICACIÓN:**

La localización geográfica exacta y modo de llegar al área que nos ocupa viene definida por la situación y los accesos.

**3.1.- SITUACIÓN:** La *Concesión de Explotación "MACONDO" nº 2.782* se encuentra ubicada en los Parajes "La Plana", "Monsarro", "Zona Carbonera", y otros, dentro de los Términos Municipales de Puebla de Albortón, Fuendetodos y Belchite, en la provincia de Zaragoza. Sus límites geográficos vienen definidos por:

- **NORTE** : Población de Puebla de Albortón, Paridera El Boquero y Carretera de Puebla de Albortón – Valmadrid.
- **SUR** : Carretera de Belchite – Fuendetodos y límite del Término Municipal de Puebla de Albortón con Belchite.
- **ESTE** : Carretera de Puebla de Albortón – Azuara y límite del Término Municipal de Puebla de Albortón con Belchite.
- **OESTE** : Carretera A – 2101 Fuendetodos – Jaulín y Término Municipal de Villanueva de Huerva.

La superficie solicitada se define por las siguientes coordenadas Geográficas y U.T.M. :

<b>VÉRTICE</b>	<b>LONGITUD O.</b>	<b>LATITUD N.</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>
<b>1</b>	0° 51' 40"	41° 21' 40"	678.903,82	4.581.052,25
<b>2</b>	0° 51' 40"	41° 21' 20"	678.919,04	4.580.435,43
<b>3</b>	0° 51' 20"	41° 21' 20"	679.383,80	4.580.446,92
<b>4</b>	0° 51' 20"	41° 20' 00"	679.429,57	4.578.596,48
<b>5</b>	0° 52' 40"	41° 20' 00"	677.570,09	4.578.550,73
<b>6</b>	0° 52' 40"	41° 21' 00"	677.539,89	4.579.784,35
<b>7</b>	0° 53' 00"	41° 21' 00"	677.075,10	4.579.772,99
<b>8</b>	0° 53' 00"	41° 21' 35,90"	677.048,06	4.580.880,16
<b>9</b>	0° 51' 44,45"	41° 21' 35,90"	678.803,54	4.580.923,25
<b>10</b>	0° 51' 44,45"	41° 21' 40"	678.800,42	4.581.049,70

El vértice 10 se enlaza con el 1 cerrando un perímetro que consta de 465,4522 Ha.

Se puede localizar en el Plano nº 1 : Situación del Documento Planos del presente Proyecto de Explotación, perteneciente a la Hoja nº 411 denominada *LONGARES* publicada por el Instituto Geográfico Nacional.



**Fig. 1** : Situación del Registro Minero. Fuente: I.G.N.

La inmensa mayoría de la superficie sobre la que se desarrolla y desarrollará la explotación está catalogada como *Matorral* y *Tierras Arables* por la Dirección General de Catastro.

Existen en las inmediaciones serie de poblaciones, que generalmente se dedican a la agricultura y ganadería. Entre las que se encuentran más cercanas se pueden citar:

<b>MUNICIPIO</b>	<b>HABITANTES</b>	<b>DIST. REDUCIDA</b>
<i>Belchite</i>	1.539	10 Km.
<i>Azuara</i>	97	11 Km.
<i>Puebla de Albortón</i>	128	2 Km.
<i>Fuendetodos</i>	142	7,5 Km.

Fuente: Censo 2021.



En los alrededores encontramos Vértices Geodésicos que nos sirven para relacionarlos a la hora de la demarcación, siendo los más próximos:

VÉRTICE	ÓRDEN	X	Y	Z
Sierra Gorda	3	675.127	4.579.119	791
Colladillo	3	671.616	4.579.674	767
Carnicero	3	678.509	4.587.143	700
Valdesimpor	3	678.218	4.588.541	695
Balsa Nueva	3	681.577	4.588.687	528
Borderas	3	690.076	4.588.687	455
Santos	3	690.082	4.590.211	426
Lengua	3	684.532	4.579.390	430
Sillero	1	681.762	4.591.322	695
Pueyo	3	686.727	4.583.915	441
Jaulín	2	668.729	4.585.536	748

**3.2.- ACCESOS:** El acceso a la *Concesión de Explotación* puede realizarse tomando la carretera Z – V – 1001 con dirección a Puebla de Albortón, desde la carretera A – 220 Fuendetodos – Belchite, y a 5,5 Km. se coge el camino asfaltado a la izquierda hasta la explotación minera.



## **4.- ESTUDIO DE ALTERNATIVAS:**

En el presente Capítulo se detallan las alternativas tomadas para la ejecución de la *Concesión de Explotación "MACONDO" nº 2.782*, desde diferentes puntos de vista, los efectos ambientales previsibles en cada una de ellas, se razonará porqué se rechazan unas y se valorará por qué se prefieren otras.

### **4.1.- ALTERNATIVAS AL EMPLAZAMIENTO DE LA CONCESIÓN:**

#### **Alternativa 0: No abrir una Concesión**

La alternativa 0 -no dar continuidad a las labores mineras- supondría, en principio, la desaparición completa de todas aquellas acciones que tendrían efectos sobre el terreno aún no explotado, con todos los factores ambientales que en él se localizan. Sin embargo, y aunque pueda parecer una opción carente de efectos negativos, no es así. La sociedad demanda los materiales extraídos de esta cantera y conlleva la continuidad de un número no desdeñable de puestos de trabajo directos e indirectos.

#### **Alternativa 1: Abrir la Concesión en otra localización**

Existiendo el recurso en este punto -además de en otros posibles- nos planteamos cuál es la diferencia entre obtenerlo aquí o en otro lugar.

Al igual que ocurre con la Alternativa 0, por la existencia del recurso minero y las buenas labores rehabilitadoras que la empresa peticionaria ha ejecutado en otras ocasiones y emplazamientos, hace mejor la continuidad en este entorno que la apertura en otra zona. Además, se cumple con la *Ley de Minas* en cuanto a situarnos dentro de la Demarcación de la *Concesión de Explotación "MACONDO" nº 2.782*, así como con la obligación de aprovechamiento del recurso minero al máximo, siempre que sea técnica y económicamente viable.

No podríamos *-a priori-* asegurar que los posibles impactos derivados de la explotación en otro emplazamiento fueran menores o de otro carácter que en este lugar. Precisamente este **Estudio de Impacto Ambiental** se propone averiguar cuáles serán, cuál será su alcance y diseñar medidas que los minimicen o corrijan sus efectos negativos.

### **Alternativa 2: Continuar la Concesión en esa localización**

Esta es la Alternativa más viable desde el punto de vista ambiental, técnico y económico, ya que la sociedad demanda un recurso cercano, que se ha obtenido históricamente en el entorno y con la que nos quedamos.

La situación administrativa y legal de la Concesión por sí sola ya determina la continuación de la explotación en este lugar. Por otra parte, el conjunto de razones por las que la empresa peticionaria ha seleccionado este emplazamiento para desarrollar su actividad se justifica en los siguientes factores:

- Aprovechamiento de Calizas de excelente calidad y altísima blancura, difícilmente encontrables en otra zona que no sea la Comarca de Campo de Belchite, e insustituibles con la explotación de otro recurso mineral.
- Óptima cantidad, calidad y ubicación de las Calizas, confirmado por la actividad que se lleva desarrollando en esa misma ubicación desde el Otorgamiento de la *Concesión de Explotación "MACONDO"*, así como las investigaciones realizadas y los resultados de los diversos análisis.
- Repercusión favorable en costos y en impactos, debido a la continuidad de la actividad, ya asentada en el territorio.
- Lugar alejado de poblaciones con vías de comunicación adecuadas para el transporte por carretera de los productos minerales finales.
- Restauración dirigida hacia el bienestar de la avifauna esteparia imperante en el entorno.

Las afecciones sobre el medio y el estudio de los impactos que estas puedan ocasionar es el objeto del presente Documento. En él se pondrán de manifiesto los efectos negativos y positivos del proyecto y se propondrán acciones correctoras y mitigadoras de los impactos negativos.

No se debe olvidar que el presente **Estudio de Impacto Ambiental** se ocupa de valorar la afección de la ampliación de un Proyecto ya existente, por lo que cualquier alternativa diferente a esta sería inevitablemente un trabajo diferente al que nos ocupa.



## **4.2.- ALTERNATIVAS A LOS FRENTE:**

### **Alternativa 0: No abrir frentes de explotación**

Esta Alternativa no tiene sentido, ya que, una vez otorgada la Concesión de Explotación para Carbonato Cálcico, es necesaria la apertura de un frente de explotación para la obtención del recurso minero. Se descarta la alternativa 0, puesto que todo el objeto del proyecto solicitado y del presente estudio es llevar a cabo esta actuación.

### **Alternativa 1: Apertura de un solo frente de explotación**

La lógica y la práctica puede mostrar que la apertura de un frente de explotación es una afección al medio ambiente, sin embargo, la decisión de abrir más de un frente no es algo arbitrario o aleatorio, sino que viene justificada por razones técnicas.

### **Alternativa 2: Continuar el Frente Existente**

El frente activo actual llegará al límite de su productividad, por lo que será necesario abordar la extracción en otros frentes. Al llegar este momento se determinará por dónde continuar la extracción, teniendo en cuenta por cuestiones como la operabilidad, la calidad, la blancura, el volumen, la situación, la facilidad de rehabilitación, etc...

### **Alternativa 3: Iniciar un nuevo Frente y Restaurar el existente.**

Esta alternativa forma parte del plan general de explotación. La vida de la concesión de explotación se prevé muy larga y el método de explotación / restauración continua es el que se aplicará.

### **Alternativa 4: Continuar el Frente Existente y Abrir uno nuevo.**

Si, como se expone en la "Alternativa 2" las condiciones técnicas o comerciales lo requirieran, podría ser necesario abrir un nuevo frente mientras el actual sigue activo. Sin embargo, se priorizará la restauración de los frentes conforme sus reservas van siendo agotadas y la extracción trasladada.



**4.3.- ALTERNATIVAS AL TRATAMIENTO DEL MINERAL:** El Proyecto contempla la explotación del recurso mineral, junto con su tratamiento: machaqueo, molienda, micronizado y sus clasificaciones en numerosas granulometrías. En este Apartado plantearemos varias opciones a esta parte de la actividad.

**Alternativa 0: No tratar el Carbonato Cálcico.**

Aparentemente, esta alternativa podría reducir el impacto general de la explotación, al disminuir una parte de la actividad en ésta. Se reduciría el uso de energía eléctrica, las emisiones de polvo y ruido procedente de las Plantas. No obstante, encontramos aspectos negativos que desaconsejan esta opción:

La fabricación en tamaños vendibles de Carbonato Cálcico es la actividad económica más importante de la Empresa, por lo que de no producirlo aquí sería necesario el traslado de las Plantas a otro lugar. Esto representa como mínimo la apertura de un nuevo proceso de autorización. Los Establecimientos de Beneficio ya existen en este punto y su actividad autorizada. El desmontaje nos llevaría, en este momento, a la Fase de Finalización de Proyecto lo que requería de las acciones previstas para la corrección, restauración y/o mitigación de los impactos derivados de las acciones de desmontaje y transporte. Es decir, cambiar unos impactos por otros, a coste de una interrupción en la actividad productiva e incurrir en nuevos costes de desmontaje, transporte y montaje.

**Alternativa 1: Tratar el Carbonato Cálcico fuera de la explotación.**

El planteamiento es absurdo. La duplicación del transporte incrementaría los costes de fabricación y los impactos debidos a la circulación de vehículos en las vías de acceso. Las afecciones causadas por la actividad de las Plantas de Tratamiento desaparecerían en este emplazamiento, sin embargo, aparecerían en la localización alternativa. Esto representa abordar de nuevo este trabajo por otro motivo y en otro lugar. La ganancia en la reducción de las emisiones de polvo atribuibles a los Establecimientos de Beneficio se perderían en las afecciones por el transporte.

### **Alternativa 2: Tratamiento del Carbonato Cálcico en la explotación**

Es la alternativa elegida. Los impactos previsibles derivados de su traslado no compensarían su desaparición aquí. Simplemente se reubicarían a un nuevo emplazamiento, eso sí, tras haber ocasionado otros debidos al desmontaje y transporte.

Sin perder de vista los importantes costes de la operación.

Se reduce el transporte externo de los materiales no procesados.

Además, al estar ubicados adyacentes al principal consumidor, **COMERCIAL E INDUSTRIAL ARIES, S.A.**, hace innecesario ese transporte del mineral por las vías de comunicación del entorno.

### **4.4.- ALTERNATIVAS A LA RESTAURACIÓN:**

#### **Alternativa 0: Explotar y no restaurar**

Es inconcebible no restaurar terrenos afectados por minería en pleno siglo XXI y ejemplos de esta barbaridad los tenemos dentro de nuestra Comunidad, donde se abandonaron labores con inmensos cortados de más de 20 m., huecos vertiginosos y escombreras vergonzosas. Tanto por razones de responsabilidad social empresarial, como por requerimiento legal, la restauración de los terrenos afectados por las labores mineras es un deber ineludible y una consecuencia necesaria de la puesta en marcha del proyecto de explotación.

#### **Alternativa 1: Explotar, crear escombrera temporal, restaurar al finalizar la explotación**

Este tipo de restauración está en desuso, pudiendo ir rehabilitando a la par que se va explotando. La formación de grandes huecos o cicatrices en el terreno que no se cubran hasta el agotamiento del mineral es un impacto muy negativo que conlleva la necesidad de crear enormes escombreras, por lo que son dos afecciones conjuntas: el hueco y la escombrera.

La magnitud y el coste de los trabajos de restauración como fase final tras la vida productiva de la Cantera serían inasumibles para el explotador haciéndose necesaria la ejecución de los avales requeridos para la restauración por parte de la administración. Resulta, cuando menos, algo incierto esperar que una restauración satisfactoria se llevase a cabo en estas condiciones. Por estas razones se descarta la alternativa 1 a la restauración.

### **Alternativa 2: Minería por transferencia**

Llevar las labores de explotación y restauración conjuntamente a lo largo del tiempo es la medida adecuada porque se van recuperando terrenos, puede verse cómo avanza la revegetación, como interacciona la fauna con las zonas rehabilitadas... lo que permite corregir las medidas proyectadas en su momento, así como evitar innecesarias escombreras con efectos negativos sobre el medio.

La minería por transferencia es un compromiso que la empresa explotadora, no sólo asume, sino que ejecuta y forma parte de su política de trabajo.

Desde un punto de vista técnico y económico, integrar las labores de manejo (relleno de huecos, reperfilado de taludes, etc.) de los espacios ya explotados con las de arranque del material resultan más factibles y viables. Por estas razones es decisión del presente proyecto, adoptar un plan de trabajo que simultanee los trabajos de explotación y restauración.

Además, el Método de Minería por Transferencia es considerado, por todos los motivos mencionados, como “Mejor Técnica Disponible”.

## **5.- DESCRIPCIÓN DEL MEDIO:**

En este Capítulo se pretende relatar con el máximo detalle posible y desde distintos puntos de vista, el entorno en el que se enclava la *Concesión de Explotación “MACONDO”*.

La Concesión de Explotación se ubica en la parte central de la Depresión del Ebro próxima a la Cordillera Ibérica, en las estribaciones orientales de Sierra Gorda, sobre materiales calcáreos del Jurásico Superior (calizas con oncolitos. Fm. Calizas con oncolitos de Higuieruelas). El relieve del área es suavemente alomado, con cotas que oscilan entre los 525 y los 545 m. de altitud.

Se trata de un paisaje árido, abierto, alomado, dominado por la pseudoestepa o llanura cerealística, sin una red de drenaje estructurada, muchas veces difusa entre los cultivos, pero con una pendiente general hacia el río Aguas Vivas. La zona drena hacia el Noreste-Sureste no existiendo cauces fluviales, pero sí una red de drenaje jerarquizada formada por pequeños barrancos y vales que recoge las escorrentías en eventos de elevada pluviometría. La cuenca visual es muy amplia, especialmente hacia el este y la accesibilidad visual es relativa.

Para la realización del Inventario Ambiental necesario como paso previo a la estimación de los Impactos ocasionados por el Proyecto, se ha recurrido tanto a la información bibliográfica existente, como la proporcionada por el Instituto Aragonés de Estadística y el Servicio Provincial de Conservación del Medio Natural, además de varias visitas al lugar de afección para constatación de datos previamente obtenidos y la recogida de otros que fueron más tarde debidamente contrastados con estudios previos.

Se observó de manera general la geología superficial, que fue después comparada con los estudios reflejados en el Mapa Geológico Nacional a escala 1/200.000, del IGME, en la hoja denominada “ZARAGOZA”.(Riba et al., 1980)

También se tomaron datos acerca de la vegetación actual, cultivos y aprovechamientos, igualmente comparada en el gabinete con informaciones y datos registrados por otros autores.

Respecto a la fauna, se prestó en las visitas al campo especial interés a la ornitofauna, en particular a la observación de las aves rapaces, por su sensibilidad ante este tipo de infraestructuras.

Durante las visitas, en los meses de Marzo y Abril de 2025, se llevaron a cabo varios muestreos de la fauna ornítica mediante el establecimiento de estaciones de observación en puntos representativos de la zona afectada. La fauna mamífera, de difícil estudio, ha sido estimada basándose en la información bibliográfica existente. De igual manera y por otras visitas previas al área de estudio se aporta el conocimiento de anfibios y reptiles.

**5.1.- GEOLOGÍA:** Dentro del territorio comprendido en la Hoja de Longares ( 411 ) del IGME, afloran materiales que poseen una edad comprendida entre el Jurásico inferior y el Mioceno Superior, finalizando con rellenos del Cuaternario.

La zona estudiada se encuentra en el denominado Campo de Belchite. Geológicamente, esta zona se sitúa en las últimas estribaciones de la Cordillera Ibérica hacia el Norte, introduciéndose en la Cuenca del Ebro.

Los materiales aflorantes abarcan desde el Jurásico Superior hasta la actualidad. No obstante, hay un importante lapso de tiempo sin registro, que va desde el Jurásico terminal (Titónico superior) hasta el Mioceno. Son los materiales correspondientes al Neógeno los que ocupan la mayor parte del territorio, quedando los materiales del Jurásico Superior aislados entre ellos. Ambos conjuntos se encuentran localmente cubiertos por un paquete más o menos potente de sedimentos Cuaternarios, relacionados con el desmantelamiento de los relieves existentes.

La erosión producida desde la estructuración de la Cordillera Ibérica, hace que los afloramientos de materiales Jurásicos, de naturaleza carbonatada, se encuentren dominando los paisajes en forma de cerros. Estos cerros constituyen una especie de paleorelieves sobre los que solapan los materiales del Neógeno.

La zona se presenta estructurada siguiendo unas direcciones de plegamiento dominantes E-W a NW-SE, direcciones puramente ibéricas. En líneas generales, los datos regionales muestran una cobertera mesozoica despegada a nivel de Keuper. Este

despegue se ve influenciado a su vez, por la presencia de un zócalo compartimentado por grandes fracturas tardihercínicas con direcciones más o menos similares.

Esta estructura presenta un gran problema de cara al estudio, debido a la escasez de afloramientos mesozoicos en la zona, los cuales se presentan ocultos bajo una cubierta neógena y pliocuaternaria subhorizontal.



Fig. 2 : Geología C.E. "MACONDO". Fuente: I.G.M.E.

La geología se va a reflejar siguiendo las Unidades Geológicas del MAGNA 411.

**5.1.1.- Jurásico:** Los afloramientos de los materiales jurásicos se encuentran dispersos por la superficie de la Hoja de Longares, constituyendo cuatro zonas o áreas con predominio de sedimentos de esta edad. En el sector occidental, en las proximidades de Longares, afloran los materiales del Lías en una estructura monoclinical de orientación N – S; en el sector central de hoja, en las cercanías de Mezalocha, aflora el Jurásico superior formando una estructura en anticlinorio; en el sector Sureste afloran estos mismos materiales formando estructuras complejas de direcciones E – O y NO – SE, y en el sector septentrional de la misma son numerosos los afloramientos de escasas dimensiones, formando estructuras de radio

menor y limitados frecuentemente por fallas, en parte ocultas por los materiales del Terciario. Todos los afloramientos anteriormente referidos, pertenecen a lo que se ha denominado tradicionalmente como Rama Aragonesa de la Cordillera Ibérica. El Jurásico de esta zona está compuesto por un conjunto potente de rocas carbonatadas con tramos intercalados de margas y margocalizas que han sido subdivididas en una serie de unidades litoestratigráficas.

**Formación Hiqueruelas (7):** Es la unidad cartográfica del Jurásico que con mayor extensión aflora en la Hoja de Longares, ocupando la mayor parte de la superficie de las estructuras de Fuendetodos, Mezalocha y Puebla de Albortón, así como, los afloramientos de índole menor entre Muel y Jaulín y en Valmadrid.

Ha sido estudiada, como la unidad anterior, en la columna estratigráfica 04-MEZALOCHA, donde afloran 35 m., constituidos en la base y techo por calizas bioclásticas y oncolíticas, grises, en bancos de 0,5 m. de potencia, con un tramo intermedio de calizas bioconstruidas, tipo biohermo o biostromo, y oncolíticas, blanquecinas muy recrystalizadas.

A diferencia de la Fm. Ritmita calcárea de Loriguilla, en esta, las estructuras sedimentarias son más abundantes y visibles, presentando estratificaciones cruzadas, de tipo planar y en surco, *ripples* y bioturbación de moderada a abundante.

En los afloramientos citados anteriormente se suelen encontrar dos tipos de facies, interrelacionadas entre sí, predominando una u otra en cada punto en concreto:

- Facies de plataforma interna de alta energía: representada por *shoals* oncolíticos, de geometría lenticular. Son las más abundantes en la hoja de Longares, y sobre todo hacia el NO.
- Facies bioconstruidas: en las que la estructura tipo *mud mound* se desarrolla en zonas protegidas de mínima energía. Corresponden a masas lenticulares (biohermos ) superpuestas. En la columna de MEZALOCHA, los biostromos están bien representados por cuerpos estratiformes, de unos 2 m. de potencia, en los que se aprecian corales ramosos en posición de vida.

Al microscopio, en la base de la serie, predominan las calizas con texturas *mudstone* – *wackestone* con bioclastos ( sobre todo, miliólidos y fragmentos de bivalvos y equínidos ) y siliciclastos ( cuarzo, feldespato, mica biotita y moscovita y óxidos de hierro, generalmente angulosos ). Hacia el techo, estas calizas van adquiriendo paulatinamente texturas *packstone* – *grainstone* con bioclastos (foraminíferos, fragmentos de braquiópodos, gasterópodos, espículas de equínidos, briozoos, moluscos y algas ) y otros aloquímicos, tales como, oncolitos, intraclastos, ooides y agregados. A la vez que aumenta el porcentaje de estos componentes carbonáticos, disminuye el contenido en siliciclastos hasta llegar a cantidades accesorias ( 1% ), a excepción de los estratos del techo de la serie, en la que vuelven a aparecer siliciclastos en porcentajes de incluso el 10%.

Entre los microfósiles se han clasificado: *Pseudocyclamina lituus*, *Nautiloculina oolítica*, *Aulotortus sinuosos*, *Epistomina ( Brotzenia )* sp., *Rectocy – clammina cf. arrabidensis*, *Conicospirillina cf. basiliensis*, *Aeolissacus* sp., *Clypeina* sp., *Solenopora ( cayeuxia )* sp, *Bacinella irregularis*, *Everticyclammina virguliana*, *Labyrinthina mirabilis*, que indican una edad Kimmeridgiense medio – superior.

**5.1.2.- Terciario:** Los depósitos terciarios constituyen la mayor parte de los afloramientos de la hoja de Longares. Son materiales de tipo continental que ocupan el borde meridional de la Depresión del Ebro, donde rellenan fosas y depresiones marginales ibéricas.

Las litofacies son muy variadas, pues mientras en la esquina suroeste de la hoja (sector de Longares-Villanueva de Huerva), predominan las facies groseras, constituidas por conglomerados, areniscas y lutitas, que corresponden a depósitos de abanicos aluviales, hacia el norte y este (sector de Jaulín-Valmadrid), evolucionan a facies margo-carbonatadas y yesíferas de tipo lacustre-palustre y de lago salino.

Las mayores potencias se alcanzan al norte de la estructura jurásica de La Mezalocha, donde están próximas a los 300 m visibles.

La edad de estos materiales varían entre el Oligoceno superior (Chattiense) y el Mioceno superior (Vallesiense).

**Lutitas rojas, areniscas y conglomerados (15):** Desde la localidad de Mezalocha en dirección a Muel, y de ésta hacia Zaragoza se puede observar como los materiales de la unidad (14), descritos en el apartado anterior, evolucionan a facies más finas, por pérdida progresiva de la fracción conglomerática. Afloran del orden de 50 m. de lutitas rojizas, en la que permanecen algunos cuerpos de forma canalizada, de 1-1,5 m. de potencia, rellenos de arena y localmente con pequeños cantos cuarcíticos dispersos o concentrados en la base de los canales. Algunas capas son de gipsarenitas destacando por su coloración gris-verdosa. En las lutitas, que frecuentemente se encuentran bioturbadas, destacan nódulos de yeso, que hacia el borde norte de la hoja llegan a constituir horizontes de escasos centímetros de yeso blanco.

A esta unidad cartográfica se han asociado los afloramientos de la depresión de Puebla de Albortón, en la esquina Sureste, de arcillas rojizas, y de tonos anaranjados y asalmonados, de aspecto laminado, con niveles centimétricos de calcisilitas grises, muy bioturbadas y con huellas de *mud-craks*.

Los sedimentos de esta unidad se interpretan como depósitos de las partes medias y distales de abanicos aluviales, con un gran desarrollo de la llanura lutítica, en las que ocasionalmente se formarían charcas de carácter efímero.

Las muestras levigadas han dado resultado negativo. No obstante, se le asigna una edad Aragoniense inferior por posición estratigráfica.

**Lutitas rojas (18):** Los materiales conglomeráticos y arenosos (17), evolucionan hacia el norte y este de la hoja de Longares, a lutitas rojizas con intercalaciones de capas centimétricas, bien de areniscas (en las zonas proximales), bien de yeso blanco de textura lenticular alabastrina (en las zonas distales).

Constituye un tramo de arcillas rojas muy característico en la región y que en numerosos puntos de la zona, ha sido objeto de explotación (Muel y Jaulín) para la industria cerámica.

Por lo general los afloramientos son parciales, encontrándose cubiertos, en parte, por cuaternario, debido al carácter blando de los materiales que la constituyen. Por ello, no se ha podido reconocer en ninguna columna estratigráfica.

La potencia máxima, dentro de la hoja de Longares es de unos 80 m, en la zona comprendida entre Mozota y Muel, adelgazándose tanto hacia el norte como hacia el este, pasando progresivamente a las facies yesíferas de la unidad (20), aunque nunca llega a desaparecer, permaneciendo como un buen nivel cartográfico guía. Así, en el barranco, de la Val (esquina NE de la hoja) entre los tramos de yesos masivos (16) y yesos y margas (20), siempre está presente la unidad de arcillas rojas, con una potencia que oscila entre 10 y 15 m. visibles en los escarpes, aunque a veces queden cubiertas por el lixiviado de los materiales yesíferos superiores.

La unidad se atribuye a ambientes distales, de tipo llanura lutítica, de abanicos aluviales.

Se le atribuye una edad Aragoniense inferior por posición estratigráfica.

**Calizas y margas blanquecinas (22):** Este tipo de facies forma un nivel cartográfico, que culmina la Unidad Sierra de Pallaruelo, en las zonas de tránsito de las facies de llanura lutítica (18) a las de lago salino (20). Su área de afloramiento está restringida, en la zona norte, a los escarpes que bordean los relieves de las Plana de Jaulín, entre las localidades de Muel y Jaulín, y en la zona sur, a los afloramientos próximos a Villanueva de Huerva y en la cubeta de Puebla de Albortón (esquina sureste de la hoja de Longares).

La litología de esta unidad cartográfica, que puede alcanzar unos 40 m. en la zona norte, es básicamente margosa y carbonatada, con algún nivel limoso y arenoso.

En la columna 07-Fuendetodos, afloran 10 m. de unas calizas blanquecinas, con moldes de gasterópodos, en capas centimétricas de aspecto laminado y margas blanquecinas, bioturbadas, con alguna capa de areniscas, que lateralmente se acuñan. En otros puntos consisten en calizas rojizas, con laminaciones debidas a la acción de algas, con oncolitos y cantos blandos. Localmente presentan nódulos de sílex y costras ferruginosas.

Al microscopio las calizas son microesparitas, recristalizadas, arenosas con escasos ostrácodos y fragmentos de gasterópodos. Los levigados han resultado negativos.

Estos materiales se interpretan como sedimentados en un ambiente lacustre-palustre.

La edad Aragoniense inferior se atribuye por posición estratigráfica.

**Margas, margo-calizas y calizas blanquecinas (27):** Dentro del área cartografiada, aflora en gran parte de la mitad oriental de la hoja, formando los escarpes más abruptos de los relieves del Monte de Valmadrid, donde llega a alcanzar 80 m. de potencia. Hacia el sur, son los únicos depósitos del Aragoniense que sobrepasan los paleorrelieves definidos por las calizas jurásicas, en la zona de Montes de Jaulín, aunque muy adelgazados de potencia (de 20 a 40 m.) y donde, movimientos posteriores, en la vertical de dichas estructuras, han producido un cuarteamiento de estos materiales, en pequeñas cubetas y a distintas cotas.

Localmente puede encontrarse ligeramente discordantes sobre la unidad yesífera (20), sobre todo en zonas próximas a estructuras jurásicas, como las de Jaulín o Muel, que nos indica una reactivación tectónica entre la sedimentación de ambos episodios.

Otros afloramientos de menor extensión se encuentran en el sector occidental de la hoja, formando parte de los relieves situados al oeste de Mezalocha y al norte

de Longares, donde no sobrepasan los 30 m. de potencia. Por tanto, el acuñaamiento de esta unidad se produce, tanto en sentido sur como hacia el oeste.

Esta unidad, ha sido reconocida con detalle en la columna estratigráfica 07-FUENDETODOS. En la citada aflora con 45 m. de potencia y está constituida por una alternancia de lutitas rojizas y margas grises y blanquecinas, con intercalaciones centimétricas de calizas limosas blancas, con moldes de gasterópodos, y algún banco de areniscas, de grano medio, poco cementadas.

Al microscopio son calcarenitas con porosidad media, granos micríticos y bioclastos (ostrácodos, gasterópodos). El contenido es: cuarzo (13%), fragmentos de rocas calizas (31%) y de areniscas (1%). El cemento, que en la lámina delgada está sustituido por la porosidad, es posiblemente yesífero.

Estos materiales se depositaron en un ambiente deposicional lacustre-palustre.

Se le atribuye una edad Aragoniense inferior-superior.

**5.1.3.- Cuaternario:** Los depósitos cuaternarios presentan una gran extensión superficial en la Hoja de Longares.

El mayor desarrollo lo alcanzan los sucesivos niveles de terrazas del Río Huerva y los extensos glaciares que se concentran en la mitad oeste.

**Cantos angulosos en matriz arcillosa (43):** Los depósitos de ladera se distribuyen irregularmente por todo el ámbito de la hoja, desarrollándose principalmente asociados a los niveles detríticos terciarios.

El aspecto litológico de los cantos que engloban es variable, y está ligado a los materiales del sustrato que sustenta los coluviones. Así, engloban cantos generalmente subangulosos de calizas, areniscas, cuarcitas, yesos y sílex, heterogeneamente englobados en una matriz arcillosa y limosa de tonos ocre y anaranjados.

El espesor de los coluviones no suele ser elevado pudiendo llegar a 3 m. como máximo.

La edad de estas formaciones superficiales es Holoceno.

**Gravas, arenas, limos y arcillas (45). Conos de deyección, aluviales y fondos**

**de valle:** Este conjunto de depósitos engloba tanto a los sedimentos del cauce activo del río Huerva como a los numerosos fondos de valle plano (denominados vales en la cuenca del Ebro) y conos de deyección localizados en la salidas de algunos barrancos. Los depósitos aluviales del río Huerva corresponden a gravas bien redondeadas, polimícticas (cantos de cuarcitas, calizas y sílex principalmente) con una matriz arenosa y limo-arcillosa.

Los depósitos de fondos de vales y conos de deyección tienen una constitución litológica similar, con cantos subangulosos a subredondeados de naturaleza calcárea, areniscosa y cuarcítica distribuidos de forma irregular en una matriz de arenas, limos y arcillas de tonos pardos y ocre. La edad de estos depósitos es Holoceno.



**5.2.- GEOMORFOLOGÍA:** La hoja de Longares se caracteriza por presentar un modelado estructural dominante en las cotas culminantes de la misma, con desarrollo de grandes «superficies estructurales» tabulares limitadas por «escarpes» que localmente pueden presentarse en forma de «cresta», «cerros cónicos» aislados a manera de anteceros.

La principal de ella es la Plana de Zaragoza, aunque otras no son menos significativas: Plana de Jaulín, Cerro de San Roque, etc.

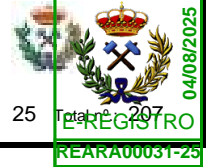
En el dorso de diversas cuestas estructurales, básicamente las elaboradas sobre los materiales carbonatados mesozoicos, se encuentran morfologías de tipo «Chevron». Son también frecuentes los resaltes producidos por «líneas de capa» principalmente sobre materiales terciarios.

El anticlinal de Las Pedreras en la esquina SE de la hoja, constituye un «relieve conforme», mientras que en las cercanías de Muel, el cerro del Vértice Alto corresponde a un «sinclinal con relieve invertido».

Hay que señalar la influencia de la tectónica en el trazado de algunos vales y barrancos, principalmente de direcciones ONO-ESE y NE-SO. La edad de los materiales afectados por factores de dichas direcciones llega a ser Vallesiense, por lo que pueden considerarse las últimas etapas de fracturación como claramente neotectónicas.

**5.2.1.- Laderas:** Las laderas constituyen elementos principales en la evolución del paisaje, dada la función que tienen de proveedoras de agua y sedimentos a la red de drenaje.

En la hoja de Longares son frecuentes las vertientes de perfil cóncavo sometidas a un proceso de regularización. Enlazan sin solución de continuidad con sus niveles de base locales, generalmente fondos de vales. Suelen estar recubiertas por una cobertera detrítica de escaso espesor por lo general, la cual se ha cartografiado como «coluvión» cuando su espesor y/o extensión superficial lo han permitido. Otro tipo de laderas, particularmente frecuentes en el cuadrante NE de la hoja, son las laderas desnudas, desarrolladas a favor de las litologías margo-yesíferas.



**5.2.2.- Formas fluviales:** Los depósitos fluviales de la hoja de Longares están ligados al valle del río Huerva, el cual posee un sistema de «terrazas» bien desarrollados.

Los niveles más antiguos se presentan en pequeños retazos aislados a manera de cerros testigo, y se localizan en la margen izquierda del río, al N de la localidad de Muel. Los «escarpes» a que dan lugar estas terrazas son de génesis erosiva y de tipo colgado, al ser de mayor competencia litológica el material conglomerático constituyente de las terrazas que el Terciario sobre el que éstas se sitúan.

En el resto de la hoja son los procesos de erosión activa los dominantes. Así, la «incisión lineal» es un proceso frecuente, que puede llegar a ser, en zonas relativamente pendientes y con litologías lábiles, tan intenso como para permitir el desarrollo de «cárcavas» y «cabeceras de cárcavas» funcionales en la actualidad.

Donde la incisión lineal afecta a los materiales carbonatados competentes del Jurásico, el encajamiento de la red fluvial secundaria desarrolla «gargantas» muy estrechas y con relativamente escasa altura bajo los farallones que las limitan.

**5.2.3.- Formas poligénicas:** Se incluyen en este epígrafe aquellos depósitos y morfologías en cuya génesis ha intervenido más de un sólo proceso generador.

Entre ellos cabe destacar, por su importancia en el modelado, el relleno de la «vales» o valles de fondo plano tan frecuentes en la hoja. Presentan forma de artesa, generalmente con un cuello de enlace con las laderas, escarpadas que las limitan.

En la génesis de los depósitos que las rellenan tienen importancia tanto los procesos gravitacionales asociados a la dinámica de las laderas, como los de índole fluvial, que trabajan longitudinalmente a lo largo de las vales los materiales aportados por las laderas. También tiene, posiblemente, una gran importancia la aportación eólica de materiales limosos (GIMÉNEZ, *et al.*, 1984). Por otra parte, al ser zonas particularmente aptas para el cultivo, están aterradas, por lo que indudablemente el factor antrópico tiene gran importancia desde el punto de vista de la preservación de los depósitos, al controlar la dinámica de los procesos rexiásticos.

**5.2.4.- Formas kársticas:** Ligadas a los términos carbonatados culminantes de la serie terciaria que constituyen las Planas de Zaragoza y Jaulín, se desarrollan una serie de morfologías de disolución que dan lugar a «dolinas con fondo plano» alguna de ellas «capturada» por la red fluvial y «campos de pequeñas dolinas».

Estas dolinas son de pequeño tamaño y formas desde subcirculares a ovaladas, con diámetros que oscilan entre los 30-40 m de media y los 400 m de las mayores. Tienen una profundidad escasa, comprendida entre los 3 y 5 m. Las dolinas con morfología elongada presentan un gran paralelismo con las direcciones de fracturación dominantes en la zona, preferentemente la NO-SE.

En los afloramientos de calizas Jurásicas con frecuencia pueden apreciarse morfologías kársticas de tipo lapiaz a microescala.

La morfogénesis actual en el sector de la cuenca del Ebro ocupado por la hoja de Longares está dominada, como ya se ha dicho, por la tendencia a la semiaridez del clima de la región.

Por tanto, los procesos generadores de morfología, más funcionales en la actualidad, son de carácter fluvial, tanto de tipo acumulativo (aluvionamientos del río Huerva, y conos de deyección en las salidas de los barrancos) como erosivo (incisión lineal, arroyada en regueros y acarcavamientos).

Los procesos de *piping* son también muy funcionales. Generalmente se producen en los fondos de las vales, significando un proceso de relleno no activo, o bien un estado de equilibrio acumulación-erosión bastante inestable en el que pequeñas variaciones del entorno pueden modificar la dinámica de las vales.

Cara al futuro, debe considerarse la acción antrópica como el factor principal de cambios potenciales en las condiciones morfodinámicas actuales. Las actuaciones humanas, sobre todo respecto al uso de recursos naturales como agua, suelo y vegetación, pueden modificar de forma rápida el delicado equilibrio entre los procesos de erosión y sedimentación.

**5.3.- GEOTÉCNIA:** En la Hoja de Longares pueden diferenciarse, atendiendo a los aspectos litológicos, geomorfológicos e hidrogeológicos de los materiales que la constituyen, tres áreas de comportamiento geotécnico diferente. Estas a su vez se han subdividido en zonas que engloban distintas unidades cartográficas del mapa geológico.

- AREA I: Comprende los depósitos mesozoicos que con predominio de facies carbonatadas y conglomeráticas, respectivamente, constituyen los relieves de Montes de Jaulín, Montes de Valmadrid, Sierra Gorda y Picocho, además de otros afloramientos de menor extensión, repartidos por la hoja.
- AREA II: Comprende los depósitos terciarios con predominio de facies arenosas y margoso – carbonatadas que no constituyen relieves de importancia.
- AREA III: Comprende los depósitos cuaternarios, formados por gravas, arenas, limos y arcillas, generalmente.

Dentro del Área I, y centrándonos en la unidad cartográfica que nos afecta, Fm. Higuieruelas, pasamos a describir la Zona I<sub>1</sub>.

Zona I<sub>1</sub>: A ella pertenecen las unidades cartográficas: (1) Fm. Tajuña, (2) Fm. Cuevas Labradas, (6) Fm. Loriguilla y (7) Fm. Higuieruelas. Está constituida por calizas desde aspecto masivo a tableadas, de edad Jurásico. Están estructuradas formando anticlinales y sinclinales, generalmente con buzamientos próximos a los 45° y raramente subverticales.

Estas formaciones no son ripables, y presentan una capacidad de carga elevada. El drenaje tanto superficial como profundo es elevado. La estabilidad de los desmontes es elevada, existiendo riesgos de desprendimientos de bloques cuando el corte del talud sea a favor de la estratificación y con ángulo mayor al del buzamiento.

En el año 2007 se presentó al Servicio Provincial de Industria de Zaragoza un Informe de Estabilidad Geotécnica de la *Concesión de Explotación “MACONDO”* solicitando la explotación del recurso en un único banco de hasta 30 m. de altura. En 2009 se presentó una Adenda a ese Informe para, posteriormente, ser Autorizados a esa altura.

 <p><b>MINERVOL</b> MINERÍA Y VOLADURAS, S.L.</p> <p>Julio 2025</p>	<p><b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b> <b>1ª PRÓRROGA CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN “MACONDO”</b> <b>T. M. DE PUEBLA DE ALBORTÓN, FUENDETODOS Y BELCHITE</b></p> <p><b>MEMORIA</b></p>	 <p>Hoja n.º.: 28 Total: 207</p>
--	---	---

En fecha de 6 de Septiembre de 2017, personal del **Laboratorio Oficial J. M. Madariaga** realizó visita a la Concesión con motivo de la Campaña Orientada al Control Geotécnico de Explotaciones Mineras. De esa visita se derivó un Informe en el que decía:

*En virtud de la documentación aportada por la empresa consideramos que la misma cuenta con suficiente información para conocer el comportamiento del macizo rocoso donde se ubica la explotación.*

**5.4.- EDAFOLOGÍA:** En la zona de actuación nos encontramos con suelos pardos calizos sobre materiales consolidados ( montes ) y no consolidados ( vales ). Serían suelos incluidos en la Clase V ( Suelos de comarcas bajo clima templado – cálido – mediterráneo con vegetación poco potente y precipitación anual entre 300 y 400 mm. ) (GANDULLO 1984). Los suelos pardos calizos o calcimórficos se caracterizan por su perfil A, Bw, C, sobre roca madre muy caliza, muy pura y con un pH superficial <7. Su evolución está condicionada esencialmente por los siguientes fenómenos:

- a) Fenómenos de erosión con facilidad.
- b) Una argilización en la parte baja del perfil como consecuencia de una mayor duración de la humedad allí y formación *in situ* de arcillas. Si hay presencia de hierro en la roca madre, en este nivel se produce una rubefacción.



**Fig. 3 :** Suelos. Fuente: Idearagon.

Según la clasificación general de la USDA, nos encontramos ante dos tipos de suelo dentro de la *Concesión de Explotación "MACONDO"*: "*Fluvisol calcáreo*" y "*Xerosol cálcico – Regosol calcáreo*".

**5.4.1.- Fluvisol calcáreo:** "Fluvisol" deriva del latín "*fluvius*" que significa río, haciendo alusión al desarrollo de estos suelos sobre depósitos aluviales.

En estos suelos, el material original está constituido por depósitos, frecuentemente recientes, de origen fluvial, lacustre o marino. Se encuentran en áreas periódicamente inundadas, a no ser que estén protegidas por diques de llanuras aluviales, abanicos fluviales y valles pantanosos. Aparecen en todos los continentes y en cualquier zona climática.

Un Fluvisol calcáreo se caracteriza por presentar un horizonte calcáreo entre los 20 y 50 cm. Este horizonte se caracteriza por presentar una fuerte efervescencia con HCl al 10% o presentar más del 2% en carbonato cálcico.

**5.4.2.- Xerosol cálcico – Regosol calcáreo:** Los suelos Xerosol cálcico son de profundidad moderada, aunque existen pequeñas áreas en que son profundos. Su origen es aluvial en las llanuras y coluvio-aluvial en las bajadas. El material materno consiste de sedimentos que se han originado, de manera fundamental, a partir de roca caliza, la cual da colores claros a estos suelos debido a la baja precipitación en la zona y al bajo contenido de materia orgánica; son de textura media.

Los suelos Regosol calcáreo son de origen residual y coluvio-aluvial a partir de material materno constituido por rocas ríolita, caliza, lutita y, en menor proporción, aluvión. Tienen poco desarrollo y colores claros amarillentos muy semejantes a la roca de la cual se formaron; su pH es ligeramente alcalino y la textura que domina es de tamaño medio a fino



**5.5.- HIDROLOGÍA:** La red hidrográfica del entorno a la *Concesión de Explotación "MACONDO" nº 2.782*, está compuesta por cauces de funcionamiento esporádico. Únicamente en la mitad septentrional se distinguen dos ríos de carácter permanente: el río Ginel, afluente directo del Ebro, que nace en el manantial de Mediana, y, el propio río Ebro.

Desde el punto de vista de la Comarca de Campo de Belchite, ésta está drenada esencialmente por el río Aguasvivas, que con sus 98 Km. de longitud es un afluente del Ebro por su margen derecho, aguas más abajo que el río Ginel. Nace en la sierra Pelarda ( Teruel ), a 1.300 m. de altitud. Tras atravesar las hoces de Baños de Segura, Huesa del Común y Blesa, el río entra en la Comarca de Campo de Belchite por Sanched ( Moneva ). Tras salir de la Comarca por Almochuel, termina desembocando por La Zaida, con una aportación al Ebro poco relevante, de unos 45 Hm<sup>3</sup>.

Es característica de esta zona la existencia de numerosas balsas, ubicadas en depresiones endorreicas y frecuentemente acondicionadas por el hombre, que se utilizan para aprovechamientos agrícolas y ganaderos. Por sus dimensiones merece ser destacada la Balsa del Planerón, al NE. de Codo, por estar dentro del perímetro otorgado, el Balsete del Herrero y, por su cercanía, Balsa Quebrada, al E. de la Concesión de Explotación.



**5.6.- HIDROGEOLOGÍA:** En la Hoja de Longares se pueden distinguir según su comportamiento hidrogeológico tres grupos:

1. Acuífero carbonatado de Muel – Belchite.
2. Depósitos aluviales del río Huerva y resto de formaciones cuaternarias de alta permeabilidad.
3. Formaciones cretácicas y terciarias de permeabilidad media – baja.

La unidad hidrogeológica que nos ocupa, el acuífero carbonatado de Muel – Belchite, (nº 38 según la codificación del S.G. ) pertenece a la zona Jalón – Aguasvivas, dentro del sistema acuífero 58 “ Mesozoico ibérico de la depresión del Ebro “. Se incluyen dentro de esta unidad los materiales pertenecientes al Jurásico superior aflorantes sobre el recubrimiento terciario. Es precisamente este recubrimiento el que dificulta la investigación de las conexiones en profundidad de este acuífero. El límite inferior viene dado por los niveles margosos del Malm y salinos del Keuper. Su cota de afloramiento se sitúa en torno a los 700 m.s.n.m. y el drenaje principal se dirige a través de fracturas hacia los manantiales de Muel y de Mediana ( nacimiento del río Ginel ), que surgen en el contacto con el terciario.

La permeabilidad de los materiales es bastante elevada y presentan un alto grado de karstificación. La recarga se produce fundamentalmente por infiltración directa en los afloramientos carbonatados de la Cordillera Ibérica, así como de forma localizada en los ríos ( por ejemplo, río Huerva entre Villanueva y Mezalocha ). La circulación del agua subterránea sigue la disposición de los materiales liásicos en profundidad, y las descargas se realizan a favor del contacto con el terciario ( manantial de la Virgen de Muel, La Ginebrosa, Virgen de Los Arcos ) o a través de las propias formaciones terciarias ( Pontil, Toroñel, Mediana ).

Estos manantiales se caracterizan por no presentar variación temporal en los caudales de surgencia, características termales ( 22 – 26 °C ) y mineralización elevada. De todas las surgencias mencionadas, la que se sitúa dentro de la Hoja de Longares, manantial de la Virgen de Muel, es la que presenta una mayor influencia de condiciones superficiales debido al aporte de las aguas del río Huerva infiltradas en las proximidades del manantial.

**5.7.- CLIMATOLOGÍA:** Los datos referentes a la climatología de la zona en que se ubica la superficie de actuación se han obtenido de la Estación Meteorológica de la gasolinera de Belchite, que dista unos 18 Km. del Permiso de Investigación y a la altura de 420 m. sobre el nivel del mar, lo cual junto con la inexistencia de barreras orográficas relevantes entre los mencionados puntos nos hace suponer que las diferencias son mínimas en cuanto a temperaturas y pluviometrías.

El *Concesión de Explotación "MACONDO"* se localiza en una zona de clima mediterráneo continental, caracterizado por veranos secos y calurosos e inviernos considerablemente fríos, con una oscilación térmica de 18,2 °C.

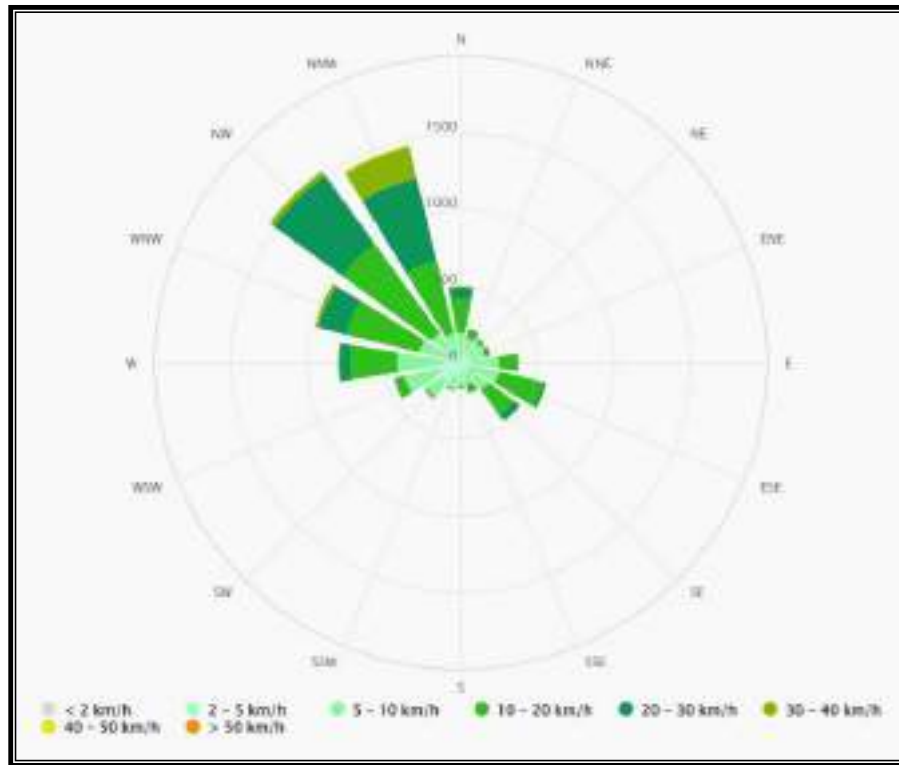
En estío se superan frecuentemente los 30 °C, alcanzando en ocasiones más de 35 °C. En invierno no resulta extraño que las temperaturas desciendan de los 0 °C, provocando heladas.

La distribución de las precipitaciones es similar al clima mediterráneo típico, con máximos en primavera y otoño, aunque la menor influencia del mar provoca que sea un clima más seco, con valores sobre los 400 mm. anuales. En otoño no son extrañas las lluvias torrenciales derivadas de masas de aire inestables.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperatura medio (°C)	5,5	6,5	9,7	12,4	16,5	21,5	24	23,6	19,5	15,2	9,1	6,3
Temperatura más (°C)	2,5	3,4	4,7	7,1	10,5	14,9	17,2	17,2	14,1	10,6	6,4	2,8
Temperatura más (°C)	16	11,2	15,2	18,1	22,4	26	30,8	34,1	25,1	20,4	13,3	11,5
Precipitación (mm)	36	27	35	49	48	36	26	27	38	43	41	26
Humedad(%)	73%	66%	69%	57%	53%	47%	44%	46%	55%	63%	71%	73%
Días lluviosos (días)	5	4	4	5	6	4	4	4	4	5	5	4
Horas de sol (horas)	67	74	88	95	116	126	128	117	102	86	69	67

**Fig. 4 :** Acumulado de datos 1991-2021. Fuente : climate-data.org.

Es frecuente la presencia del Cierzo, fuerte viento muy frío y seco característico del valle del Ebro, con componente Noroeste. Aunque es más frecuente en invierno y a principios de primavera puede aparecer en cualquier época del año. Este viento condiciona la vida del valle del Ebro, tanto por su fuerza como por su efecto desecante, el cual se suma a las ya de por sí escasas precipitaciones.



**Fig. 5 :** Rosa de los vientos por hora al año. Fuente : meteoblue.com.

El índice termopluiométrico de Dantín–Revengea tiene por expresión:  $I = 100 \times T / P$ .

Siendo:

- **T** la temperatura media anual expresada en °C
- **P** la precipitación media anual expresada en mm.

En la presenta muestra  $T = 14,17$  °C y  $P = 422$  mm.

$$I = 100 \times 14,17 / 422 = 3,75 \text{ mm/}^\circ\text{C}$$

Según el presente índice nos encontramos en una zona semiárida, justo en el vértice de lo que se considera una zona árida.

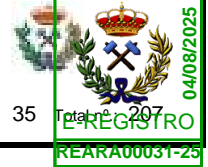


Julio 2025

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**1ª PRÓRROGA CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN “ MACONDO “**  
**T. M. DE PUEBLA DE ALBORTÓN, FUENDETODOS Y BELCHITE**

**MEMORIA**

Hoja nº.: 35



El clima de la zona es de tipo Mediterráneo genuino, moderadamente cálido, seco, de inviernos frescos, según J.L. Allué Andrade (Mapa de subregiones fitoclimáticas de España)(Rivas-Martínez, 1987)

Son de señalar los fenómenos tormentosos con precipitación torrencial, por el efecto que estas pueden tener sobre el drenaje de las áreas de trabajo. Considerando la frecuencia estadística de estos fenómenos, se establecerán en el proyecto, las medidas oportunas para prevenir daños por esta causa, especialmente en las áreas habitadas aguas debajo de las parcelas en explotación.

Esta información es relevante para definir las medidas de reforestación dentro del Plan de Restauración de los trabajos mineros.

La correcta caracterización del medio biótico es esencial para poder estudiar con precisión los posibles efectos adversos de un proyecto sobre la biodiversidad local y regional. (Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica Comisión Holandesa para la Evaluación Ambiental, 2006). Según este Documento, así como las directrices europeas en materia de evaluación ambiental, es fundamental plantearse las cuestiones apropiadas para determinar tanto la necesidad como el alcance del estudio de impacto a realizar. En el caso que nos ocupa, estimamos que las repercusiones del Proyecto sobre el medio biótico tendrían un alcance local y así se focaliza el estudio de los factores bióticos y de las repercusiones del Proyecto.

**5.8.- VEGETACIÓN Y FLORA:** Para el estudio de la flora y la vegetación hemos procedido por una primera aproximación bibliográfica, para, con esta información en la mano, caracterizar en detalle las parcelas afectadas por el Proyecto. En muchos casos, la posible presencia de especies o hábitats de interés para la conservación puede pasar inadvertida durante el trabajo de campo si este no ha sido convenientemente orientado y a la inversa, la información disponible en los repositorios no siempre se encuentra convenientemente actualizada o cartografiada, por lo que es fundamental la prospección del terreno.

Para la fase de documentación bibliográfica nos hemos apoyado en las siguientes fuentes:(Dupias, 1987); (López González, 1982); (Escudero et al., 2004)

Estas características agroclimáticas se pueden relacionar desde un punto de vista más general con otras de tipo bioclimático que, junto con los tipos de sustrato sobre el que nos encontramos, determinan la vegetación potencial de la región. La vegetación potencial será, por tanto, aquella que debería ocurrir en un área de acuerdo con los condicionantes físicos de la misma. Sin embargo, en la cuenca mediterránea, la cubierta vegetal existente dista mucho de la potencial debido a condicionantes antrópicos de tipo agrícola o forestal desde tiempos prehistóricos.

**5.8.1.- Dominio climático y piso altitudinal:** El horizonte bioclimático en el que nos encontramos en la finca es el MESOMEDITERRÁNEO SUPERIOR, con un Índice de Termicidad  $I_t = 2301$  según S. Rivas-Martínez en la Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España. Corológicamente la zona en estudio se sitúa en:

- REINO HOLÁRTICO
- REGIÓN MEDITERRÁNEA
- SUBREGIÓN MEDITERRÁNEA OCCIDENTAL
- PROVINCIA ARAGONESA
- SECTOR BARDENAS-MONEGROS

**5.8.2.- Especies catalogadas:** Consultada la información facilitada desde el Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón, no se localiza en nuestra área de influencia ninguna población relevante de especies catalogadas en alguna de las categorías de amenaza.

**5.8.3.- Vegetación potencial:** La serie de vegetación que corresponde es la *Rhamnolycooidis – Quercetococciferaesiqmetum*. (Serie aragonesa semiárida de la coscoja).

*Rhamnolycooidis – Quercetococciferaesiqmetum*.

<b>ARBOL DOMINANTE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Quercus coccifera</i>.</li> <li>• <i>Rhamnus lycioides</i></li> </ul>
<b>1.- BOSQUE</b>	
<b>3.- MATORRAL DEGRADADO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Sideritiscavanilesii</i></li> <li>• <i>Linumsuffruticosum</i></li> <li>• <i>Rosmarinusofficinalis</i></li> <li>• <i>Helianthemummarifolium</i></li> </ul>
<b>4.- PASTIZALES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Stipa tenacissima</i></li> <li>• <i>Lygeumspartum</i></li> <li>• <i>Brachypodiumramosum</i></li> </ul>

Serie de vegetación potencial. Fuente: ICONA S. Rivas-Mtnez. Mapa de series de vegetación potencial

<sup>1</sup> $I_t = (T + m + M) \times 10$ , donde T es la temperatura media anual, m la media de las mínimas del mes más frío y M la media de las máximas del mes más frío.

**5.8.4.- Vegetación actual – hábitats:** Las parcelas contiguas y todo el entorno alrededor del emplazamiento propuesto como frente de arranque se encuentran cultivadas con cereal de secano principalmente, así como viña u olivar, en algunos casos regados desde pozos.

El territorio de estudio presenta diferentes tipos de cubiertas vegetales, predominan los campos de secano, aunque parte de la concesión y su ampliación se encuentran cubiertas de pinar de *Pinus halepensis*. La mayor parte de la concesión y su ampliación se encuentran sobre eriales o pastizales en los que las especies típicas son *Brachypodium ramosum*, *Thymus sp.*, *Artemisia herba alta*.

Los linderos entre campos de cultivo se pueblan principalmente de *Genista scorpius*, *Rhamnuslycioides*, *Ruta angustifolia* o de *Lygeum spartum*.

En las zonas en donde la roca caliza se encuentra más superficial y los suelos son esqueléticos encontramos un matorral ralo compuesto por tomillos (*Thymus*), albardín (*Lygeum spartum*), *Santolina chamaecyparissus*, *Helichrisum sp*, *Salvia sp* y otras especies, sobre todo de labiadas y compuestas.

El hábitat más frecuente en esta zona es el *Thero – Brachypodion (retusi)*, estepas calizas. Extendido sobre relieves de sustrato calizo y suelos esqueléticos en los que no es posible el desarrollo de elementos arbustivos (Romero, coscoja, escambrón). Este es un hábitat catalogado como prioritario en el Anexo I de la *Directiva 92/43/CEE*. (Falcón Martín & Sánchez Denis,1984),

**5.8.5.- Hábitats de Interés Comunitario:** Aunque las parcelas objeto de este Proyecto no albergan comunidades catalogadas como Hábitats de Interés Comunitario conforme a lo descrito en la *Directiva 92/43 del Consejo*, de Hábitats (*Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres, 1992*), podemos caracterizar la zona desde un punto de vista ecológico y geobotánico por la presencia de masas de hábitats característicos. (European Commission, 2007)(Bartolomé & et al, 2003)

En el área hacia donde se plantea la explotación encontramos terreno cubierto por vegetación natural que puede ser encuadrada dentro del hábitat clasificado como de interés Comunitario 5210, no prioritario, denominado Coscojares con *Juniperus* (*Rhamnolycioidis-Quercetococciferetae Braun-Blanquet y Oriol de Bolòs 1954*)(Braun-Blanquet & Bolós, 1987)

Atendiendo a los datos cartográficos del IDEAR y del BDN, solamente una pequeña zona marginal al sur de las cuadrículas solicitadas está registrada como hábitat de interés comunitario, se trataría de un matorral arborescente con *Juniperus* spp. (Maquias o sardas con enebros (*Juniperus* sp. pl. arborescentes))

Son formaciones abiertas en las que dominan ejemplares arbustivos de *Juniperus*. Los espacios entre los individuos de *Juniperus* están ocupados por el matorral bajo de sustitución de los bosques predominantes en cada territorio o por pastizales. Dependiendo del sustrato, de la altitud y de la zona biogeográfica, son acompañados por formaciones de leguminosas y labiadas, coscojares, brezales, jarales y matorrales de cistáceas, etc.(VV.AA. Gobierno de Aragón, 2011)

**5.9.- FAUNA:** Para el estudio de la fauna en la zona de actuación se ha procedido de la siguiente forma:

**I.- Aproximación inicial bibliográfica y de archivo.** Basándonos en la bibliografía existente, en consultas realizadas a la base de datos del Servicio de Biodiversidad del [Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente](#) así como en datos propios de los autores del trabajo procedentes de estudios previos no publicados o en comunicaciones personales con personas concedoras del territorio, hemos acotado el listado de especies posibles y probables.

Sobre este listado previo hemos determinado aquellas especies que, por su sensibilidad a molestias relacionadas con la actividad proyectada, por su fragilidad intrínseca o su escasez podrían verse afectadas en mayor medida.

Una nueva búsqueda bibliográfica y consulta al Servicio de Biodiversidad nos ha permitido descartar la presencia en un entorno cercano de especies catalogadas o sensibles.

**II.- Prospecciones de campo.** El trabajo bibliográfico se ha complementado con varias prospecciones realizadas durante los meses de Marzo y Abril de 2025 consistentes en:

- Transectos de observación y estaciones de escucha para la detección de aves (principalmente paseriformes forestales) y búsqueda de rastros u otros indicios de presencia de otras especies
- Búsqueda activa de anfibios, reptiles, artrópodos u otros ejemplares de microfauna en el suelo, troncos y rocas. (Tellería, 1986)

Las fechas en las que se ha podido llevar a cabo este trabajo no son las más favorables para la detección de artrópodos y algunos anfibios y reptiles. No obstante las dificultades, podemos llegar a elaborar una lista de especies de presencia posible y muy probable en las parcelas de actuación y un entorno cercano, de características ecológicas similares (ver descripción de la vegetación, suelo y hábitats). Las especies silvestres observadas se muestran en inventarios aportados en el **Anexo I: FAUNA** del presente **Estudio de Impacto Ambiental**.

**5.9.1.- Comunidades de matorral claro:** Asociadas a los emplazamientos de la cantera. Se caracterizan por la abundancia de passeriformes ligados al suelo por su nidificación o preferencias tróficas y reptiles, entre ellos se pueden citar *Oenanthe hispanica*, *Galeridatheklae*, *Lacerta lepida*, *Psammodromus algirus*, *Lepus europaeus*, etc.

**5.9.2.- Comunidades de matorral denso:** Ocupan las áreas de carrascal - romeral. Predominan los passeriformes como *Sylvia undata*, y encuentran refugio otras especies de reptiles (*Malpolonmonspessulanus* o *Elaphe escalearis*), pueden también servir de encame y cobertura a mamíferos como jabalí (*Sus scrofa*), zorro o tejón (*Vulpes vulpes*, *Meles meles*).

**5.9.3.- Comunidades rupícolas:** Las principales zonas aptas para sostener verdaderas comunidades rupícolas no corresponden al emplazamiento de la Cantera, donde la masa rocosa es de poca relevancia, sin embargo son abundantes estos hábitats en áreas próximas como las hoces del Río Piedra. Algunas especies características localizadas en los enclaves rocosos protegidos en la zona y que en algún momento pueden hacer uso del espacio afectado en sus desplazamientos en busca de alimento o movimientos migratorios son: *Hieraaetus fasciatus*, *Falco peregrinus*, *Gypsfulvus*, *Neophronpernopterus*, *Bubo bubo*.

Las estepas del Valle del Ebro y particularmente la zona comprendida entre Mediana, Belchite y Fuentes de Ebro están catalogadas por la Sociedad Española de Ornitología (SEO/BirdLife) como Área Importante para las Aves (*Important Bird Area nº 103 Belchite – Mediana*) (Viada, C. ed. 1.998) y reconocida internacionalmente. En los campos que circundan la parcela se han observado Ortegas y Gangas (*Pterocles orientalis* y *P. alchata*), especies catalogadas ambas como “Vulnerables” en el anexo II del *Decreto 49/1.995 de 28 de marzo, de la D.G.A.* por el que se regula el catálogo de especies amenazadas en Aragón. Otras especies de aves como Jilguero y Triguero (*Carduelis carduelis* y *Miliaria calandra*) catalogadas de “Interés especial” son frecuentes en la zona.

En los montes de Valmadrid y en el “Cabezo del Lobo”, T.M. de Almonacid de la Cuba, se ha registrado la nidificación de Aguila perdicera (*Hieraaetus fasciatus*), especie catalogada como “Vulnerable” en el mencionado catálogo. La presunta ubicación de estos nidos se encuentra a una distancia de unos 8 a 10 Km. del apoyo más cercano al “Cabezo del Lobo” y superior para la pareja de Valmadrid. La rareza de esta especie, su estado de conservación y su especial sensibilidad a los accidentes por electrocución en este tipo de instalaciones hacen recomendable la adopción de medidas preventivas, como el aislamiento de conductores o el aumento en la distancia entre elementos “vivos” y de tierra en los apoyos.

En este territorio aparece citada como nidificante el rocín o alondra de Dupont, *Chersophilus dupontii*, (catalogada como Sensible a la Alteración de su Hábitat) si bien en las prospecciones realizadas para la elaboración de este Documento, durante los meses de Marzo y Abril de 2025, no nos ha sido posible localizar individuos de esta especie. Es difícil de detectar visualmente, aunque su canto es muy característico. Es más abundante otro aláudido, la calandria (*Melanocorypha calandra*), junto a la cogujada común (*Galerida cristata*) en los campos de cereal, barbechos y caminos.

Mochuelo común (*Athenenoctua*) y cernícalo común (*Falco tinnunculus*) han sido igualmente observados con frecuencia en este área. El primero podría haber encontrado un entorno óptimo para nidificar en los restos de construcciones y muros semiderruidos cercanos. El segundo es un usuario habitual de los cables y apoyos como posadero para devorar a sus presas. Otro predador observado en los alrededores es el zorro (*Vulpes vulpes*), es muy probable su presencia en el lugar de actuación.

**5.10.- ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS:** A continuación se analiza la existencia o no de diferentes áreas y elementos del medio que son objeto de protección por diversos motivos, en los alrededores de la *Concesión de Explotación “MACONDO”* :

**5.10.1.- Protección del Territorio. Zepa:** En los alrededores de la Concesión de Explotación encontramos las Zona de Especial Protección para las Aves denominadas:

- *ZEPA ES0000300 RÍO HUERVA Y LAS PLANAS*
- *ZEPA ES0000136 PLANAS Y ESTEPAS DE LA MARGEN DERECHA DEL EBRO.*

Cabe destacar que ambas quedan fuera del perímetro de la Concesión como lo demuestra el Plano nº 8 : Red Natura 2000 del presente **Proyecto de Explotación**.

**5.10.2.- Protección del Territorio. Lic/Zec:** Al Norte de la perímetro el Lugar de Importancia Comunitaria:

- *L.I.C. ES2430091 ESTEPAS DE BELCHITE – EL PLANERÓN – LA LOMAZA*

Este Lic, al igual que las Zepas, no va a verse afectado por las actividades asociadas a la explotación y beneficio minero por encontrarse fuera del ámbito de actuación y a una distancia considerable, como lo demuestra el Plano nº 8 : Red Natura 2000 del presente **Estudio de Impacto Ambiental**.



**Fig. 6 :** Red Natura 2000. Fuente: Idearagon.

**5.10.3.- Protección del Territorio. Porn:** No encontramos ningún Plan de Ordenación de los Recursos Naturales en muchos kilómetros a la redonda, por lo que se puede afirmar que la explotación del recurso no va a afectar a ninguno de ellos.

De todas formas, el más cercano a la Concesión de Explotación es el de “ Sotos y Galachos del Río Ebro ( tramo Escatrón – Zaragoza ) ”.

**5.10.4.- Montes de Utilidad Pública:** En el interior del Derecho Minero encontramos dos zonas bien diferenciadas, una correspondiente a Pastos y la otra a Labradío Secano según la Dirección General del Catastro, por lo que no se va a ver afectado ningún Monte de Utilidad Pública.

Las zonas catalogadas como Monte de Utilidad Pública se localizan alrededor de la Concesión de Explotación, a una distancia tal que hace, prácticamente, imposible su afección, sobre todo el riesgo de incendio. Estos Montes de Utilidad Pública son:

- MUP Z-0020. Dehesa Boalar: al Suoeste de la Concesión de Explotación.
- MUP Z-0031. Dehesa Boalar: al Suroeste de la Concesión de Explotación.
- MUP Z-0301. Blanco: Al Noreste de la Concesión de Explotación.
- MUP Z-0307. Común o Blanco: al Este de la Concesión de Explotación.



**Fig. 7 :** M.U.P.. Fuente: Idearagon.

**5.10.5.- Vías pecuarias:** Por las cercanías de la Concesión de Explotación hemos localizado varias Vías Pecuarias, siendo las más cercanas:

- Vereda de La Carbonera: al Este de la Concesión de Explotación.
- Vereda de San Roque: al Oeste de la Concesión de Explotación.
- Vereda de Villanueva de Huerva a Puebla de Albortón: al Noroeste de la Concesión de Explotación.

Como se puede observar en el Plano n.º 12: Vías Pecuarias del presente **Estudio de Impacto Ambiental**, ninguna de ellas discurre por el interior de los límites de la Concesión, por lo que no tienen por qué verse afectadas. Además, el acceso hasta la demarcación hace por un camino asfaltado que nace en la Carretera CV – 303 y no está catalogado como Vía Pecuaria.



**Fig. 8 :** Vías pecuarias. Fuente: Idearagon.

**5.10.6.- Lugares de Interés Geológico:** Cabe destacar que en el Término Municipal de Puebla de Albortón se localizan dos Lugares de Interés Geológico catalogados según el *Decreto 274/2015, de 29 de Septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el Catálogo de Lugares de Interés Geológico de Aragón y se establece su régimen de protección*, los cuales son:

- Foz de Zafrané: Incluido en el Anexo I con el número 91. Situado al Norte de la Concesión de Explotación.
- Paisaje de Vales de la zona de Valmadrid y Puebla de Albortón: Incluido en el Anexo IV con el número 95. Localizado al Norte de la Concesión de Explotación.

Ambos lugares de Interés Geológico se ubican a una distancia tal, que no tienen porque verse afectados por la ejecución de las labores de explotación y tratamiento de la Caliza.

**5.10.7.- Protección de las especies:** Hacia el Sur y el Este de la zona de actuación se extiende el ámbito de aplicación del Plan de Conservación de *Falco naumanni* (*D. 233/2010, de 14 de diciembre*) (Gobierno de Aragón, 2010) (0,75 km) y hacia el Noreste el ámbito de aplicación del Plan de Recuperación de *Hieraaetus fasciatus* (*D. 326/2011, de 27 de septiembre*) (Gobierno de Aragón, 2011).

- Ámbito de Aplicación del Plan de Conservación del Cernícalo primilla ( *Falco naumanni* ): Se extiende al Este y al Sur de la Concesión de Explotación, llegando a solaparse este ámbito de protección y la Concesión en la esquina Sureste teniendo una escasa superficie de 2,27 Ha.
  - Áreas Críticas: Ubicada al Este de la Concesión de Explotación a una distancia de 2,38 Km. del límite del límite de la Concesión, se ha establecido un área crítica para la conservación de *Falco naumanni*.
- Ámbito de Aplicación del Plan de Recuperación del Águila azor perdicera (*Hieraaetus fasciatus*): Este territorio se localiza hacia el Este y Noreste de la Concesión de Explotación. El punto más cercano de su perímetro a la Cuadrícula Minera que delimita la Concesión de Explotación dista más de 2 Km.
  - Áreas críticas: Al Norte de la Concesión de Explotación, a una distancia de 5,87 Km. del límite del Área al límite de la Concesión, se ha definido un área crítica para la recuperación de *Hieraaetus fasciatus*.

Destacamos que ambas superficies quedan reflejadas en el Plano nº 9 : Ámbitos de protección del presente **Estudio de Impacto Ambiental**.



**Fig. 9** : Ámbitos de protección. Fuente: Idearagon.

También estacamos que ambas superficies quedan fuera del Concesión de Explotación como lo demuestra el Plano nº 10 : Áreas críticas del presente **Estudio de Impacto Ambiental**.



**Fig. 10** : Áreas críticas. Fuente: Idearagon.

**5.11.- PAISAJE:** Se entiende el paisaje como la expresión externa del medio polisensorialmente perceptible, dividido para su estudio en *Unidades de Paisaje*. Estas son porciones del territorio que se perciben de una sola vez o que presentan unas características homogéneas desde el punto de vista de la percepción.

El estudio del paisaje representa una tarea compleja debido, principalmente, a la diversidad de aspectos a considerar unido a la carga de subjetividad que su interpretación y valoración conlleva. (Escribano Bombín, 1987)

El paisaje es el típico de la estepa muy propio de la parte central del Valle del Ebro. Los elementos morfológicos más característicos de este paisaje son las “muelas”, plataformas calcáreas, topográficamente destacadas, con un perfil escalonado en “gradería”, que son resultado de la red de escorrentías y fluvial del cuaternario sobre un sustrato de arcillas, margas y yesos.

Otros elementos característicos del paisaje en este punto son los terrenos llanos, de amplio horizonte hacia el Este, y discretas masas de pinar en las faldas del arco calizo que por el Sur y el Oeste cierra la zona de estudio.

Para contrarrestar en parte esta valoración subjetiva, se pondrán en práctica métodos de estudio que atienden por igual la información sobre el área de actuación por medio de un muestreo y análisis homogéneo tendente a reducir al mínimo las variables de origen subjetivo.

Los objetivos que se persiguen con el estudio del paisaje son:

- I.- Analizar el territorio desde el punto de vista paisajístico dirigido a definir y delimitar las diferentes unidades de paisaje presentes en el área y proceder a su valoración. Textura, cromatismo, visibilidad, naturalidad, fragilidad.
- II.- Identificar los elementos de agresión al paisaje existentes en el área y prevenir los posibles impactos derivados de la actuación proyectada.

Para el análisis del paisaje afectado por el Proyecto que nos ocupa se han tenido en cuenta los datos proporcionados por la Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón (IDEAragón), desarrollada por el Instituto Geográfico de Aragón, servicio de la Dirección General de Ordenación del Territorio del Departamento de Política Territorial e Interior del Gobierno de Aragón.

En este estudio el método utilizado se basa en la definición y valoración de las unidades de paisaje y cuencas visuales según los siguientes puntos:

- Los elementos del paisaje.
- Su Singularidad.
- El grado de alteración actual.
- Visibilidad.

Los criterios que permiten analizar y valorar el paisaje tienen como consecuencia su diferenciación en unidades de mayor o menor entidad con un contenido paisajístico homogéneo.

En el área de estudio los campos de cultivo, vías y masas arbóreas nos permiten definir las distintas unidades de paisaje caracterizadas por:

- La Topografía.
- La Vegetación.
- Los Colores.
- Los Usos del Suelo.

**5.11.1.- Cuencas visuales:** Entendemos por Cuenca Visual aquella superficie del territorio que puede ser observada desde un determinado punto o a la inversa, el conjunto de puntos desde los que otro dado es observable. En la cuenca visual se comprobará la inclusión o no de lugares de mayor presencia de observadores como poblaciones o vías de comunicación, o bien elementos de interés turístico, cultural, patrimonio, tradiciones, etc. Se acepta como distancia crítica de observación a partir de la cual se pierden los detalles al umbral comprendido entre los 1.000 y 3.000 m., con un máximo de 5.000 en condiciones atmosféricas óptimas. La visibilidad del área afectada se considera un factor negativo.

- **SUR:** Toda la Sierra Gorda forma hacia el Sur y el Este de nuestra área de estudio un cordel elevado desde el cual hay visibilidad sin obstáculos sobre la explotación MACONDO actual y su ampliación proyectada. Esta es una cuenca visual de sensibilidad media y frecuentación escasa.
- **NORTE:** Desde el Norte, la explotación es visible desde la carretera de acceso a La Puebla de Albortón. Esta es una cuenca de sensibilidad media y frecuentación media a baja. Desde esta orientación, podríamos ampliar la cuenca visual a los altos de Valmadrid y a la carretera que desde esta localidad y tras pasar a la vertiente Sur de la elevación de Sillero se dirige hacia La Puebla de Albortón. Sin embargo, desde esta distancia la visibilidad es reducida.

Desde puntos de interés como el Santuario del Pueyo ( Belchite ) o la ermita de San Roque ( Fuendetodos ) sensibles por la afluencia de visitantes, la cantera no es visible debido al relieve que se interpone en la línea de visión.

**5.11.2.- Unidades de Paisaje:** Según la cartografía de la Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón, (<https://idearagon.aragon.es/paisaje.jsp>) La Unidad de paisaje se denomina “Llanos y laderas de La Puebla de Albortón”, lo cual se corresponde con la mayor parte de las laderas observables al Este y al Norte. Se trata de tierras de labor en plataformas y parameras. El tipo general es el de “Sierras calcáreas de montaña media” en la región “Campo de Belchite noroccidental ( Serranías del Noroeste )”.



**MINERVOL**  
MINERÍA Y VOLADURAS, S.L.

Julio 2025

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**1ª PRÓRROGA CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN “ MACONDO “**  
**T. M. DE PUEBLA DE ALBORTÓN, FUENDETODOS Y BELCHITE**

**M E M O R I A**

Hoja n.º.: 51



Según la valoración del propio sistema Idearagon, la fragilidad es de 3 en una escala de 1 a 5 y la calidad de 3 en una escala de 1 a 10. La valoración de su calidad es de 5 en una escala de 1 a 10. Aptitud media.

En lo referido estrictamente a la parcela de actuación, existe una cierta homogeneidad al tratarse de una masa de matorral bajo con carrascas, coscojas, romero y pocos elementos notables u otras unidades.

**5.11.3.- Dinamismo del paisaje. Textura y cromatismo:** Es este un paisaje poco dinámico, existe una variación cromática anual debida a la fenología de la vegetación tanto cultivada como natural que afecta a su textura y cromatismo, pero no se producen otros cambios apreciables.

La apreciación visual del entorno, desde los principales puntos de acceso ofrece al espectador un conjunto homogéneo de masas vegetales, de textura media ( matorral de carrasca, coscoja o romero ) y de textura fina en las llanuras agrícolas.

Estos elementos, se caracterizan por ofrecer en el conjunto un contraste cromático, notable a lo largo del año en los cultivos, pero también en las áreas cubiertas por el matorral o por eriales herbáceos. Incluso los carrascales muestran durante el periodo de floración una variación con respecto al resto del año.

## 5.12. SOCIOECONOMÍA:

**5.12.1.- Demografía:** El municipio de Puebla de Albortón pertenece a la comarca aragonesa de “ Campo de Belchite ”, tenía una población de 155 habitantes en 1991, que en el censo de 2024 son 137.

2024				Total			
				Total	Menor de 16 años	De 16 a 64 años	De 65 y más años
50218 Puebla de Albortón				137	5	88	44
Hombres				Mujeres			
Total	Menor de 16 años	De 16 a 64 años	De 65 y más años	Total	Menor de 16 años	De 16 a 64 años	De 65 y más años
81	3	52	26	56	2	36	18

Fuente: Censo de población a 1 de enero. INE/IAEST.

Esta comarca es una de las que presentan un índice más bajo de población con una densidad de 6,8 hab./km<sup>2</sup>. La despoblación ha sido patente con la pérdida demográfica de más del 56 % de los habitantes en los últimos 30 años.

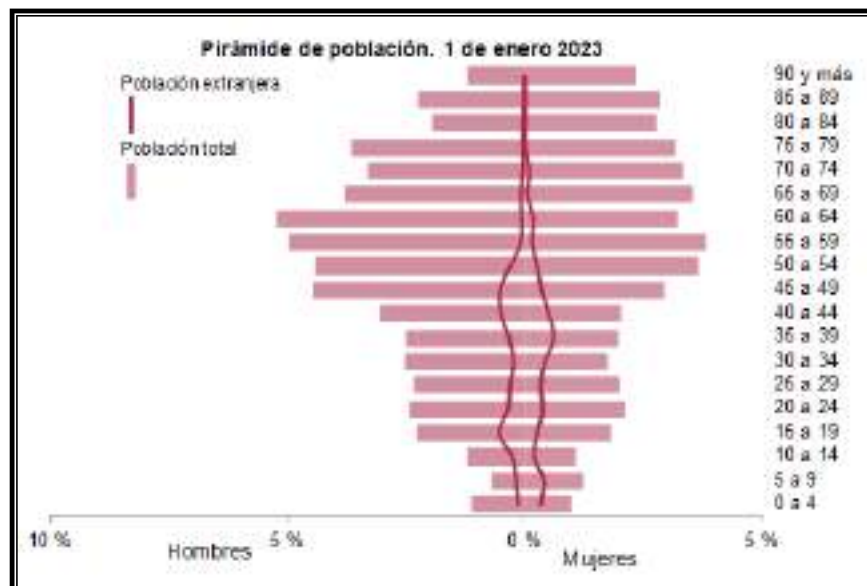


Fig. 11: Pirámide poblacional. Fuente: Censos de población 2021-2024. INE/IAEST

**5.12.2.- Actividades económicas:** La agricultura y la ganadería siguen siendo las actividades dominantes, ocupando a más del 40 % de la población activa. En particular el cereal de secano y la producción de aceite; en lo referente a la ganadería, la comarca de Campo de Belchite es una de las principales productoras de carne de ovino con la Denominación de Calidad “Ternasco de Aragón”, por lo que el número de rebaños y cabezas presentes en la zona de estudio es importante, y ello debido a la especial composición y calidad de los pastos en secano.

Las actuaciones industriales y extractivas de reciente implantación suponen un revulsivo importante a la economía de la población, con la creación de puestos de trabajo fijos e indirectos.

En los últimos años está cobrando especial importancia en la zona el Polígono industrial de Belchite, donde algunas empresas proporcionan trabajo a un buen número de habitantes de la comarca e incluso de Zaragoza capital, especialmente jóvenes.

La actividad minero – extractiva también tiene peso en el área comprendida entre Belchite – Codo – Puebla de Albortón. Son varias las Canteras de Arcillas y Calizas, y es notoria la presencia de plantas dedicadas a la molienda de Carbonato Cálcico.

La proximidad de las fábricas de cerámica de Fuentes de Ebro hace que los yacimientos de arcillas de estos alrededores tengan buena salida y por lo tanto atractivo para los empresarios del sector.

Por último, cabe reseñar, aunque su importancia hoy día es mínima en cuanto a cantidad de visitantes o riqueza generada; el interés que despierta en un sector todavía reducido de población, no sólo española, sino de otros lugares de Europa, la presencia de las Reservas Ornitológicas de El Planerón y La Lomaza. En muchos círculos lejanos a Aragón han dado nueva fama al nombre de Belchite. Estas reservas, junto con su Centro de Interpretación, aparte del valor natural que conserva y protege, suponen un punto de atracción para naturalistas, aficionados y escolares de diversos puntos. Hay que considerar el valor de este recurso paisajístico y naturalista que tiende a suponer una alternativa en los municipios de Aragón.



**5.12.3.- Patrimonio histórico y artístico:** Aparte de las edificaciones y elementos de interés que se encuentran en los núcleos urbanos de Belchite antiguo y Puebla de Albortón, es de destacar en las proximidades del ámbito estricto de actuación del proyecto el Santuario del Pueyo en Belchite. Este se localiza a poca distancia del inicio de la línea estudiada, en una elevación del terreno que le da nombre. En las cercanías del otro extremo se localiza la ermita de Santa Cristina, junto a la antigua vía del Ferrocarril de Utrillas, a unos 500 m de la traza.

Otros edificios notables en la zona son las construcciones auxiliares de esta línea férrea desmantelada que servía para transportar el carbón de las cuencas mineras de Teruel a Zaragoza.

Los apeaderos, casillas de camineros y otras edificaciones auxiliares que permanecen en pie son de un estilo constructivo habitual a principios de siglo, caracterizado por el hábil empleo del ladrillo y de la piedra, consiguiendo un efecto estético notable a la vez que una gran solidez, como han demostrado tras el paso de los años, el abandono y en algunos casos el vandalismo. Tampoco la nueva instalación afectará a estos edificios.

En los últimos tiempos se han efectuado hallazgos arqueológicos de las épocas romana y prerromana en zonas cercanas (Belchite, Fuentes de Ebro).

**5.12.4.- Usos del suelo:** El uso del suelo en el área afectada es en su mayor parte agrícola y ganadero en régimen extensivo. El terreno de la *Concesión de Explotación “MACONDO”* está recogido en el SIOSE (Aragón) como “Zonas de Extracción y Vertido”.

Los suelos en el área de ampliación son de “Pastizal y pastizal-matorral”, aparte de estos, el entorno es en general de uso agrícola “Cultivos herbáceos y prados” dedicado al cultivo del cereal de secano con barbecho. En estos barbechos y rastrojos, así como en los pastizales y matorrales se practica el pastoreo de ovino-caprino extensivo.

## **6.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:**

En el presente Capítulo se desarrolla fielmente y de forma ordenada y concisa con el desarrollo del **Proyecto de Explotación**.

### **6.1.- JUSTIFICACIÓN DE LAS OBRAS PROYECTADAS Y SOLUCIONES**

**ADOPTADAS:** Varios son los factores que indican la idoneidad para disponer del Carbonato Cálcico dentro de la *Concesión de Explotación “MACONDO”*, entre ellos podemos destacar:

- Aprovechamiento de Calizas de excelente calidad y altísima blancura, difícilmente encontrables en otra zona que no sea la Comarca de campo de Belchite, e insustituibles con la explotación de otro recurso mineral.
- Óptima cantidad, calidad y ubicación de las Calizas, confirmado por la actividad que se lleva desarrollando en esa misma ubicación desde el Otorgamiento de la *Concesión de Explotación “MACONDO”*, así como las investigaciones realizadas y los resultados de los diversos análisis.
- Repercusión favorable en costos y en impactos, debido a la continuidad de la actividad, ya asentada en el territorio.
- Lugar alejado de poblaciones con vías de comunicación adecuadas para el transporte por carretera de los productos minerales.
- Restauración dirigida hacia el bienestar de la avifauna esteparia imperante en el entorno.

**6.2.- CARACTERÍSTICAS DEL CRIADERO:** El yacimiento se caracteriza por el afloramiento de Calizas de edad jurásica en forma de elevaciones o lomas con una marcada estratificación sub – horizontal.



**Fig. 12 :** Elevaciones con estratificación subhorizontal. Fuente: I.G.N.

De techo a muro, nos encontramos con las siguientes capas:

- Tierra vegetal.
- Cobertera Calizas degradadas mezcladas con tierras arcillosas.
- Calizas explotables y beneficiables.



Fig. 13 : Detalle de la estratificación subhorizontal. Fuente: MINERVOL.

A continuación, pasamos a describir cada una de las superficies calcáreas susceptibles de su explotación, así como a una cubicación de sus Reservas Brutas Posibles.

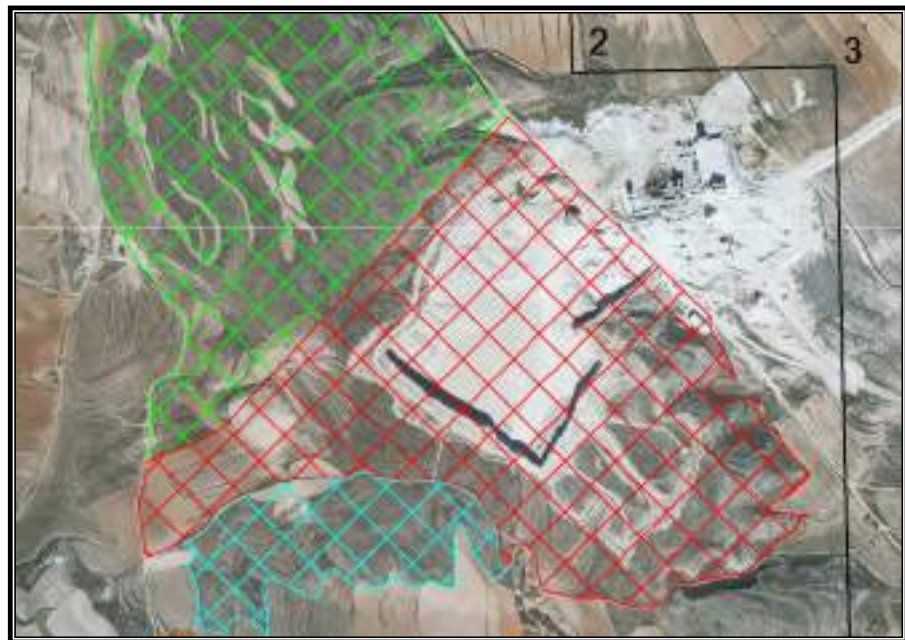


Fig. 14 : Superficies susceptibles de explotación. Fuente: MINERVOL.

**6.2.1.- Superficie susceptible de explotación 1:** Afloramiento calizo en el que se desarrolla la actividad extractiva en la actualidad, y donde en su momento se inició el aprovechamiento. Localizado en la parte central y al Este de la Concesión de Explotación y perteneciente al Término Municipal de Puebla de Albortón (color rojo).

Este área, muy conocida por motivos obvios, es una elevación que tiene una diferencia de cota media de 25 m., por lo que junto a su superficie total de 48,6329 Ha. se obtiene las siguientes Reservas Brutas Posibles:

$$RBPosibles_{SUP.1} = 486.329 \text{ m}^2 \times 25 \text{ m} = 12.158.225 \text{ m}^3$$



**Fig. 15 :** Superficie susceptible de explotación 1. Fuente: MINERVOL.

Siendo sus coordenadas ( UTM, ETSR 89, Huso 30 ) las siguientes:

X=678807.9600 Y=4580356.9100  
X=678394.3000 Y=4579906.5000  
X=678292.6200 Y=4579800.8800  
X=678288.4000 Y=4579799.5500  
X=678282.2900 Y=4579796.9700  
X=678275.8700 Y=4579793.9900  
X=678270.7400 Y=4579791.4800  
X=678263.1900 Y=4579787.6600  
X=678256.3500 Y=4579784.1600  
X=678252.8400 Y=4579782.4200  
X=678249.2800 Y=4579780.8700  
X=678245.4600 Y=4579779.4300



**MINERVOL**  
MINERÍA Y VOLADURAS, S.L.

Julio 2025

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**1ª PRÓRROGA CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN "MACONDO"**  
**T. M. DE PUEBLA DE ALBORTÓN, FUENDETODOS Y BELCHITE**

**MEMORIA**

Hoja n.º: 59



X=678241.1600 Y=4579777.9800  
 X=678236.4500 Y=4579776.4300  
 X=678231.4700 Y=4579774.7200  
 X=678221.4700 Y=4579771.1800  
 X=678216.4600 Y=4579769.5300  
 X=678206.2300 Y=4579766.5000  
 X=678201.5600 Y=4579764.9300  
 X=678197.3800 Y=4579763.4000  
 X=678193.6300 Y=4579761.9500  
 X=678189.8700 Y=4579760.3300  
 X=678185.7600 Y=4579758.3600  
 X=678178.3800 Y=4579754.6400  
 X=678175.5100 Y=4579753.0300  
 X=678172.7100 Y=4579751.2600  
 X=678168.9000 Y=4579749.0600  
 X=678168.2700 Y=4579747.6900  
 X=678168.3300 Y=4579737.4600  
 X=678166.1200 Y=4579721.4000  
 X=678162.7900 Y=4579707.5400  
 X=678160.2200 Y=4579694.9700  
 X=678159.1900 Y=4579691.1400  
 X=678155.1800 Y=4579677.9000  
 X=678155.1100 Y=4579674.8100  
 X=678155.4800 Y=4579668.4700  
 X=678155.7300 Y=4579664.1100  
 X=678158.7700 Y=4579646.8400  
 X=678161.0900 Y=4579628.9500  
 X=678163.1500 Y=4579618.1700  
 X=678164.8000 Y=4579607.5900  
 X=678165.6500 Y=4579592.6700  
 X=678169.6247 Y=4579580.8224  
 X=678199.6427 Y=4579591.8638  
 X=678221.7418 Y=4579604.3773  
 X=678239.4212 Y=4579613.0264  
 X=678248.9974 Y=4579616.1548  
 X=678261.8886 Y=4579627.0122  
 X=678279.5679 Y=4579640.8139  
 X=678285.5400 Y=4579652.2300  
 X=678287.1800 Y=4579655.2900  
 X=678294.4800 Y=4579664.6600  
 X=678307.2415 Y=4579673.6719  
 X=678322.8950 Y=4579682.8731  
 X=678339.4694 Y=4579691.7062  
 X=678357.8853 Y=4579698.1470  
 X=678374.6438 Y=4579702.0115  
 X=678393.4281 Y=4579710.6606  
 X=678399.4700 Y=4579715.1800  
 X=678413.4100 Y=4579713.7100  
 X=678423.6000 Y=4579717.8800  
 X=678429.8000 Y=4579719.8900  
 X=678435.5200 Y=4579721.8300  
 X=678462.3400 Y=4579722.9200  
 X=678499.2200 Y=4579722.2600  
 X=678499.2200 Y=4579722.2600  
 X=678518.2300 Y=4579722.5300  
 X=678519.4100 Y=4579722.5500  
 X=678520.4800 Y=4579723.1100  
 X=678530.5700 Y=4579728.8000  
 X=678542.4200 Y=4579736.1700  
 X=678548.8400 Y=4579737.6300  
 X=678554.1000 Y=4579738.5800  
 X=678560.0100 Y=4579736.2800



**MINERVOL**  
MINERÍA Y VOLADURAS, S.L.

Julio 2025

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**1ª PRÓRROGA CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN "MACONDO"**  
**T. M. DE PUEBLA DE ALBORTÓN, FUENDETODOS Y BELCHITE**

**MEMORIA**

Hoja n.º: 60



X=678567.6100 Y=4579731.4700  
X=678575.5300 Y=4579726.0400  
X=678581.6800 Y=4579724.8000  
X=678599.4500 Y=4579722.6200  
X=678617.7400 Y=4579719.5500  
X=678627.5500 Y=4579717.7200  
X=678641.6700 Y=4579718.4300  
X=678657.9700 Y=4579720.1700  
X=678676.5000 Y=4579719.8200  
X=678693.8500 Y=4579716.6600  
X=678713.6600 Y=4579710.4000  
X=678731.4200 Y=4579701.9500  
X=678743.8100 Y=4579695.8200  
X=678750.3900 Y=4579690.6700  
X=678760.4800 Y=4579677.3300  
X=678778.4000 Y=4579648.2100  
X=678789.8000 Y=4579632.3000  
X=678791.9500 Y=4579620.4900  
X=678792.0300 Y=4579597.0600  
X=678793.3300 Y=4579581.4800  
X=678795.1700 Y=4579573.3900  
X=678797.4600 Y=4579569.2000  
X=678802.7700 Y=4579567.2500  
X=678807.5900 Y=4579569.6200  
X=678811.0700 Y=4579578.6200  
X=678812.8200 Y=4579586.8800  
X=678814.8100 Y=4579595.6300  
X=678815.7200 Y=4579597.3600  
X=678817.2500 Y=4579600.2700  
X=678823.2200 Y=4579603.3500  
X=678831.1300 Y=4579603.6600  
X=678839.2800 Y=4579600.4500  
X=678845.0500 Y=4579595.4100  
X=678849.5100 Y=4579591.8600  
X=678854.1100 Y=4579584.7000  
X=678856.5800 Y=4579578.9200  
X=678858.3000 Y=4579569.9200  
X=678861.1000 Y=4579547.5000  
X=678862.8200 Y=4579538.1000  
X=678865.1200 Y=4579530.3100  
X=678868.6200 Y=4579523.3400  
X=678874.8700 Y=4579520.3100  
X=678885.6100 Y=4579518.3400  
X=678896.4500 Y=4579516.4800  
X=678906.7900 Y=4579514.5100  
X=678918.6400 Y=4579511.4500  
X=678920.3300 Y=4579511.1200  
X=678932.1000 Y=4579508.8200  
X=678940.6200 Y=4579507.7300  
X=678948.7000 Y=4579508.1000  
X=678958.8500 Y=4579509.2100  
X=678966.9100 Y=4579510.9700  
X=678974.2900 Y=4579510.2900  
X=678986.8200 Y=4579506.9100  
X=679003.6500 Y=4579499.8300  
X=679025.7051 Y=4579494.3497  
X=679039.5067 Y=4579492.1033  
X=679048.3598 Y=4579491.8136  
X=679057.9400 Y=4579492.0200  
X=679064.8460 Y=4579493.7305  
X=679069.9250 Y=4579496.5801  
X=679072.8100 Y=4579498.3300



**MINERVOL**  
MINERÍA Y VOLADURAS, S.L.

Julio 2025

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**1ª PRÓRROGA CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN "MACONDO"**  
**T. M. DE PUEBLA DE ALBORTÓN, FUENDETODOS Y BELCHITE**

**MEMORIA**

Hoja n.º: 61



REGISTRO  
MIN/C  
04/08/2025  
REGISTRO  
207  
REARA00031-25

X=679079.5100 Y=4579506.1300  
X=679086.4600 Y=4579514.6000  
X=679090.9100 Y=4579522.9200  
X=679094.9600 Y=4579527.6300  
X=679104.9400 Y=4579534.6200  
X=679113.8200 Y=4579536.1300  
X=679127.8200 Y=4579536.7400  
X=679138.7100 Y=4579538.8100  
X=679154.3900 Y=4579542.5800  
X=679168.0800 Y=4579545.3600  
X=679185.5700 Y=4579548.8000  
X=679206.2600 Y=4579550.5100  
X=679218.8500 Y=4579552.4200  
X=679228.9900 Y=4579558.0600  
X=679239.1100 Y=4579565.9000  
X=679246.2400 Y=4579572.1100  
X=679254.9600 Y=4579579.0800  
X=679264.5200 Y=4579583.5700  
X=679269.9800 Y=4579586.9500  
X=679274.6000 Y=4579588.8300  
X=679273.7900 Y=4579591.1200  
X=679272.5900 Y=4579594.0300  
X=679271.9700 Y=4579596.0700  
X=679271.7300 Y=4579597.7200  
X=679271.6700 Y=4579599.2300  
X=679271.8000 Y=4579600.7400  
X=679272.1500 Y=4579602.2900  
X=679272.7100 Y=4579603.8100  
X=679273.4900 Y=4579605.1900  
X=679274.7700 Y=4579606.3900  
X=679276.8300 Y=4579607.4600  
X=679280.1500 Y=4579608.8600  
X=679283.3100 Y=4579610.2500  
X=679287.5700 Y=4579612.2300  
X=679292.3100 Y=4579614.5100  
X=679296.9000 Y=4579616.8500  
X=679300.7500 Y=4579619.0200  
X=679306.3800 Y=4579622.4300  
X=679308.4100 Y=4579623.7900  
X=679310.1500 Y=4579625.3400  
X=679312.1900 Y=4579628.1600  
X=679315.0500 Y=4579633.1600  
X=679317.8300 Y=4579638.4000  
X=679320.2300 Y=4579643.0200  
X=679322.4200 Y=4579646.5500  
X=679324.7700 Y=4579649.1300  
X=679327.3100 Y=4579651.0400  
X=679329.9600 Y=4579652.5500  
X=679332.7300 Y=4579653.6000  
X=679335.7400 Y=4579654.0300  
X=679325.6800 Y=4579656.1500  
X=679316.4600 Y=4579657.2800  
X=679308.6700 Y=4579657.5700  
X=679302.0800 Y=4579657.5500  
X=679296.2500 Y=4579657.7200  
X=679285.2700 Y=4579658.3700  
X=679280.0600 Y=4579658.9000  
X=679275.5300 Y=4579659.8400  
X=679272.0500 Y=4579661.3400  
X=679269.9000 Y=4579663.4300  
X=679268.8100 Y=4579665.5700  
X=679268.4400 Y=4579667.3200



**MINERVOL**  
MINERÍA Y VOLADURAS, S.L.

Julio 2025

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**1ª PRÓRROGA CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN "MACONDO"**  
**T. M. DE PUEBLA DE ALBORTÓN, FUENDETODOS Y BELCHITE**

**MEMORIA**

Hoja nº.: 62



X=679268.6400 Y=4579669.0300  
X=679269.2700 Y=4579671.0900  
X=679270.1800 Y=4579673.1800  
X=679271.2600 Y=4579674.9000  
X=679272.6400 Y=4579676.2700  
X=679274.5000 Y=4579677.4500  
X=679283.1100 Y=4579681.9000  
X=679286.1100 Y=4579683.3700  
X=679289.8300 Y=4579685.1300  
X=679295.0500 Y=4579687.6600  
X=679301.0200 Y=4579690.9600  
X=679306.7800 Y=4579694.8700  
X=679312.0600 Y=4579699.0500  
X=679316.8000 Y=4579703.1800  
X=679321.1300 Y=4579707.1700  
X=679325.1400 Y=4579711.0000  
X=679328.8100 Y=4579714.7100  
X=679332.0400 Y=4579718.2400  
X=679334.5400 Y=4579721.1500  
X=679336.1000 Y=4579723.0700  
X=679337.9700 Y=4579725.4400  
X=679338.8000 Y=4579726.5500  
X=679339.4200 Y=4579727.7400  
X=679339.4600 Y=4579728.9500  
X=679338.3900 Y=4579730.3700  
X=679335.0500 Y=4579733.4400  
X=679328.9700 Y=4579739.3300  
X=679321.5800 Y=4579746.6600  
X=679314.6800 Y=4579753.7700  
X=679308.9900 Y=4579760.1000  
X=679304.6900 Y=4579765.5500  
X=679300.9700 Y=4579770.5900  
X=679297.0000 Y=4579775.6500  
X=679293.1800 Y=4579780.6400  
X=679290.0700 Y=4579785.3300  
X=679287.9000 Y=4579789.6200  
X=679286.7400 Y=4579793.3900  
X=679286.3600 Y=4579796.4500  
X=679286.5300 Y=4579798.7500  
X=679278.8200 Y=4579801.8800  
X=679270.7100 Y=4579805.4900  
X=679263.8900 Y=4579808.3600  
X=679258.3300 Y=4579811.6500  
X=679253.7100 Y=4579817.7600  
X=679252.7100 Y=4579827.0200  
X=679252.0100 Y=4579834.5100  
X=679247.2800 Y=4579840.1100  
X=679239.9100 Y=4579849.4600  
X=679249.4100 Y=4579854.0800  
X=679252.2100 Y=4579855.4300  
X=679249.5600 Y=4579855.6100  
X=679246.7000 Y=4579856.2700  
X=679243.7100 Y=4579857.2200  
X=679240.3200 Y=4579858.5600  
X=679236.3600 Y=4579860.2700  
X=679232.2400 Y=4579861.7200  
X=679228.2900 Y=4579862.2900  
X=679223.8900 Y=4579862.3400  
X=679218.2700 Y=4579862.3300  
X=679210.9400 Y=4579862.3700  
X=679201.8700 Y=4579862.4700  
X=679192.5300 Y=4579862.8600



**MINERVOL**  
MINERÍA Y VOLADURAS, S.L.

Julio 2025

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**1ª PRÓRROGA CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN "MACONDO"**  
**T. M. DE PUEBLA DE ALBORTÓN, FUENDETODOS Y BELCHITE**

**MEMORIA**

Hoja n.º: 63



X=679184.3700 Y=4579863.6800  
X=679177.3100 Y=4579865.0300  
X=679171.1200 Y=4579866.8700  
X=679166.2700 Y=4579868.9400  
X=679163.2200 Y=4579870.9800  
X=679161.4600 Y=4579872.8900  
X=679160.3600 Y=4579874.7000  
X=679159.7400 Y=4579876.5600  
X=679159.5200 Y=4579878.5900  
X=679159.6600 Y=4579880.6200  
X=679160.1200 Y=4579882.4300  
X=679160.8200 Y=4579884.0700  
X=679161.6800 Y=4579885.6000  
X=679162.6600 Y=4579886.9200  
X=679163.7500 Y=4579887.9800  
X=679165.1200 Y=4579888.8800  
X=679168.9500 Y=4579890.8400  
X=679171.0900 Y=4579892.0800  
X=679173.2100 Y=4579893.4900  
X=679175.2200 Y=4579894.9800  
X=679177.1500 Y=4579896.4300  
X=679179.0500 Y=4579897.7300  
X=679181.1200 Y=4579898.8100  
X=679183.5300 Y=4579899.6600  
X=679186.2500 Y=4579900.2600  
X=679189.1700 Y=4579900.6300  
X=679192.0500 Y=4579900.6800  
X=679194.6500 Y=4579900.3600  
X=679197.0300 Y=4579899.6700  
X=679199.3000 Y=4579898.6600  
X=679201.5200 Y=4579897.2300  
X=679203.7800 Y=4579895.3300  
X=679206.3200 Y=4579893.0800  
X=679205.1200 Y=4579902.1400  
X=679203.4900 Y=4579910.2500  
X=679201.7400 Y=4579916.6100  
X=679199.8500 Y=4579921.9000  
X=679197.7100 Y=4579926.9700  
X=679195.0300 Y=4579932.1800  
X=679191.6100 Y=4579937.7100  
X=679187.8600 Y=4579943.5900  
X=679184.2300 Y=4579949.7000  
X=679180.8300 Y=4579955.5200  
X=679177.6800 Y=4579960.4700  
X=679174.8600 Y=4579964.3600  
X=679172.4100 Y=4579967.1600  
X=679170.3900 Y=4579969.1800  
X=679168.8200 Y=4579970.8600  
X=679167.6400 Y=4579972.7200  
X=679167.3896 Y=4579973.4430  
X=679166.7500 Y=4579975.2900  
X=679166.0400 Y=4579978.8500  
X=679165.3800 Y=4579983.6300  
X=679164.7400 Y=4579989.8000  
X=679164.2300 Y=4579997.3000  
X=679164.3500 Y=4580000.7700  
X=679164.4600 Y=4580003.7700  
X=679160.2300 Y=4580008.4900  
X=679116.0000 Y=4580052.5700  
X=679097.3400 Y=4580070.9100  
X=679089.9700 Y=4580078.1500

**6.2.2.- Superficie susceptible de explotación 2:** Afloramiento calizo continuación de la Superficie susceptible de explotación 1. Localizado en la parte central de la Concesión de Explotación, al Noroeste de la Superficie 1, y perteneciente al Término Municipal de Puebla de Albortón (color verde).

Este área, al pertenecer geológica y morfológicamente con identidad a la Superficie 1, es una elevación que tiene una diferencia de cota media de 25 m., por lo que junto a su superficie total de 50,5726 Ha. se obtiene las siguientes Reservas Brutas Posibles:

$$RBPosibles_{SUP. 2} = 505.726 \text{ m}^2 \times 25 \text{ m} = 12.643.150 \text{ m}^3$$



Fig. 16 : Superficie susceptible de explotación 2. Fuente: MINERVOL.



**MINERVOL**  
MINERÍA Y VOLADURAS, S.L.

Julio 2025

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**1ª PRÓRROGA CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN "MACONDO"**  
**T. M. DE PUEBLA DE ALBORTÓN, FUENDETODOS Y BELCHITE**

**MEMORIA**

Hoja n.º: 65



Siendo sus coordenadas ( UTM, ETSR 89, Huso 30 ) las siguientes:

X=678807.9600 Y=4580356.9100  
X=678394.3000 Y=4579906.5000  
X=678292.6200 Y=4579800.8800  
X=678288.4000 Y=4579799.5500  
X=678282.2900 Y=4579796.9700  
X=678275.8700 Y=4579793.9900  
X=678270.7400 Y=4579791.4800  
X=678263.1900 Y=4579787.6600  
X=678256.3500 Y=4579784.1600  
X=678252.8400 Y=4579782.4200  
X=678249.2800 Y=4579780.8700  
X=678245.4600 Y=4579779.4300  
X=678241.1600 Y=4579777.9800  
X=678236.4500 Y=4579776.4300  
X=678231.4700 Y=4579774.7200  
X=678221.4700 Y=4579771.1800  
X=678216.4600 Y=4579769.5300  
X=678206.2300 Y=4579766.5000  
X=678201.5600 Y=4579764.9300  
X=678197.3800 Y=4579763.4000  
X=678193.6300 Y=4579761.9500  
X=678189.8700 Y=4579760.3300  
X=678185.7600 Y=4579758.3600  
X=678178.3800 Y=4579754.6400  
X=678175.5100 Y=4579753.0300  
X=678172.7100 Y=4579751.2600  
X=678168.9000 Y=4579749.0600  
X=678169.7500 Y=4579750.9100  
X=678172.1000 Y=4579761.8500  
X=678175.9300 Y=4579775.1200  
X=678177.3700 Y=4579786.3600  
X=678178.0900 Y=4579800.5000  
X=678177.4800 Y=4579819.2600  
X=678176.7000 Y=4579833.9000  
X=678175.5900 Y=4579852.5500  
X=678176.6300 Y=4579863.1800  
X=678178.3800 Y=4579871.5200  
X=678180.5500 Y=4579877.4500  
X=678184.3300 Y=4579882.7900  
X=678188.9100 Y=4579887.7300  
X=678194.1000 Y=4579891.3700  
X=678201.1900 Y=4579895.7200  
X=678207.2800 Y=4579899.6700  
X=678213.0700 Y=4579902.7100  
X=678218.9300 Y=4579906.1700  
X=678219.7600 Y=4579906.6600  
X=678225.2300 Y=4579913.8100  
X=678229.1800 Y=4579922.3600  
X=678232.3300 Y=4579932.6100  
X=678235.2700 Y=4579944.2600  
X=678238.3000 Y=4579956.8100  
X=678239.2700 Y=4579963.3400  
X=678241.5900 Y=4579978.4000  
X=678242.4500 Y=4579983.7000  
X=678241.8100 Y=4579992.4400  
X=678239.4700 Y=4579998.8500  
X=678233.3000 Y=4580009.1400  
X=678228.7600 Y=4580014.9300  
X=678223.4200 Y=4580020.4200



**MINERVOL**  
MINERÍA Y VOLADURAS, S.L.

Julio 2025

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**1ª PRÓRROGA CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN "MACONDO"**  
**T. M. DE PUEBLA DE ALBORTÓN, FUENDETODOS Y BELCHITE**

**MEMORIA**

Hoja n.º: 66



X=678213.6200 Y=4580031.2700  
X=678203.2900 Y=4580040.5400  
X=678198.3400 Y=4580048.8000  
X=678192.2600 Y=4580057.5000  
X=678186.3700 Y=4580064.8100  
X=678177.9100 Y=4580074.6000  
X=678166.1200 Y=4580087.7900  
X=678147.8900 Y=4580110.1300  
X=678140.2900 Y=4580123.3200  
X=678138.7800 Y=4580126.2500  
X=678137.0700 Y=4580133.3100  
X=678132.1300 Y=4580144.4300  
X=678123.0600 Y=4580157.9900  
X=678115.9200 Y=4580170.7100  
X=678106.0400 Y=4580186.9900  
X=678094.1100 Y=4580212.0600  
X=678092.1400 Y=4580216.1000  
X=678088.8100 Y=4580228.3800  
X=678087.4600 Y=4580235.7900  
X=678086.2200 Y=4580243.7100  
X=678085.4800 Y=4580250.5300  
X=678083.5300 Y=4580257.8400  
X=678081.3000 Y=4580262.9400  
X=678077.9600 Y=4580268.9400  
X=678075.2100 Y=4580276.4500  
X=678071.1200 Y=4580291.5600  
X=678069.2300 Y=4580306.6900  
X=678069.7800 Y=4580315.5200  
X=678069.7200 Y=4580326.1500  
X=678070.7800 Y=4580333.6800  
X=678072.1600 Y=4580338.0000  
X=678073.6400 Y=4580342.2300  
X=678075.5900 Y=4580350.6600  
X=678076.6800 Y=4580352.8700  
X=678077.2500 Y=4580359.2000  
X=678076.7000 Y=4580367.0200  
X=678075.0500 Y=4580375.4300  
X=678073.8100 Y=4580382.1500  
X=678071.1300 Y=4580394.8700  
X=678069.4800 Y=4580404.2900  
X=678069.3900 Y=4580419.8300  
X=678068.7400 Y=4580425.5700  
X=678066.5400 Y=4580445.1900  
X=678065.3300 Y=4580463.7400  
X=678066.0000 Y=4580469.3600  
X=678067.6500 Y=4580478.7000  
X=678069.5400 Y=4580498.5700  
X=678072.5500 Y=4580515.3400  
X=678074.9700 Y=4580530.2000  
X=678079.7800 Y=4580548.1800  
X=678089.8800 Y=4580568.5000  
X=678096.4200 Y=4580579.9700  
X=678097.6900 Y=4580585.5900  
X=678097.0600 Y=4580592.2100  
X=678096.1100 Y=4580600.0300  
X=678094.9900 Y=4580603.9300  
X=678093.3400 Y=4580610.8400  
X=678093.3000 Y=4580618.3600  
X=678096.4400 Y=4580630.4200  
X=678101.2900 Y=4580639.5700  
X=678105.4700 Y=4580644.4100  
X=678108.2600 Y=4580647.4400



**MINERVOL**  
MINERÍA Y VOLADURAS, S.L.

Julio 2025

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**1ª PRÓRROGA CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN "MACONDO"**  
**T. M. DE PUEBLA DE ALBORTÓN, FUENDETODOS Y BELCHITE**

**MEMORIA**

Hoja n.º.: 67

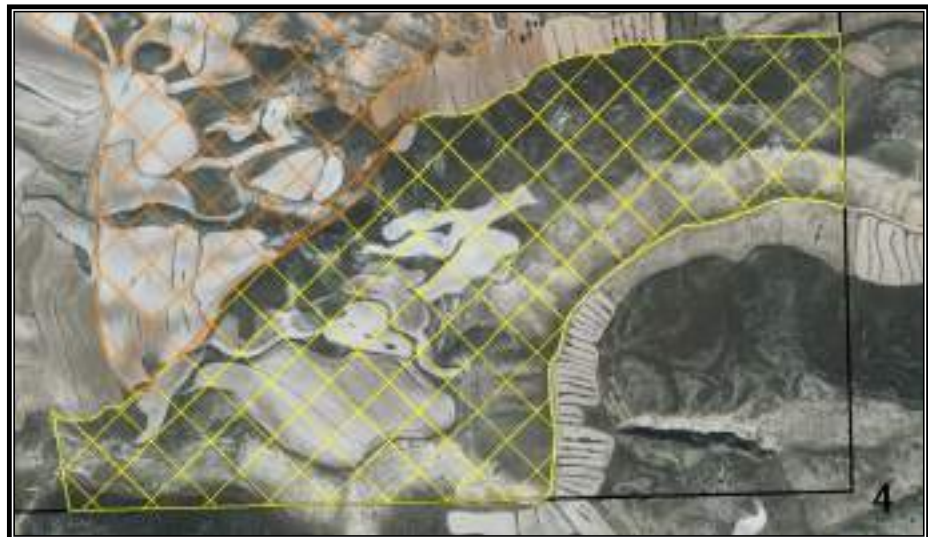


X=678111.6400 Y=4580651.4700  
X=678115.7100 Y=4580658.6100  
X=678118.9500 Y=4580670.5700  
X=678118.9000 Y=4580679.0900  
X=678117.7600 Y=4580685.2000  
X=678114.3100 Y=4580694.2100  
X=678108.1800 Y=4580714.3400  
X=678102.7800 Y=4580736.1200  
X=678101.1300 Y=4580748.0400  
X=678102.0400 Y=4580754.8600  
X=678103.1900 Y=4580760.3400  
X=678105.5900 Y=4580765.3600  
X=678108.7100 Y=4580771.6900  
X=678112.0600 Y=4580775.1400  
X=678116.5600 Y=4580780.6900  
X=678119.1100 Y=4580786.3200  
X=678120.4700 Y=4580792.9600  
X=678120.2600 Y=4580802.4900  
X=678118.1700 Y=4580809.0000  
X=678113.7100 Y=4580819.5000  
X=678112.2000 Y=4580824.2300  
X=678112.3800 Y=4580831.4500  
X=678113.3000 Y=4580839.8700  
X=678114.1500 Y=4580842.3500  
X=678113.2300 Y=4580850.7400  
X=678110.0300 Y=4580856.8100  
X=678108.1300 Y=4580860.0700  
X=678106.1300 Y=4580862.9700  
X=678104.9300 Y=4580865.1800  
X=678103.4500 Y=4580867.9200  
X=678101.0800 Y=4580873.2800  
X=678098.0200 Y=4580878.9300  
X=678097.0900 Y=4580881.8600  
X=678097.3800 Y=4580887.3800  
X=678099.9700 Y=4580891.8200  
X=678100.2300 Y=4580892.2500  
X=678102.0200 Y=4580894.6500  
X=678105.9500 Y=4580897.9500  
X=678111.1300 Y=4580901.3700  
X=678116.1100 Y=4580905.7000  
X=678117.0753 Y=4580906.4000  
X=678389.1373 Y=4580913.0781  
X=678394.3700 Y=4580907.4300  
X=678417.2500 Y=4580880.6900  
X=678444.6600 Y=4580847.1300  
X=678472.7500 Y=4580814.2600  
X=678504.1900 Y=4580776.4900  
X=678526.5400 Y=4580750.5600  
X=678549.0600 Y=4580725.7300  
X=678565.5900 Y=4580698.6300  
X=678594.8900 Y=4580652.3400  
X=678625.1400 Y=4580610.0500  
X=678644.7300 Y=4580577.6200  
X=678668.2100 Y=4580543.5000  
X=678691.6600 Y=4580507.4300  
X=678723.5600 Y=4580459.6900  
X=678745.9200 Y=4580429.3000  
X=678757.2400 Y=4580413.4100  
X=678782.1200 Y=4580384.9600  
X=678807.9600 Y=4580356.9100

**6.2.3.- Superficie susceptible de explotación 3:** Afloramiento calizo sumado a las Reservas Minerales de la Concesión gracias al Otorgamiento de las Demasías en fecha de 3 de Diciembre de 2021. Localizado en la parte Sureste de la Concesión de Explotación y perteneciente al Término Municipal de Puebla de Albortón (color amarillo).

Esta área es la más extensa de los afloramientos además de ser la más elevada, teniendo una diferencia de cota media de 50 m., por lo que junto a su superficie total de 43,0226 Ha. se obtiene las siguientes Reservas Brutas Posibles:

$$RBPosibles_{SUP.3} = 430.226 \text{ m}^2 \times 50 \text{ m} = 21.511.300 \text{ m}^3$$



**Fig. 17 :** Superficie susceptible de explotación 3. Fuente: MINERVOL.

Siendo sus coordenadas ( UTM, ETSR 89, Huso 30 ) las siguientes:

X=679412.3784 Y=4579291.5204  
X=679418.8795 Y=4579028.6866  
X=679415.5000 Y=4579029.6000  
X=679392.2900 Y=4579035.3900  
X=679370.1700 Y=4579038.7700  
X=679342.7800 Y=4579040.0800  
X=679325.7800 Y=4579041.0600  
X=679312.9100 Y=4579038.6500  
X=679303.1900 Y=4579034.6100  
X=679278.8300 Y=4579024.3400  
X=679246.0000 Y=4579013.2600  
X=679222.7400 Y=4579006.6900  
X=679203.8300 Y=4579002.7900  
X=679178.8400 Y=4579001.4900



Julio 2025

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**1ª PRÓRROGA CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN "MACONDO"**  
**T. M. DE PUEBLA DE ALBORTÓN, FUENDETODOS Y BELCHITE**

**MEMORIA**

Hoja n.º: 69



X=679171.3000 Y=4579000.8000  
X=679159.2500 Y=4578992.5300  
X=679124.1300 Y=4578971.2300  
X=679095.0100 Y=4578951.3100  
X=679068.2400 Y=4578932.4500  
X=679033.5700 Y=4578903.4300  
X=679010.4500 Y=4578876.6400  
X=679000.7000 Y=4578862.6400  
X=678994.9800 Y=4578849.4600  
X=678989.9700 Y=4578828.0900  
X=678985.2400 Y=4578812.0400  
X=678982.3800 Y=4578805.6600  
X=678977.5000 Y=4578800.1300  
X=678973.2300 Y=4578791.4300  
X=678971.8400 Y=4578778.9400  
X=678971.9300 Y=4578760.6000  
X=678973.2800 Y=4578736.5100  
X=678975.0200 Y=4578720.9400  
X=678977.0000 Y=4578710.7500  
X=678978.6800 Y=4578702.3700  
X=678980.7500 Y=4578695.0100  
X=678980.9200 Y=4578688.9600  
X=678979.1800 Y=4578673.4800  
X=678978.0200 Y=4578652.3000  
X=678976.3100 Y=4578635.7700  
X=678974.5000 Y=4578614.3900  
X=678975.1000 Y=4578606.8100  
X=678971.3500 Y=4578592.8800  
X=678967.0900 Y=4578587.0600  
X=678965.1911 Y=4578585.0546  
X=678244.8606 Y=4578567.5728  
X=678219.1400 Y=4578718.8100  
X=678227.3900 Y=4578711.8600  
X=678233.0500 Y=4578707.6900  
X=678236.3500 Y=4578706.4400  
X=678240.3400 Y=4578705.5400  
X=678254.0000 Y=4578704.7200  
X=678260.9500 Y=4578706.2000  
X=678269.6900 Y=4578707.6800  
X=678272.4500 Y=4578706.9500  
X=678274.7600 Y=4578707.0800  
X=678277.2500 Y=4578707.5200  
X=678279.5300 Y=4578708.2800  
X=678282.4400 Y=4578709.9500  
X=678286.6000 Y=4578712.8800  
X=678290.6400 Y=4578716.0700  
X=678293.1300 Y=4578718.4200  
X=678294.5400 Y=4578720.0800  
X=678297.2000 Y=4578722.6500  
X=678301.2400 Y=4578724.9500  
X=678304.2400 Y=4578725.7200  
X=678307.5800 Y=4578724.9400  
X=678310.8000 Y=4578723.7400  
X=678313.0700 Y=4578723.5500  
X=678315.6100 Y=4578723.6400  
X=678318.0600 Y=4578723.9100  
X=678322.4700 Y=4578725.3700  
X=678324.0000 Y=4578726.8200  
X=678345.5700 Y=4578746.2000  
X=678346.7300 Y=4578747.9200  
X=678348.5900 Y=4578749.5700  
X=678350.7800 Y=4578750.8900



**MINERVOL**  
MINERÍA Y VOLADURAS, S.L.

Julio 2025

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**1ª PRÓRROGA CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN "MACONDO"**  
**T. M. DE PUEBLA DE ALBORTÓN, FUENDETODOS Y BELCHITE**

**MEMORIA**

Hoja n.º: 70



X=678352.8500 Y=4578751.6200  
 X=678354.7700 Y=4578751.9000  
 X=678356.6500 Y=4578752.0200  
 X=678358.6600 Y=4578752.3000  
 X=678360.9200 Y=4578753.0000  
 X=678363.1900 Y=4578754.0500  
 X=678365.2100 Y=4578755.2800  
 X=678367.0300 Y=4578756.6200  
 X=678368.7300 Y=4578758.1300  
 X=678370.2600 Y=4578760.2900  
 X=678371.5400 Y=4578763.4400  
 X=678372.7400 Y=4578766.7700  
 X=678374.0200 Y=4578769.4200  
 X=678375.2500 Y=4578771.5700  
 X=678376.3400 Y=4578773.5900  
 X=678377.5500 Y=4578775.6600  
 X=678379.1600 Y=4578777.8900  
 X=678381.3000 Y=4578780.4500  
 X=678383.9600 Y=4578783.4200  
 X=678386.9600 Y=4578786.4200  
 X=678390.0100 Y=4578789.0800  
 X=678392.9000 Y=4578791.3400  
 X=678397.7600 Y=4578794.9300  
 X=678402.2300 Y=4578797.9600  
 X=678404.6900 Y=4578799.2000  
 X=678448.6465 Y=4578827.4386  
 X=678460.3500 Y=4578848.5600  
 X=678462.5100 Y=4578851.3800  
 X=678464.3600 Y=4578855.0800  
 X=678466.0300 Y=4578859.7300  
 X=678467.5100 Y=4578865.2200  
 X=678468.9900 Y=4578870.9800  
 X=678470.6800 Y=4578876.4300  
 X=678472.6600 Y=4578881.5000  
 X=678474.9600 Y=4578886.1500  
 X=678479.2800 Y=4578893.0300  
 X=678507.6791 Y=4578920.1809  
 X=678537.6064 Y=4578941.6965  
 X=678562.5576 Y=4578953.7011  
 X=678675.2996 Y=4579035.8865  
 X=678726.1259 Y=4579113.4547  
 X=678752.9253 Y=4579150.3920  
 X=678774.1700 Y=4579163.8400  
 X=678788.4100 Y=4579167.5000  
 X=678794.5600 Y=4579169.3000  
 X=678802.4500 Y=4579169.6200  
 X=678816.6700 Y=4579168.7500  
 X=678821.3000 Y=4579168.7600  
 X=678830.2100 Y=4579168.7300  
 X=678835.6700 Y=4579169.0000  
 X=678841.9200 Y=4579169.7100  
 X=678848.5300 Y=4579170.9300  
 X=678854.2400 Y=4579172.3300  
 X=678858.0000 Y=4579173.5800  
 X=678860.4600 Y=4579174.8300  
 X=678864.6000 Y=4579177.6500  
 X=678866.6700 Y=4579178.8800  
 X=678868.8700 Y=4579179.9800  
 X=678871.3100 Y=4579181.0800  
 X=678877.8600 Y=4579183.7800  
 X=678882.4100 Y=4579186.0600  
 X=678887.7900 Y=4579189.3900



Julio 2025

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**1ª PRÓRROGA CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN "MACONDO"**  
**T. M. DE PUEBLA DE ALBORTÓN, FUENDETODOS Y BELCHITE**

**MEMORIA**

Hoja n.º: 71



X=678892.8200 Y=4579192.9600  
X=678896.5300 Y=4579195.8700  
X=678899.6900 Y=4579198.1600  
X=678903.2700 Y=4579200.0200  
X=678907.3700 Y=4579201.5500  
X=678911.8000 Y=4579202.8000  
X=678916.1400 Y=4579203.7500  
X=678920.0100 Y=4579204.4600  
X=678923.3800 Y=4579205.1800  
X=678926.2700 Y=4579206.1900  
X=678928.7100 Y=4579207.5400  
X=678930.7500 Y=4579209.2000  
X=678932.4200 Y=4579211.1600  
X=678933.7800 Y=4579213.3700  
X=678934.9300 Y=4579215.6900  
X=678936.0000 Y=4579217.9600  
X=678937.0700 Y=4579220.0800  
X=678938.2400 Y=4579221.9200  
X=678939.6800 Y=4579223.4400  
X=678943.6100 Y=4579226.0800  
X=678945.7700 Y=4579228.0800  
X=678947.8300 Y=4579230.2900  
X=678951.4100 Y=4579234.2000  
X=678953.2800 Y=4579236.1900  
X=678955.7200 Y=4579238.0300  
X=678959.1200 Y=4579239.5500  
X=678963.5100 Y=4579241.1100  
X=678966.8900 Y=4579242.3800  
X=678968.7900 Y=4579243.1000  
X=678974.7300 Y=4579245.5500  
X=678981.1100 Y=4579248.2900  
X=678987.6900 Y=4579251.0100  
X=678994.3100 Y=4579253.3800  
X=679001.0800 Y=4579255.4900  
X=679008.1000 Y=4579257.4300  
X=679015.1200 Y=4579259.1200  
X=679021.9900 Y=4579260.4400  
X=679029.2800 Y=4579261.3800  
X=679037.3800 Y=4579261.9800  
X=679045.4600 Y=4579262.3900  
X=679052.5100 Y=4579262.7800  
X=679058.1200 Y=4579263.0400  
X=679062.1400 Y=4579263.1100  
X=679064.8700 Y=4579263.3500  
X=679066.7000 Y=4579264.1200  
X=679067.9600 Y=4579265.3800  
X=679068.9100 Y=4579266.9300  
X=679069.5900 Y=4579268.5400  
X=679070.0000 Y=4579269.9600  
X=679070.2800 Y=4579271.1500  
X=679070.4700 Y=4579271.5500  
X=679070.7500 Y=4579272.1200  
X=679072.4400 Y=4579272.8200  
X=679076.2600 Y=4579273.2900  
X=679082.0100 Y=4579273.7600  
X=679089.0700 Y=4579274.5000  
X=679096.2900 Y=4579275.4800  
X=679102.6100 Y=4579276.5900  
X=679107.8800 Y=4579277.4500  
X=679112.3300 Y=4579277.7200  
X=679114.2900 Y=4579277.5900  
X=679116.7600 Y=4579277.4200



**MINERVOL**  
MINERÍA Y VOLADURAS, S.L.

Julio 2025

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**1ª PRÓRROGA CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN "MACONDO"**  
**T. M. DE PUEBLA DE ALBORTÓN, FUENDETODOS Y BELCHITE**

**MEMORIA**

Hoja n.º.: 72

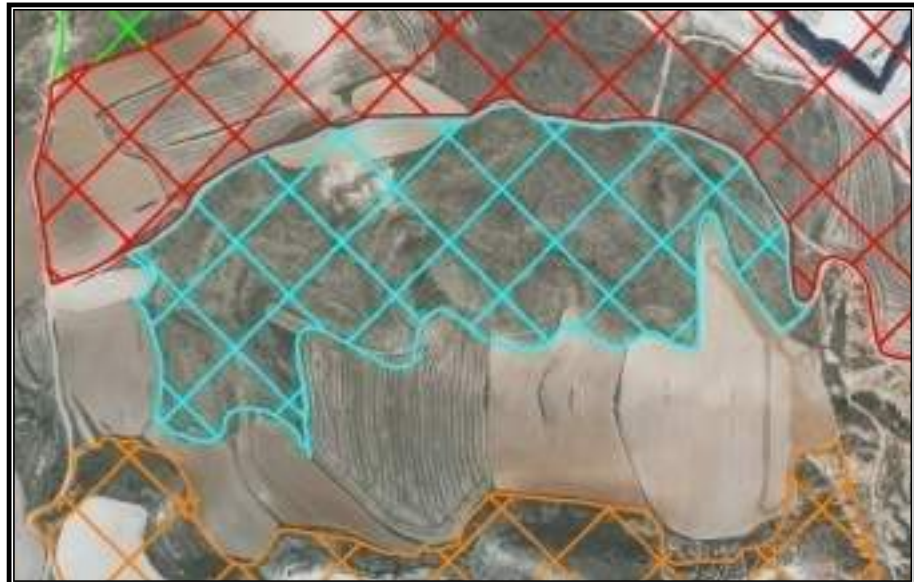


X=679121.9000 Y=4579276.7100  
X=679127.5500 Y=4579275.8900  
X=679133.2400 Y=4579275.2000  
X=679142.2100 Y=4579274.2200  
X=679145.1100 Y=4579274.2600  
X=679147.4800 Y=4579275.0200  
X=679150.1500 Y=4579276.1600  
X=679153.8700 Y=4579277.2500  
X=679158.5800 Y=4579278.1200  
X=679164.0300 Y=4579278.6800  
X=679170.0000 Y=4579278.9700  
X=679176.2100 Y=4579279.0500  
X=679182.1400 Y=4579278.9000  
X=679187.3700 Y=4579278.5100  
X=679192.2200 Y=4579277.9900  
X=679196.9400 Y=4579277.4500  
X=679200.9400 Y=4579276.9500  
X=679203.6800 Y=4579276.3400  
X=679205.8100 Y=4579274.8600  
X=679207.5400 Y=4579279.7800  
X=679208.8400 Y=4579282.5300  
X=679210.0200 Y=4579285.5400  
X=679381.2600 Y=4579288.8200  
X=679385.3400 Y=4579288.6200  
X=679390.0500 Y=4579288.5800  
X=679395.0000 Y=4579288.7000  
X=679401.1500 Y=4579289.3600  
X=679409.3400 Y=4579290.8800  
X=679412.3784 Y=4579291.5204

**6.2.4.- Superficie susceptible de explotación 4:** Afloramiento calizo separado de la Superficie susceptible de explotación 1 por un camino agrícola. Localizado en la parte central de la Concesión de Explotación, al Sur de la Superficie 1, y perteneciente al Término Municipal de Puebla de Albortón (color celeste).

Esta área es la menos extensa de los afloramientos además de ser la de menor elevación, teniendo una diferencia de cota media de 20 m., por lo que junto a su superficie total de 9,3649 Ha. se obtiene las siguientes Reservas Brutas Posibles:

$$RBPosibles_{SUP. 4} = 93.649 \text{ m}^2 \times 20 \text{ m} = 1.872.980 \text{ m}^3$$



**Fig. 18 :** Superficie susceptible de explotación 4. Fuente: MINERVOL.

Siendo sus coordenadas ( UTM, ETSR 89, Huso 30 ) las siguientes:

X=678783.6200 Y=4579542.6100  
X=678795.7268 Y=4579550.6344  
X=678805.7400 Y=4579563.3200  
X=678799.2800 Y=4579562.6700  
X=678794.8700 Y=4579566.8500  
X=678791.9500 Y=4579571.9500  
X=678790.0600 Y=4579583.0600  
X=678789.3400 Y=4579597.4400  
X=678788.6300 Y=4579614.4400  
X=678786.5600 Y=4579627.2400  
X=678781.9400 Y=4579636.2000  
X=678769.1300 Y=4579658.2900  
X=678746.9300 Y=4579686.8500  
X=678741.9700 Y=4579690.5700



**MINERVOL**  
MINERÍA Y VOLADURAS, S.L.

Julio 2025

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**1ª PRÓRROGA CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN "MACONDO"**  
**T. M. DE PUEBLA DE ALBORTÓN, FUENDETODOS Y BELCHITE**

**MEMORIA**

Hoja n.º: 74



REGISTRO  
MIN/C  
04/08/2025  
REGISTRO  
207  
REARA00031-25

X=678722.1900 Y=4579702.1200  
X=678699.7300 Y=4579711.4800  
X=678676.5500 Y=4579715.5400  
X=678656.5100 Y=4579716.3000  
X=678640.3000 Y=4579713.9500  
X=678632.2500 Y=4579712.3400  
X=678620.0100 Y=4579714.6400  
X=678606.5800 Y=4579716.6900  
X=678593.8400 Y=4579718.5600  
X=678582.1600 Y=4579719.0200  
X=678574.5500 Y=4579720.8700  
X=678567.3100 Y=4579727.0300  
X=678559.4200 Y=4579731.9500  
X=678538.4800 Y=4579728.8700  
X=678523.3200 Y=4579719.6300  
X=678522.3100 Y=4579719.3700  
X=678521.6900 Y=4579719.3000  
X=678518.9300 Y=4579718.9800  
X=678506.3900 Y=4579718.2900  
X=678513.1854 Y=4579715.2737  
X=678484.1000 Y=4579719.6700  
X=678462.2100 Y=4579719.8400  
X=678444.7500 Y=4579718.6600  
X=678430.8900 Y=4579714.9200  
X=678417.6900 Y=4579710.8100  
X=678411.5600 Y=4579710.2700  
X=678407.4000 Y=4579710.8800  
X=678403.7900 Y=4579710.8900  
X=678401.5200 Y=4579710.8900  
X=678392.9384 Y=4579705.3998  
X=678371.4374 Y=4579698.0275  
X=678358.6567 Y=4579695.0265  
X=678347.6282 Y=4579690.7119  
X=678331.9699 Y=4579683.9022  
X=678318.6259 Y=4579675.6527  
X=678305.8417 Y=4579665.7018  
X=678297.0946 Y=4579658.1714  
X=678285.3869 Y=4579643.2450  
X=678276.7743 Y=4579633.8321  
X=678261.8370 Y=4579620.6539  
X=678246.4959 Y=4579610.4340  
X=678233.4000 Y=4579606.0000  
X=678233.7200 Y=4579605.4500  
X=678235.7100 Y=4579603.7400  
X=678241.1300 Y=4579600.9300  
X=678244.4800 Y=4579598.3900  
X=678248.0500 Y=4579594.4400  
X=678251.3200 Y=4579588.9900  
X=678252.7900 Y=4579582.9100  
X=678251.3000 Y=4579577.2500  
X=678248.1200 Y=4579572.7500  
X=678244.7600 Y=4579569.8800  
X=678241.3700 Y=4579568.1500  
X=678238.3000 Y=4579567.1200  
X=678242.2200 Y=4579565.0200  
X=678244.1800 Y=4579563.4100  
X=678245.6800 Y=4579561.7200  
X=678247.3000 Y=4579558.8100  
X=678249.3200 Y=4579553.7100  
X=678251.7100 Y=4579546.7400  
X=678254.2800 Y=4579538.7100  
X=678256.6700 Y=4579531.0300



**MINERVOL**  
MINERÍA Y VOLADURAS, S.L.

Julio 2025

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**1ª PRÓRROGA CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN "MACONDO"**  
**T. M. DE PUEBLA DE ALBORTÓN, FUENDETODOS Y BELCHITE**

**MEMORIA**

Hoja n.º: 75



X=678258.5600 Y=4579524.8600  
X=678259.9100 Y=4579519.7100  
X=678260.7800 Y=4579514.8700  
X=678261.1800 Y=4579510.2900  
X=678261.1800 Y=4579506.0200  
X=678261.0300 Y=4579501.6300  
X=678260.9400 Y=4579496.7900  
X=678260.7500 Y=4579492.1000  
X=678260.2600 Y=4579488.1600  
X=678259.5100 Y=4579484.6900  
X=678258.6100 Y=4579481.2900  
X=678257.8300 Y=4579478.1400  
X=678257.3200 Y=4579475.4300  
X=678256.7700 Y=4579473.0500  
X=678255.9600 Y=4579470.8600  
X=678255.5100 Y=4579468.9600  
X=678256.0600 Y=4579467.4500  
X=678257.4300 Y=4579466.0000  
X=678259.4000 Y=4579464.2100  
X=678262.3100 Y=4579461.8700  
X=678266.5600 Y=4579458.9100  
X=678272.1800 Y=4579455.8600  
X=678278.8700 Y=4579453.2100  
X=678285.5100 Y=4579451.0300  
X=678291.0900 Y=4579449.3400  
X=678296.1400 Y=4579448.5700  
X=678301.2700 Y=4579449.0400  
X=678305.9000 Y=4579450.3800  
X=678309.3600 Y=4579452.0700  
X=678311.7100 Y=4579453.8800  
X=678313.1700 Y=4579455.7000  
X=678313.9400 Y=4579457.8700  
X=678314.5800 Y=4579463.4900  
X=678315.3000 Y=4579465.9400  
X=678316.4700 Y=4579468.1600  
X=678318.0500 Y=4579470.3800  
X=678320.1700 Y=4579472.3900  
X=678323.0300 Y=4579473.9700  
X=678327.0000 Y=4579475.1300  
X=678332.1800 Y=4579475.8900  
X=678337.5100 Y=4579476.0100  
X=678342.1000 Y=4579475.2600  
X=678346.8800 Y=4579473.6600  
X=678352.7600 Y=4579471.3100  
X=678358.9400 Y=4579468.3900  
X=678364.3500 Y=4579465.1600  
X=678368.7300 Y=4579462.0300  
X=678372.0600 Y=4579459.2900  
X=678374.4200 Y=4579456.6400  
X=678375.9600 Y=4579453.7900  
X=678376.9500 Y=4579450.9600  
X=678377.7100 Y=4579448.5400  
X=678378.6400 Y=4579446.8000  
X=678380.2800 Y=4579445.7500  
X=678383.7300 Y=4579444.3700  
X=678384.1400 Y=4579442.0100  
X=678385.2300 Y=4579438.4700  
X=678386.7300 Y=4579435.1700  
X=678383.1400 Y=4579449.8000  
X=678382.8200 Y=4579454.7300  
X=678382.5600 Y=4579460.3300  
X=678382.2500 Y=4579471.8000



**MINERVOL**  
MINERÍA Y VOLADURAS, S.L.

Julio 2025

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**1ª PRÓRROGA CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN "MACONDO"**  
**T. M. DE PUEBLA DE ALBORTÓN, FUENDETODOS Y BELCHITE**

**MEMORIA**

Hoja n.º: 76



X=678382.0200 Y=4579476.3800  
X=678381.6600 Y=4579480.9600  
X=678381.1600 Y=4579486.4300  
X=678380.5100 Y=4579492.0900  
X=678379.7600 Y=4579497.0900  
X=678378.9500 Y=4579501.8600  
X=678378.1600 Y=4579506.9200  
X=678375.9900 Y=4579521.5300  
X=678375.4500 Y=4579525.5800  
X=678375.2400 Y=4579529.2700  
X=678375.5500 Y=4579532.6900  
X=678376.4100 Y=4579535.6600  
X=678377.7700 Y=4579538.0300  
X=678379.3600 Y=4579539.9900  
X=678380.9600 Y=4579541.7300  
X=678382.8000 Y=4579542.9200  
X=678385.0900 Y=4579543.2700  
X=678389.8100 Y=4579543.1000  
X=678392.3500 Y=4579542.8200  
X=678395.5000 Y=4579542.1200  
X=678398.8100 Y=4579540.9200  
X=678401.9100 Y=4579539.2100  
X=678405.6400 Y=4579537.0600  
X=678410.8300 Y=4579534.5100  
X=678417.1600 Y=4579531.3300  
X=678423.9700 Y=4579527.4100  
X=678430.5600 Y=4579523.4000  
X=678436.4700 Y=4579519.9200  
X=678442.3700 Y=4579516.7600  
X=678448.8100 Y=4579513.6900  
X=678454.8000 Y=4579511.3500  
X=678459.3300 Y=4579510.3200  
X=678462.7100 Y=4579510.2100  
X=678465.5200 Y=4579510.4500  
X=678467.9300 Y=4579510.9500  
X=678470.0100 Y=4579511.7900  
X=678471.6900 Y=4579513.2800  
X=678472.9000 Y=4579515.6600  
X=678473.7000 Y=4579518.6000  
X=678474.2100 Y=4579521.7000  
X=678475.2700 Y=4579530.9100  
X=678475.6300 Y=4579534.0800  
X=678476.0200 Y=4579536.6400  
X=678476.5700 Y=4579539.0000  
X=678477.3100 Y=4579541.3600  
X=678478.2200 Y=4579543.8700  
X=678479.1700 Y=4579546.3700  
X=678480.0700 Y=4579548.6500  
X=678481.1100 Y=4579550.6600  
X=678482.5300 Y=4579552.4000  
X=678484.2800 Y=4579553.9600  
X=678486.2900 Y=4579555.4600  
X=678488.5100 Y=4579556.9300  
X=678490.8500 Y=4579558.3200  
X=678493.1700 Y=4579559.2900  
X=678495.3500 Y=4579559.5400  
X=678497.4600 Y=4579559.3300  
X=678499.5800 Y=4579558.9800  
X=678501.5000 Y=4579558.5700  
X=678503.0900 Y=4579558.0500  
X=678504.7300 Y=4579557.1200  
X=678506.8300 Y=4579555.5600



**MINERVOL**  
MINERÍA Y VOLADURAS, S.L.

Julio 2025

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**1ª PRÓRROGA CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN "MACONDO"**  
**T. M. DE PUEBLA DE ALBORTÓN, FUENDETODOS Y BELCHITE**

**MEMORIA**

Hoja n.º: 77



X=678509.1600 Y=4579553.6500  
X=678511.4800 Y=4579551.6300  
X=678517.4900 Y=4579546.2500  
X=678520.9400 Y=4579543.2000  
X=678523.9400 Y=4579540.6500  
X=678526.5500 Y=4579538.5100  
X=678528.9900 Y=4579536.5900  
X=678531.6900 Y=4579534.9100  
X=678534.9800 Y=4579533.5200  
X=678536.2300 Y=4579533.1400  
X=678538.6700 Y=4579532.4100  
X=678542.4800 Y=4579531.5100  
X=678546.4900 Y=4579530.5800  
X=678550.8400 Y=4579529.4400  
X=678555.5900 Y=4579528.2700  
X=678560.7700 Y=4579527.3000  
X=678566.3400 Y=4579526.6700  
X=678572.0700 Y=4579526.4800  
X=678577.1200 Y=4579526.7400  
X=678580.8000 Y=4579527.4400  
X=678583.6000 Y=4579528.6000  
X=678586.2200 Y=4579530.2300  
X=678588.7900 Y=4579532.3600  
X=678591.2300 Y=4579534.9000  
X=678593.2000 Y=4579537.4500  
X=678594.4300 Y=4579539.6000  
X=678595.2800 Y=4579541.2600  
X=678596.2600 Y=4579542.4300  
X=678597.7700 Y=4579543.2100  
X=678600.0600 Y=4579543.6600  
X=678602.8300 Y=4579543.7900  
X=678605.7600 Y=4579543.5400  
X=678608.8800 Y=4579542.8900  
X=678612.3000 Y=4579541.8400  
X=678616.1500 Y=4579540.4700  
X=678620.1500 Y=4579538.7500  
X=678623.9900 Y=4579536.7400  
X=678627.4600 Y=4579534.5300  
X=678630.6500 Y=4579532.2600  
X=678633.7200 Y=4579530.1100  
X=678636.6900 Y=4579528.4800  
X=678639.5300 Y=4579527.6900  
X=678642.2000 Y=4579527.4300  
X=678644.7800 Y=4579527.4100  
X=678647.6600 Y=4579527.8200  
X=678649.4700 Y=4579528.3100  
X=678650.9800 Y=4579528.8800  
X=678654.3400 Y=4579530.5200  
X=678657.2800 Y=4579532.4600  
X=678659.9000 Y=4579534.3600  
X=678662.4400 Y=4579535.9100  
X=678664.8500 Y=4579537.2500  
X=678667.0500 Y=4579538.5400  
X=678669.0400 Y=4579539.5900  
X=678670.8400 Y=4579540.1200  
X=678672.7800 Y=4579540.1900  
X=678675.1500 Y=4579539.8600  
X=678677.6900 Y=4579539.2900  
X=678680.1100 Y=4579538.5700  
X=678682.5100 Y=4579537.5700  
X=678684.9000 Y=4579536.1500  
X=678687.1800 Y=4579534.5300



**MINERVOL**  
MINERÍA Y VOLADURAS, S.L.

Julio 2025

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**1ª PRÓRROGA CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN "MACONDO"**  
**T. M. DE PUEBLA DE ALBORTÓN, FUENDETODOS Y BELCHITE**

**MEMORIA**

Hoja n.º: 78



X=678689.3000 Y=4579532.9700  
 X=678691.2200 Y=4579531.6000  
 X=678693.1000 Y=4579530.4600  
 X=678695.2900 Y=4579529.4200  
 X=678698.1100 Y=4579528.3500  
 X=678701.1400 Y=4579527.4300  
 X=678703.9900 Y=4579526.8800  
 X=678706.5300 Y=4579526.7900  
 X=678708.6000 Y=4579527.1700  
 X=678710.3300 Y=4579528.0700  
 X=678711.7800 Y=4579529.5500  
 X=678712.7800 Y=4579531.8600  
 X=678713.1700 Y=4579535.1600  
 X=678713.3300 Y=4579543.7100  
 X=678713.4100 Y=4579549.1000  
 X=678713.4500 Y=4579555.8200  
 X=678713.4000 Y=4579564.1600  
 X=678713.2400 Y=4579574.1600  
 X=678712.9700 Y=4579585.1000  
 X=678712.3400 Y=4579605.2900  
 X=678712.2200 Y=4579612.0300  
 X=678712.3700 Y=4579617.0300  
 X=678712.8200 Y=4579621.4100  
 X=678713.5300 Y=4579625.2600  
 X=678714.4400 Y=4579628.5100  
 X=678715.6000 Y=4579631.3700  
 X=678717.0000 Y=4579634.0900  
 X=678718.3100 Y=4579636.7000  
 X=678719.2500 Y=4579639.1300  
 X=678720.2400 Y=4579640.9900  
 X=678721.6400 Y=4579641.9200  
 X=678723.0700 Y=4579642.0200  
 X=678724.1400 Y=4579641.5100  
 X=678725.2100 Y=4579640.6700  
 X=678726.6700 Y=4579639.6800  
 X=678728.2100 Y=4579638.3800  
 X=678729.4800 Y=4579636.5900  
 X=678730.5100 Y=4579634.2500  
 X=678731.4200 Y=4579631.3600  
 X=678732.4000 Y=4579628.1100  
 X=678733.5700 Y=4579624.5900  
 X=678734.8600 Y=4579620.6300  
 X=678736.1900 Y=4579616.0000  
 X=678737.7700 Y=4579610.7000  
 X=678739.8100 Y=4579604.8300  
 X=678742.4300 Y=4579598.5600  
 X=678745.6100 Y=4579592.1300  
 X=678749.1500 Y=4579585.9800  
 X=678752.7900 Y=4579580.4600  
 X=678756.4400 Y=4579575.6000  
 X=678764.1000 Y=4579566.4000  
 X=678768.6800 Y=4579560.5500  
 X=678773.5700 Y=4579554.2400  
 X=678778.4900 Y=4579548.2200  
 X=678783.6200 Y=4579542.6100

**6.2.5.- Superficie susceptible de explotación 5:** Afloramiento calizo continuación de la Superficie susceptible de explotación 3. Localizado en la parte central de la Concesión de Explotación, al Norte de la Superficie 3, y perteneciente al Término Municipal de Puebla de Albortón (color naranja).

Este área es una elevación que tiene una diferencia de cota media de 25 m., por lo que junto a su superficie total de 24,1356 Ha. se obtiene las siguientes Reservas Brutas Posibles:

$$RBPosibles_{SUP. 5} = 241.356 \text{ m}^2 \times 25 \text{ m} = 6.033.900 \text{ m}^3$$



**Fig. 19 :** Superficie susceptible de explotación 5. Fuente: MINERVOL.

Siendo sus coordenadas ( UTM, ETSR 89, Huso 30 ) las siguientes:

X=678831.4910 Y=4579448.4012  
X=678877.5400 Y=4579284.0200  
X=678867.3000 Y=4579279.9300  
X=678866.3800 Y=4579279.4300  
X=678865.6400 Y=4579278.5200  
X=678864.6200 Y=4579276.7900  
X=678863.1500 Y=4579274.5500  
X=678861.1400 Y=4579272.2100  
X=678858.5000 Y=4579269.8200  
X=678855.2200 Y=4579267.3700  
X=678851.5000 Y=4579264.9200  
X=678847.5500 Y=4579262.5400  
X=678843.3400 Y=4579260.3100  
X=678838.8300 Y=4579258.3400  
X=678834.2400 Y=4579256.9200



**MINERVOL**  
MINERÍA Y VOLADURAS, S.L.

Julio 2025

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**1ª PRÓRROGA CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN "MACONDO"**  
**T. M. DE PUEBLA DE ALBORTÓN, FUENDETODOS Y BELCHITE**

**MEMORIA**

Hoja n.º: 80



X=678829.8400 Y=4579256.2900  
 X=678825.9500 Y=4579256.4000  
 X=678822.8200 Y=4579257.0900  
 X=678820.5000 Y=4579258.1200  
 X=678818.9000 Y=4579259.3000  
 X=678817.5800 Y=4579260.5100  
 X=678816.1600 Y=4579261.6800  
 X=678814.6700 Y=4579262.6400  
 X=678813.1900 Y=4579263.2800  
 X=678811.4200 Y=4579263.6200  
 X=678809.1000 Y=4579263.7300  
 X=678806.6100 Y=4579263.5600  
 X=678804.3700 Y=4579263.0800  
 X=678802.4200 Y=4579262.4200  
 X=678800.7000 Y=4579261.6500  
 X=678799.3600 Y=4579260.4900  
 X=678798.4800 Y=4579258.7100  
 X=678797.9500 Y=4579256.5600  
 X=678797.5700 Y=4579254.3600  
 X=678797.1600 Y=4579252.2600  
 X=678796.5100 Y=4579250.2900  
 X=678795.4200 Y=4579248.3700  
 X=678793.6700 Y=4579246.4300  
 X=678790.6700 Y=4579244.1500  
 X=678786.0300 Y=4579241.3800  
 X=678780.2300 Y=4579238.3900  
 X=678773.8600 Y=4579235.4800  
 X=678767.3000 Y=4579232.7300  
 X=678760.8300 Y=4579230.1100  
 X=678754.6100 Y=4579227.4500  
 X=678748.8100 Y=4579224.6100  
 X=678743.7400 Y=4579221.8300  
 X=678739.5600 Y=4579219.3000  
 X=678735.7600 Y=4579216.7100  
 X=678731.8500 Y=4579213.7600  
 X=678728.2200 Y=4579210.8800  
 X=678725.2800 Y=4579208.4700  
 X=678722.6900 Y=4579206.1300  
 X=678720.0700 Y=4579203.4400  
 X=678717.3800 Y=4579200.5000  
 X=678714.7200 Y=4579197.5700  
 X=678712.2400 Y=4579194.7900  
 X=678710.0400 Y=4579192.2500  
 X=678708.0600 Y=4579189.9100  
 X=678706.2300 Y=4579187.6600  
 X=678704.5500 Y=4579185.4200  
 X=678703.0700 Y=4579183.1100  
 X=678701.9400 Y=4579180.8500  
 X=678701.3100 Y=4579178.7300  
 X=678701.2600 Y=4579176.6500  
 X=678701.8200 Y=4579174.3700  
 X=678704.5600 Y=4579166.8600  
 X=678706.4000 Y=4579162.0200  
 X=678708.2000 Y=4579157.7500  
 X=678709.7000 Y=4579154.6400  
 X=678710.8000 Y=4579152.9200  
 X=678711.8200 Y=4579152.0800  
 X=678713.1600 Y=4579151.5100  
 X=678714.9900 Y=4579151.2800  
 X=678717.3700 Y=4579151.6200  
 X=678720.2300 Y=4579152.9000  
 X=678723.4600 Y=4579155.3600



**MINERVOL**  
MINERÍA Y VOLADURAS, S.L.

Julio 2025

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**1ª PRÓRROGA CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN "MACONDO"**  
**T. M. DE PUEBLA DE ALBORTÓN, FUENDETODOS Y BELCHITE**

**MEMORIA**

Hoja n.º: 81



X=678727.0500 Y=4579158.4400  
X=678730.9000 Y=4579161.5100  
X=678737.5700 Y=4579166.5200  
X=678739.9300 Y=4579168.5600  
X=678741.7900 Y=4579170.6100  
X=678743.4200 Y=4579172.5500  
X=678745.0800 Y=4579174.2100  
X=678746.6900 Y=4579175.5200  
X=678748.1200 Y=4579176.3400  
X=678749.2900 Y=4579176.3500  
X=678750.1300 Y=4579175.3400  
X=678750.6400 Y=4579173.7300  
X=678750.8800 Y=4579172.0200  
X=678751.1600 Y=4579170.4800  
X=678751.8100 Y=4579169.2100  
X=678753.0000 Y=4579168.0000  
X=678754.9300 Y=4579166.6200  
X=678757.9200 Y=4579165.1900  
X=678762.2400 Y=4579163.9300  
X=678767.7400 Y=4579163.3400  
X=678774.1700 Y=4579163.8400  
X=678752.9253 Y=4579150.3920  
X=678726.1259 Y=4579113.4547  
X=678675.2996 Y=4579035.8865  
X=678562.5576 Y=4578953.7011  
X=678537.6064 Y=4578941.6965  
X=678507.6791 Y=4578920.1809  
X=678479.2800 Y=4578893.0300  
X=678474.9600 Y=4578886.1500  
X=678472.6600 Y=4578881.5000  
X=678470.6800 Y=4578876.4300  
X=678468.9900 Y=4578870.9800  
X=678467.5100 Y=4578865.2200  
X=678466.0300 Y=4578859.7300  
X=678464.3600 Y=4578855.0800  
X=678462.5100 Y=4578851.3800  
X=678460.3500 Y=4578848.5600  
X=678448.6465 Y=4578827.4386  
X=678404.6900 Y=4578799.2000  
X=678402.2300 Y=4578797.9600  
X=678399.9600 Y=4578796.5200  
X=678397.7600 Y=4578794.9300  
X=678392.9000 Y=4578791.3400  
X=678390.0100 Y=4578789.0800  
X=678386.9600 Y=4578786.4200  
X=678383.9600 Y=4578783.4200  
X=678381.3000 Y=4578780.4500  
X=678379.1600 Y=4578777.8900  
X=678377.5500 Y=4578775.6600  
X=678376.3400 Y=4578773.5900  
X=678375.2500 Y=4578771.5700  
X=678374.0200 Y=4578769.4200  
X=678372.7400 Y=4578766.7700  
X=678371.5400 Y=4578763.4400  
X=678370.2600 Y=4578760.2900  
X=678368.7300 Y=4578758.1300  
X=678367.0300 Y=4578756.6200  
X=678365.2100 Y=4578755.2800  
X=678363.1900 Y=4578754.0500  
X=678360.9200 Y=4578753.0000  
X=678358.6600 Y=4578752.3000  
X=678356.6500 Y=4578752.0200



**MINERVOL**  
MINERÍA Y VOLADURAS, S.L.

Julio 2025

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**1ª PRÓRROGA CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN "MACONDO"**  
**T. M. DE PUEBLA DE ALBORTÓN, FUENDETODOS Y BELCHITE**

**MEMORIA**

Hoja n.º: 82



REGISTRO  
MIN/C

04/08/2025

REGISTRO  
REARA00031-25

X=678354.7700 Y=4578751.9000  
X=678352.8500 Y=4578751.6200  
X=678350.7800 Y=4578750.8900  
X=678348.5900 Y=4578749.5700  
X=678346.7300 Y=4578747.9200  
X=678346.7300 Y=4578747.9200  
X=678330.3300 Y=4578754.5300  
X=678321.2489 Y=4578764.3953  
X=678313.3056 Y=4578774.1772  
X=678305.0267 Y=4578789.1576  
X=678298.9041 Y=4578805.3073  
X=678294.2053 Y=4578821.2262  
X=678289.3384 Y=4578844.4622  
X=678285.6431 Y=4578864.2757  
X=678285.0956 Y=4578882.0896  
X=678288.0698 Y=4578907.3069  
X=678289.6921 Y=4578919.7354  
X=678290.1461 Y=4578930.6072  
X=678287.9700 Y=4578934.4100  
X=678286.0000 Y=4578950.2500  
X=678285.3400 Y=4578956.3000  
X=678284.3500 Y=4578962.3100  
X=678284.8400 Y=4578968.9500  
X=678285.9200 Y=4578974.9100  
X=678287.3800 Y=4578983.1800  
X=678289.3400 Y=4578990.3600  
X=678289.7600 Y=4578992.5300  
X=678291.6300 Y=4579002.1800  
X=678293.4000 Y=4579008.3900  
X=678291.2000 Y=4579017.1000  
X=678291.0000 Y=4579018.6000  
X=678289.0000 Y=4579029.3700  
X=678287.3000 Y=4579045.8900  
X=678286.4200 Y=4579064.5300  
X=678285.0800 Y=4579073.7000  
X=678284.8800 Y=4579075.1400  
X=678285.0700 Y=4579081.1500  
X=678286.4500 Y=4579088.0700  
X=678289.3200 Y=4579094.3700  
X=678291.1600 Y=4579099.7800  
X=678293.0700 Y=4579106.4900  
X=678294.4800 Y=4579112.7800  
X=678294.7100 Y=4579117.1100  
X=678294.8900 Y=4579119.7900  
X=678297.0600 Y=4579125.8600  
X=678300.5300 Y=4579136.4500  
X=678303.5000 Y=4579149.2600  
X=678305.5700 Y=4579159.5300  
X=678306.2800 Y=4579167.3600  
X=678306.2200 Y=4579174.4800  
X=678304.7500 Y=4579181.5600  
X=678302.4300 Y=4579190.7300  
X=678300.0000 Y=4579196.1900  
X=678295.0500 Y=4579206.2000  
X=678293.7900 Y=4579213.1300  
X=678292.4800 Y=4579223.2500  
X=678288.5200 Y=4579236.5900  
X=678285.3700 Y=4579246.7200  
X=678285.3700 Y=4579250.9100  
X=678283.6400 Y=4579253.7500  
X=678279.3400 Y=4579260.7900  
X=678273.7200 Y=4579264.1800



**MINERVOL**  
MINERÍA Y VOLADURAS, S.L.

Julio 2025

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**1ª PRÓRROGA CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN "MACONDO"**  
**T. M. DE PUEBLA DE ALBORTÓN, FUENDETODOS Y BELCHITE**

**MEMORIA**

Hoja n.º: 83



X=678262.4600 Y=4579270.1000  
X=678248.3200 Y=4579279.3700  
X=678227.9300 Y=4579287.9900  
X=678207.7700 Y=4579300.7200  
X=678193.2900 Y=4579311.7600  
X=678177.2800 Y=4579332.7700  
X=678171.3600 Y=4579345.6200  
X=678170.2400 Y=4579349.8700  
X=678168.9300 Y=4579354.8600  
X=678168.1700 Y=4579357.7800  
X=678164.7700 Y=4579363.9700  
X=678160.4400 Y=4579370.2000  
X=678153.7300 Y=4579378.1500  
X=678152.5600 Y=4579380.2400  
X=678153.1200 Y=4579383.1500  
X=678155.1900 Y=4579385.6200  
X=678160.1000 Y=4579388.1600  
X=678165.7000 Y=4579391.6400  
X=678170.7000 Y=4579394.7900  
X=678174.0400 Y=4579397.7100  
X=678179.0200 Y=4579403.0400  
X=678183.4500 Y=4579410.6600  
X=678186.3800 Y=4579418.4500  
X=678187.7900 Y=4579426.4000  
X=678187.6700 Y=4579431.6100  
X=678186.7200 Y=4579438.1000  
X=678197.9900 Y=4579446.3900  
X=678200.0400 Y=4579445.0900  
X=678201.7700 Y=4579444.2200  
X=678203.3800 Y=4579443.5100  
X=678205.0900 Y=4579443.0000  
X=678206.9700 Y=4579442.8500  
X=678208.5400 Y=4579443.3200  
X=678209.3500 Y=4579444.5800  
X=678209.7400 Y=4579446.2600  
X=678210.1800 Y=4579447.8900  
X=678210.8300 Y=4579449.2700  
X=678211.7700 Y=4579450.2800  
X=678213.2300 Y=4579450.8900  
X=678215.3100 Y=4579451.1200  
X=678217.5600 Y=4579451.0800  
X=678219.5200 Y=4579450.8600  
X=678221.3400 Y=4579450.4300  
X=678223.1700 Y=4579449.7900  
X=678224.7700 Y=4579449.0500  
X=678225.9500 Y=4579448.3500  
X=678227.2500 Y=4579447.8600  
X=678229.1800 Y=4579447.6900  
X=678231.3700 Y=4579447.8800  
X=678235.2700 Y=4579448.8400  
X=678237.2200 Y=4579449.0100  
X=678239.0600 Y=4579448.7600  
X=678240.6100 Y=4579448.0400  
X=678241.8900 Y=4579446.9600  
X=678243.0300 Y=4579445.6800  
X=678244.2600 Y=4579444.5100  
X=678245.8400 Y=4579443.6700  
X=678251.0900 Y=4579441.8000  
X=678254.3000 Y=4579440.7300  
X=678257.1100 Y=4579439.9200  
X=678259.5300 Y=4579439.1500  
X=678261.7800 Y=4579438.0900



**MINERVOL**  
MINERÍA Y VOLADURAS, S.L.

Julio 2025

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**1ª PRÓRROGA CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN "MACONDO"**  
**T. M. DE PUEBLA DE ALBORTÓN, FUENDETODOS Y BELCHITE**

**MEMORIA**

Hoja n.º: 84



X=678267.1800 Y=4579435.0400  
X=678270.1700 Y=4579433.2400  
X=678272.7500 Y=4579431.3900  
X=678275.0200 Y=4579429.2700  
X=678277.1600 Y=4579426.6700  
X=678279.1800 Y=4579423.6200  
X=678280.9800 Y=4579420.1900  
X=678282.5200 Y=4579416.4000  
X=678283.7600 Y=4579412.2400  
X=678286.1300 Y=4579403.0900  
X=678287.3500 Y=4579398.1700  
X=678288.4500 Y=4579393.0200  
X=678289.5800 Y=4579387.6000  
X=678290.9200 Y=4579382.0200  
X=678292.6100 Y=4579376.9200  
X=678294.7300 Y=4579372.8300  
X=678297.1800 Y=4579369.3200  
X=678299.8400 Y=4579365.8700  
X=678302.5500 Y=4579362.5300  
X=678305.2400 Y=4579359.4800  
X=678308.0400 Y=4579356.6100  
X=678311.0700 Y=4579353.8100  
X=678314.1800 Y=4579351.2500  
X=678317.2400 Y=4579349.0800  
X=678320.5600 Y=4579347.1700  
X=678324.3700 Y=4579345.4000  
X=678328.0800 Y=4579344.1100  
X=678331.1300 Y=4579343.5900  
X=678333.7100 Y=4579343.6300  
X=678336.1600 Y=4579343.9500  
X=678338.5900 Y=4579344.7400  
X=678341.0500 Y=4579346.1800  
X=678343.4800 Y=4579348.0300  
X=678345.7900 Y=4579350.0300  
X=678347.7600 Y=4579352.2400  
X=678349.3400 Y=4579354.7900  
X=678351.0100 Y=4579357.7300  
X=678353.2000 Y=4579361.0000  
X=678355.4000 Y=4579364.1600  
X=678357.0700 Y=4579366.7900  
X=678358.4400 Y=4579368.9900  
X=678359.8600 Y=4579370.9100  
X=678361.3800 Y=4579372.4200  
X=678362.9400 Y=4579373.3300  
X=678364.5400 Y=4579373.7900  
X=678366.5100 Y=4579373.9000  
X=678370.7300 Y=4579373.5600  
X=678378.6300 Y=4579372.6200  
X=678388.3600 Y=4579371.2000  
X=678397.7800 Y=4579369.5000  
X=678406.6600 Y=4579367.8100  
X=678415.0000 Y=4579366.3700  
X=678421.7800 Y=4579365.1000  
X=678426.1900 Y=4579363.8800  
X=678429.4100 Y=4579362.5600  
X=678432.7800 Y=4579361.0600  
X=678436.4600 Y=4579359.4600  
X=678440.3400 Y=4579357.8700  
X=678444.4400 Y=4579356.3900  
X=678448.7800 Y=4579355.1000  
X=678453.3800 Y=4579354.1400  
X=678458.1400 Y=4579353.5600



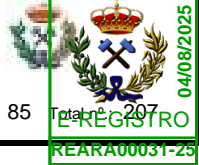
**MINERVOL**  
MINERÍA Y VOLADURAS, S.L.

Julio 2025

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**1ª PRÓRROGA CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN "MACONDO"**  
**T. M. DE PUEBLA DE ALBORTÓN, FUENDETODOS Y BELCHITE**

**MEMORIA**

Hoja n.º: 85



REGISTRO  
MIN/C  
04/08/2025  
REGISTRO  
REARA00031-25

X=678462.4500 Y=4579353.1000  
X=678468.7700 Y=4579351.9700  
X=678471.6900 Y=4579351.7800  
X=678474.2500 Y=4579351.9600  
X=678476.0300 Y=4579352.4700  
X=678477.0900 Y=4579353.1700  
X=678477.6400 Y=4579353.9200  
X=678477.8500 Y=4579354.7900  
X=678478.0300 Y=4579355.7900  
X=678478.8300 Y=4579356.6400  
X=678479.5900 Y=4579356.8100  
X=678480.7000 Y=4579357.0600  
X=678483.0600 Y=4579357.0300  
X=678485.3100 Y=4579356.6700  
X=678487.9900 Y=4579356.3400  
X=678491.6400 Y=4579356.4000  
X=678495.4900 Y=4579356.8200  
X=678498.7500 Y=4579357.4600  
X=678501.6600 Y=4579358.2700  
X=678504.5600 Y=4579359.1700  
X=678507.1300 Y=4579360.0600  
X=678509.0100 Y=4579360.8500  
X=678510.3500 Y=4579361.6000  
X=678511.3500 Y=4579362.4100  
X=678512.0600 Y=4579363.4500  
X=678512.5200 Y=4579364.9000  
X=678512.8900 Y=4579367.0300  
X=678513.3600 Y=4579369.9700  
X=678514.1600 Y=4579373.3400  
X=678515.5100 Y=4579376.7300  
X=678517.6400 Y=4579380.4000  
X=678520.6300 Y=4579384.4900  
X=678523.8300 Y=4579388.2600  
X=678526.6300 Y=4579391.0500  
X=678529.2600 Y=4579393.5100  
X=678531.9800 Y=4579396.3500  
X=678534.5800 Y=4579399.2200  
X=678536.7700 Y=4579401.5700  
X=678538.3800 Y=4579403.2500  
X=678539.7200 Y=4579404.1800  
X=678540.4500 Y=4579404.2200  
X=678542.9000 Y=4579404.3400  
X=678549.9300 Y=4579403.7500  
X=678560.5200 Y=4579402.5400  
X=678573.7200 Y=4579400.8700  
X=678588.4500 Y=4579399.2600  
X=678603.3500 Y=4579398.0300  
X=678616.3300 Y=4579396.7100  
X=678626.7300 Y=4579395.1500  
X=678635.9700 Y=4579393.4500  
X=678645.4600 Y=4579391.8400  
X=678654.2400 Y=4579390.5600  
X=678661.1700 Y=4579389.6200  
X=678666.6000 Y=4579388.5300  
X=678671.0900 Y=4579386.7200  
X=678674.7100 Y=4579384.1100  
X=678677.2900 Y=4579380.7400  
X=678678.5900 Y=4579378.2100  
X=678679.2100 Y=4579376.9900  
X=678680.8300 Y=4579373.1600  
X=678682.1300 Y=4579369.1200  
X=678683.0600 Y=4579364.8300



**MINERVOL**  
MINERÍA Y VOLADURAS, S.L.

Julio 2025

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**1ª PRÓRROGA CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN “ MACONDO “**  
**T. M. DE PUEBLA DE ALBORTÓN, FUENDETODOS Y BELCHITE**

**MEMORIA**

Hoja n.º.: 86

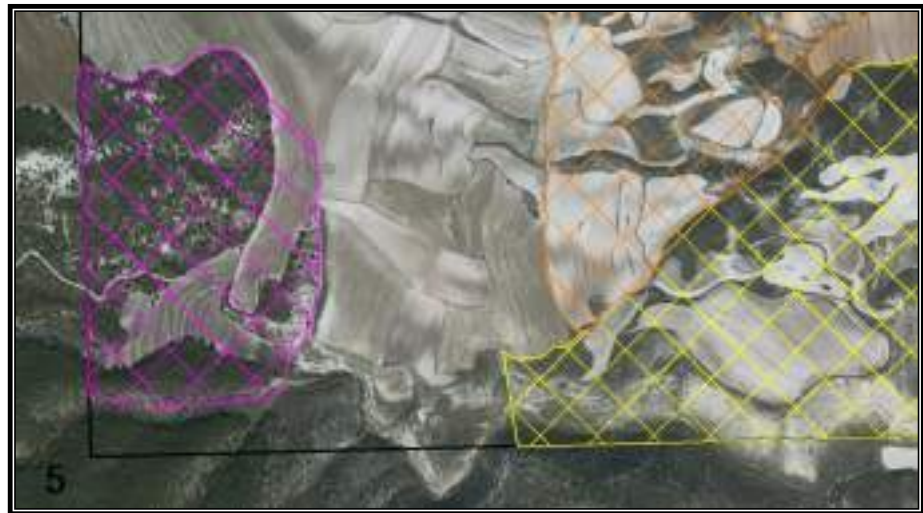


X=678683.5700 Y=4579360.9800  
X=678683.6600 Y=4579358.1500  
X=678683.6100 Y=4579355.8500  
X=678683.7400 Y=4579353.5000  
X=678684.2200 Y=4579351.2900  
X=678685.3100 Y=4579349.5200  
X=678687.3200 Y=4579347.9500  
X=678690.4200 Y=4579346.3500  
X=678694.0400 Y=4579345.1300  
X=678697.6700 Y=4579344.7100  
X=678701.4900 Y=4579345.0400  
X=678705.9800 Y=4579345.9500  
X=678710.8700 Y=4579346.8900  
X=678715.8700 Y=4579347.3300  
X=678721.1400 Y=4579347.3300  
X=678727.1200 Y=4579347.2000  
X=678732.8100 Y=4579347.0700  
X=678737.2600 Y=4579347.0000  
X=678740.7100 Y=4579347.1800  
X=678743.6600 Y=4579347.7800  
X=678745.8200 Y=4579348.8500  
X=678747.0300 Y=4579350.4100  
X=678747.6100 Y=4579352.1800  
X=678747.9800 Y=4579353.8400  
X=678748.4600 Y=4579355.2300  
X=678749.2800 Y=4579356.2400  
X=678750.5500 Y=4579356.8500  
X=678752.3600 Y=4579357.1100  
X=678754.8300 Y=4579357.2600  
X=678758.0300 Y=4579357.5900  
X=678761.9500 Y=4579358.4400  
X=678766.3800 Y=4579360.0000  
X=678770.6100 Y=4579362.1000  
X=678773.9700 Y=4579364.4300  
X=678776.5900 Y=4579366.8400  
X=678778.7400 Y=4579369.2800  
X=678780.6300 Y=4579372.1100  
X=678782.4400 Y=4579375.7700  
X=678784.2300 Y=4579380.4700  
X=678785.9600 Y=4579386.2600  
X=678786.1800 Y=4579387.1900  
X=678787.4600 Y=4579392.7000  
X=678788.5800 Y=4579399.2500  
X=678789.4300 Y=4579405.4600  
X=678790.1200 Y=4579410.9800  
X=678790.6000 Y=4579415.7700  
X=678790.7400 Y=4579419.8400  
X=678790.4400 Y=4579423.0400  
X=678797.1484 Y=4579436.0421  
X=678802.2772 Y=4579439.6791  
X=678809.8875 Y=4579440.6711  
X=678820.9722 Y=4579441.3323  
X=678831.4910 Y=4579448.4012

**6.2.6.- Superficie susceptible de explotación 6:** Afloramiento calizo localizado en la parte esquina Suroeste de la Concesión de Explotación y perteneciente al Término Municipal de Fuentetodos (color fucsia).

Este área es una elevación que tiene una diferencia de cota media de 15 m., por lo que junto a su superficie total de 18,1014 Ha. se obtiene las siguientes Reservas Brutas Posibles:

$$RBPosibles_{SUP. 6} = 181.014 \text{ m}^2 \times 15 \text{ m} = 2.715.210 \text{ m}^3$$



**Fig. 20 :** Superficie susceptible de explotación 6. Fuente: MINERVOL.

Siendo sus coordenadas ( UTM, ETSR 89, Huso 30 ) las siguientes:

X=677567.7828 Y=4578644.9759  
X=677579.9600 Y=4578647.1100  
X=677621.2700 Y=4578637.5400  
X=677647.1500 Y=4578630.5100  
X=677674.0100 Y=4578628.5700  
X=677686.9900 Y=4578628.6900  
X=677703.8900 Y=4578629.9800  
X=677723.6000 Y=4578631.4100  
X=677755.8800 Y=4578635.5100  
X=677823.2400 Y=4578642.8200  
X=677856.4100 Y=4578643.6200  
X=677858.4400 Y=4578647.3200  
X=677863.9600 Y=4578655.6400  
X=677869.7400 Y=4578663.9600  
X=677873.5100 Y=4578670.2300  
X=677876.6100 Y=4578679.5400  
X=677879.4900 Y=4578692.6600  
X=677882.6600 Y=4578701.3400



**MINERVOL**  
MINERÍA Y VOLADURAS, S.L.

Julio 2025

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**1ª PRÓRROGA CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN "MACONDO"**  
**T. M. DE PUEBLA DE ALBORTÓN, FUENDETODOS Y BELCHITE**

**MEMORIA**

Hoja n.º: 88



X=677886.2800 Y=4578708.7500  
X=677886.2800 Y=4578708.7500  
X=677894.7200 Y=4578718.7500  
X=677898.6300 Y=4578722.8500  
X=677907.1800 Y=4578734.2400  
X=677912.3100 Y=4578744.5900  
X=677915.0300 Y=4578753.7700  
X=677917.2400 Y=4578763.5900  
X=677918.9100 Y=4578776.8300  
X=677927.1300 Y=4578812.5200  
X=677928.3100 Y=4578823.4800  
X=677928.1000 Y=4578832.6300  
X=677928.1600 Y=4578840.6500  
X=677928.9500 Y=4578852.3600  
X=677930.6000 Y=4578866.6200  
X=677930.2400 Y=4578879.9800  
X=677927.3300 Y=4578908.0700  
X=677927.0500 Y=4578914.3900  
X=677926.0600 Y=4578936.6800  
X=677926.0900 Y=4578963.2600  
X=677926.8800 Y=4578975.3600  
X=677928.2400 Y=4578994.4500  
X=677928.2700 Y=4579006.5400  
X=677922.8300 Y=4579047.0800  
X=677851.2600 Y=4579115.8000  
X=677845.4100 Y=4579130.3700  
X=677840.1100 Y=4579140.1200  
X=677823.1000 Y=4579165.8000  
X=677804.3500 Y=4579185.8700  
X=677796.8100 Y=4579190.6500  
X=677790.6800 Y=4579193.1400  
X=677746.0300 Y=4579192.7600  
X=677751.5700 Y=4579184.6600  
X=677745.7300 Y=4579182.9600  
X=677738.0000 Y=4579179.7100  
X=677728.3800 Y=4579173.1400  
X=677709.9400 Y=4579158.1000  
X=677703.5000 Y=4579152.8300  
X=677696.7700 Y=4579150.6100  
X=677691.9300 Y=4579151.4600  
X=677686.4300 Y=4579155.1000  
X=677680.4100 Y=4579160.5100  
X=677674.4100 Y=4579162.5000  
X=677669.2000 Y=4579162.2000  
X=677662.6000 Y=4579160.1100  
X=677656.2700 Y=4579157.1300  
X=677650.2000 Y=4579151.7300  
X=677645.4200 Y=4579146.7300  
X=677640.7400 Y=4579142.6200  
X=677635.6600 Y=4579141.5600  
X=677624.8400 Y=4579142.8700  
X=677612.4600 Y=4579146.9600  
X=677605.1800 Y=4579150.0800  
X=677597.5300 Y=4579152.5600  
X=677586.9500 Y=4579155.7700  
X=677578.7800 Y=4579157.8700  
X=677571.7500 Y=4579161.6200  
X=677570.3800 Y=4579162.5900  
X=677562.8000 Y=4579167.9100  
X=677560.1200 Y=4579168.5900  
X=677557.9500 Y=4579169.1400  
X=677554.9824 Y=4579167.8501

X=677557.2276 Y=4579076.1386  
X=677557.9140 Y=4579048.1005  
X=677563.7005 Y=4578811.7313  
X=677563.7604 Y=4578809.2829  
X=677563.8205 Y=4578806.8283  
X=677565.6481 Y=4578732.1731  
X=677566.4415 Y=4578699.7663  
X=677567.7700 Y=4578644.9700

Tras todas estas cubicaciones, se desprende que la *Concesión de Explotación* “MACONDO” n.º 2.782 alberga unas Reservas Brutas Posibles de:

$$\underline{\underline{RBPosibles = 56.934765 m^3}}$$

Hay que destacar que las Superficies Susceptibles de Explotación se han numerado sin que ello corresponda a una cronología, es decir, que la Superficie 2 no significa que será afectada en segundo término. Al finalizar la Superficie Susceptible de Explotación 1 se determinará en su momento cuál iniciaremos, teniendo en cuenta por cuestiones como la operatividad, la calidad, la blancura, el volumen, la situación, la facilidad de rehabilitación, etc...



**6.3.- MÉTODO DE EXPLOTACIÓN:** El Método de Explotación en la *Concesión de Explotación “ MACONDO ” nº 2.782* hasta el momento es una mina a cielo abierto en condiciones secas, “ *a media ladera* ” y con un solo banco de explotación.

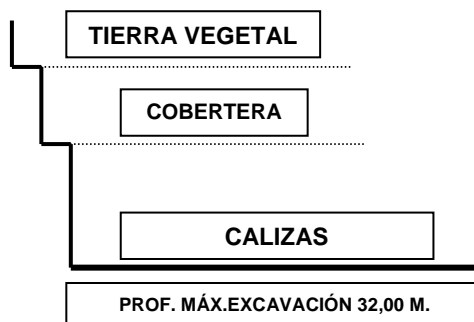
Acto seguido de la extracción del mineral, siempre y cuando exista una superficie o Plaza de Cantera mínima para el seguro desarrollo de estas labores, comenzará la rehabilitación del terreno. Siempre es mucho más económico y beneficioso para el medio ambiente adelantar los trabajos de recuperación que retrasarlos al final de la vida de la explotación, máxime cuando se corre el riesgo de modificación de las propiedades de los materiales o pérdida de parte de éstos, por ello se llevará una explotación – restauración en “ *transferencia* ”. Los distintos horizontes que constituyen los suelos tienen un valor incalculable.

De esta forma nos diferenciamos de cómo se ejecutaban los trabajos antiguamente, es decir, creando en las cercanías una escombrera y abandonando un hueco de explotación de grandes dimensiones.

**6.4.- LABORES DE PREPARACIÓN:** Son materiales de recubrimiento el conjunto de suelos y rocas que cubren un depósito mineral útil o aprovechable, y que se retiran en una fase previa a la explotación propiamente dicha, en la operación denominada desmonte.

En nuestro caso, antes de que aparezca el estrato de Calizas, habrá que desmontar aproximadamente:

- Tierras Vegetales : 0,15 m. de potencia media.
- Tierras de Cobertera: 1 – 1,5 m. de potencia media.



**6.5.- ARRANQUE:** El Método de Arranque Mineral en la *Concesión de Explotación* “MACONDO” es por voladuras.

**6.5.1.- Perforación:** La perforación dentro del campo de las voladuras es la primera operación que se realiza y tiene como finalidad la creación de unos huecos, con la distribución y geometría adecuada dentro de los macizos rocosos, donde se alojarán las cargas de explosivo y sus accesorios iniciadores. La rotoperkusiva es el sistema más empleado para barrenos en roca dura para la ejecución de voladuras. El principio de perforación de estos equipos se basa en el impacto de una pieza de acero ( pistón ) que golpea a un útil que a su vez transmite la energía al fondo del barreno por medio de un elemento final ( boca ).

La perforación rotoperkusiva puede efectuarse con martillo en cabeza o martillo en fondo. En el caso que nos ocupa desecharemos el martillo en fondo debido a que generalmente su empleo se dirige a grandes diámetros y mayores longitudes de barrenos, teniendo el inconveniente de ser más lento que el martillo en cabeza y disminuyendo el rendimiento notablemente. Con el martillo en cabeza las dos acciones básicas, rotación y percusión, se producen fuera del barreno, transmitiéndose a través de la espiga y del varillaje hasta la boca de perforación. Actualmente este tipo de maquinaria realiza las operaciones por medio de un sistema hidráulico.

Es de suma importancia que el fondo del barreno se mantenga constantemente limpio evacuando el detritus. El barrido del mismo se consigue mediante una corriente de aire proveniente de un compresor, la cual se inyecta a presión a través de un orificio central en el varillaje, saliendo por las aberturas que lleva la broca. Las ventajas de las máquinas rotoperkusivas son las siguientes:

- Es aplicable a todo tipo de rocas.
- Amplia gama de diámetros de perforación.
- Los equipos tienen amplia movilidad.
- El mantenimiento es fácil y rápido.
- Las hidráulicas no precisan compresor grande.

**BELXICAL, S.L.U.** no dispone de maquinaria apropiada para el desarrollo de las labores de perforación y voladuras, por lo que cuenta con la asistencia de **VOLADURES I ENDERROCS, S.A.**, empresa especializada en el desarrollo este tipo de trabajos. La maquinaria que **VOLADURES I ENDERROCS, S.A.** dispone para la perforación de los barrenos es la siguiente: **TAMROCK Ranger 700 de 300 C.V.**



**Fig. 21** : TAMROCK Ranger 700.

Esta máquina perforadora posee marcado CE y cumple en materia de seguridad con el *Real Decreto 1215/1997, de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.* ( B.O.E. nº 188 de 7 de Agosto de 1997 ).

**6.5.2.- Voladuras:** Se denomina voladura a la acción de fragmentar o fracturar rocas duras por medio del empleo de explosivos.

El tamaño de las voladuras a cielo abierto en Canteras está limitado, fundamentalmente, por la capacidad de procesar el mineral todo uno resultante, la componente mercado (necesidad de ese mineral en la sociedad) y las posibles afecciones en el entorno. En nuestro caso realizaremos voladuras a cielo abierto en un solo banco de explotación denominadas “de destroza”.

Los resultados de fragmentación son, en el caso de utilizar Goma – 2 como carga de fondo, sensiblemente mejores que con Riogel, al igual que el arranque de la roca al nivel del piso, por lo que, en general, es el explosivo más empleado en el fondo. En la figura se representa una sección tipo de la carga de un barreno, donde se pueden identificar los diferentes tipos de explosivos que constituyen las cargas de fondo y de columna y las diversas variables geométricas.



**Fig. 22 :** Esquema de barreno.

En este tipo de Canteras de Caliza, y en función de diversos parámetros como son: dureza de la roca, consistencia, fragilidad, formación geológica, dirección de los estratos, etc., el explosivo, así como los accesorios más idóneos son los que a continuación se describen:

- Dinamita goma nº 2 ( Carga de Fondo ): Comprendida dentro de los explosivos gelatinosos compuesta por nitroglicerina y nitrocelulosa, teniendo como elemento predominante el Nitrato Amónico.

Debido a esta composición posee un excelente comportamiento en barrenos que tengan agua. Su alta potencia y velocidad hacen que sea un explosivo muy utilizado para la carga de fondo en todo tipo de rocas.

- Diámetro de cartuchos : 60 mm.
- Peso por cartucho : 2,083 Kg.
- Densidad encartuchado : 1,45 gr/cm<sup>3</sup>.
- Potencia relativa : > 85%
- Velocidad detonación : 6.000 m/seg.

- Nagolita ( Carga de Columna ): Corresponde a un explosivo pulverulento compuesto por Nitrato Amónico mezclado con gasóleo o fuel. Su uso es desaconsejado cuando los barrenos se encuentran con agua. Tiene la ventaja de poderse utilizar a granel ya que se comercializa en sacos de 25 Kg. Su costo relativamente bajo hace que sea el explosivo mas empleado en voladuras de exterior.

- Densidad : 0,80 gr/cm<sup>3</sup>.
- Potencia relativa : > 70%.
- Velocidad detonación : 4.000 m/seg.
- Energía calorífica: 3.900 kj/kg.

- Cordón detonante: Consiste en un alma de un explosivo muy potente recubierto de plástico flexible formando un cordón. El explosivo utilizado es la Pentrita. La labor fundamental del cordón es transmitir la detonación al resto de explosivos confinados en el barreno iniciada por un detonador.

- Contenido en Pentrita : 20 gr/m.
- Diámetro exterior : 5,7 mm.
- Color : Blanco.
- Velocidad detonación : 7.500 m/sg.
- Resistencia a la tracción: 100 kgr.
- Resistencia presión bajo el agua: muy buena.

- Detonadores eléctricos tipo “ I ”: Son los artificios encargados de iniciar la detonación del conjunto de explosivos confinados en un barreno. Los detonadores eléctricos tipo “ I ” se componen de tres partes: la eléctrica, la retardadora y la explosiva.

La parte eléctrica va colocada en la parte superior del casquillo, estando formada por el inflamador o cerilla y por los hilos de conexión. La parte retardadora consta de una pasta retardadora de precisión, la cual arde a una velocidad calculada. Y la parte explosiva se aloja en la parte inferior del casquillo estando compuesta por una menor ( primaria ) y otra mayor ( secundaria o carga base ). Para el uso de estos de detonadores eléctricos necesitaremos cordón detonante.

- Tiempo de secuencia: 25/30 mseg.
- Resistencia a la corriente: 0,4-0,6 ohmios
- Intensidad mínima de encendido: 2,5 amperios

- Sistema de encendido: Una vez encintados los detonadores eléctricos “ I ” al cordón detonante que sobresale por la boca del barreno, se procederá a unir los cables, formando un circuito en serie que se comprobará con óhmetro SCHAFFLER DIGITAL y se iniciará con explosor SCHAFFLER.

El consumo específico en las voladuras en la *Concesión de Explotación “MACONDO”* ha venido siendo a lo largo del tiempo de unos 400 gramos de explosivo por cada metro cúbico de mineral arrancado.

**6.6.- CARGA:** La operación de carga consiste en la recogida del material arrancado del frente por medio de voladuras, llamado todouno, para depositarlo seguidamente sobre los camiones encargados del transporte a Planta de Tratamiento Primario, o Planta de Machaqueo y Clasificación de Carbonato Cálcico, o directamente a punto de consumo por medio de palas cargadoras o excavadoras.

Las palas están capacitadas para efectuar las siguientes operaciones: carga de camiones, vagonetas o tolvas; carga y transporte de material en distancias cortas; y operaciones de acopio, alimentación, empuje y auxiliares.

Una vez arrancada la piedra mediante voladuras, es cargada con las palas que se utilizan tanto en el frente como en los acopios:

- Pala Excavadora CATERPILLAR 325 CLN de 140 Kw.
- Pala Excavadora CATERPILLAR 352 F de 321 Kw.
- Pala Cargadora CATERPILLAR 980 H de 237 Kw.
- Pala Cargadora CATERPILLAR 972 XE de 253 Kw.

**6.7.- TRANSPORTE:** El transporte del mineral hasta la Planta de Machaqueo y Clasificación de Carbonato Cálcico se realiza por medio de camión tipo “ volquetes “ de gran capacidad.

Las operaciones básicas que realiza un volquete durante un ciclo de transporte son: recepción de la carga, transporte de la misma hasta el punto de vertido, descarga del material y retorno al tajo.

Hasta hace unos años, el transporte de la piedra desde el Frente de Explotación hasta la tolva se realizaba en el caso de una Pala Cargadora debido a la escasa distancia existente. En la actualidad el transporte se realiza mediante un camión **Dúmp**er **CATERPILLAR 735 B de 333 Kw.** adquirido en 2020.

**6.8.- TRATAMIENTO:** El tratamiento del Carbonato Cálcico es realizado en la Planta adyacente al Frente de Explotación sufriendo un quebrantado y calibrado el Todouno Mineral, es decir, un fragmentado y clasificado por distintas granulometrías, obteniéndose los siguientes productos: Zahorra Artificial (distintos tamaños), Arena Caliza (0 – 4 mm.), Caliza (4 – 20 mm.), Caliza (20 – 40 mm.) y Caliza (40 – 80 mm.).

Tras esta fragmentación, parte de esa producción se traslada a las Plantas de Molturación y de Micronizados para conseguir los siguientes tamaños: Filler, 0 – 0,5 mm., 0,5 – 1 mm., 1 – 2 mm., 2 – 4 mm. y 0 – 4 mm.

Los Establecimientos de Beneficio se componen de las siguientes máquinas y equipos:

PLANTA MACHAQUEO Y CLASIFICACION CARBONATO CALCICO			
	N/I	ANO	CV KW
Tolva/Alimentador ,marca Granier VFG 4816	n		22,00
Criba nº1 estériles marca LOSAN tipo VSO 900/2000-	n		2,20
Cinta transportadora Estéril TUSA (21*0,65m)	n		9,20
Machacadora primaria NEYRPIC	n		160,00
Bandeja Alimentadora vibrante marca LOSAN	n		3,34
Cinta transportadora TUSA (39*1m)	n		30,00
Criba nº 2 LARON CR-24.60/2b	n		30,00
Cinta transportadora TUSA 0-4 mm ( 21*0,6m )	n		7,50
Gravilladora secundaria GUERRERO Mod G-1800-40	n		110,00
Cinta transportadora retorno TUSA (30,40*0,65 m)	n		7,50
Cinta transportadora 0-80 TUSA (23,45*0,8 m)	n		15,00
Criba nº 3 LARON CR-24.60/2b	n		30,00
Cinta 1 transportadora 4-20 TUSA (9,85*0,8m )	n		4,00
Cinta 2 transportadora 4-20 TUSA ( 26*0,6 m)	n		5,50
Cinta transportadora 20-40 TUSA (26,10*0,6 m)	n		5,50
Cinta 1 transportadora 40-80 TUSA ( 55*0,8 m)	n		15,00
Cinta 2 transportadora 40-80 TUSA (11,8*0,8 m)	n		4,00
		<b>SUMA</b>	<b>460,74</b>

**PLANTA MOLTURACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE GRANULADOS**

	N/I	AÑO	CV	KW
Tolva de recepción 25 m3	n	1998		
Alimentador vibrante URBAR mod RRS 50/150	n	2004		1,10
Quemador vena de aire AIRFLO NP-III	n	2010		
Molino HAZEMAG unirotor 1000/750	n	1998		132,00
Tomillo extractor HAZEMAG 200/3700-001	n	1998		4,00
Filtro AIRJET mod 100 S10 TRL E2	n	1998		
Alveolar Ayman Mod AL 200 (200*200)	n	2011		0,75
Turbina Aspiración TURBOVENT tipo VR63 S10	n	1998		15,00
Cinta alimentación Criba TUSA (12*0,5 m)	n	1998		2,20
Criba 1 GOSAG E 2044 C2	n	2008		7,75
Cinta retorno a Molino TUSA (16,5*0,4m)	n	1998		3,00
Cinta elevación silos TUSA CF-50/500 (57*0,5m)	n	1998		15,00
Repartidor a criba GOSAG RV-20	n	2008		1,00
Criba 2 GOSAG Mod. SEL 2046 C2	n	2008		12,40
Sinfín Transportador BARRIOS (9,4 m)	n	2018		2,20
3 Silos con capacidad 150 m3	n	1998		
Sinfín Descarga silo 2 BARRIOS	n			7,50
Cinta Pesadora carga Camiones TUSA (16*1m)	n	1998		5,50
Compresor TECONROT E.C.R. t20-500	n	2023		15,00
			<b>SUMA</b>	<b>224,40</b>

**PLANTA DE MOLTURACION MICRONIZADO (FILLER)**

	N/I	ANO	CV	KW
Tolva recepción 20 m3	n	2004		
Cinta transportadora TUSA alimentación molino 2*0,3	n	2004		1,50
Molino HAZEMAG Novorotor 650/500	n	2004		110,00
Separador GRUBER CC-300	n	2020		7,50
Alveolar retorno GRUBER VR-6 CH-B	n	2020		0,55
Filtro AIRJET mod 25-S-8-TRL-A	n	2004		
Alveolar descarga BOREAS EPB 275 C	n	2018		0,55
Soplante PEDRO GIL PG-30 32.30	n	2004		22,00
Turbina Aspiración TURBOVENT tipo VR45 S10	n	2004		30,00
Compresor MIGUEL CARRERA ER-15	n			15,00
Filtro silos AIR-JET 25-S-8-TRL-A	n	2004		
Sinfín carga camión BARRIOS (long 2000, d 320 mm)	n			7,50
Sinfín 1 Big-bags BARRIOS (long 5000* d 220 mm)	n			3,00
Sinfín 2 Big-bags BARRIOS (long 2500, d 220 mm)	n			1,50
2 Silos de 20m3 y 2 silos de 30m3				
			<b>SUMA</b>	<b>197,60</b>

Estos productos nutren, fundamentalmente, a la Industria de los Derivados del Carbonato Cálcico, la Industria Alimentaria ( tanto humana como animal ), la Industria Papelera, la Industria de la Pintura, etc., basándose, como ya se ha comentado, en sus dos características principales: alto contenido en CaCO<sub>3</sub> y sobresaliente blancura.

**6.9.- PLANIFICACIÓN Y DISEÑO DE LA EXTRACCIÓN:** Para conseguir una mayor eficiencia de la maquinaria y seguridad en los trabajos desde el inicio de la extracción, es necesario planificar la explotación tanto en la ubicación de cada uno de los elementos como sus dimensiones.

**6.9.1.- Altura de banco:** La altura de los bancos está delimitada por la *ITC 07.1.03* del *Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera* en 20 m. o, como es nuestro caso que hemos demostrado y se ha Autorizado, hasta 30 m. con realización de un Estudio Geotécnico, por lo que no se superará esta dimensión.

El ángulo de la cara de banco viene dado por la estructura del material, altura del banco, ángulo de perforación para las voladuras y otros parámetros físicos, químicos y dinámicos. En la *Concesión de Explotación “MACONDO”* podemos llegar a taludes tipo  $1H = 3V$ , asegurando su estabilidad.

**6.9.2.- Bermas de explotación:** La berma de seguridad para bancos es la franja horizontal del banco (piso), la cual tiene como objetivo contener material que pueda ser desprendido desde niveles superiores y para la circulación de maquinaria y vehículos de trabajo. Caso de dividir el frente de explotación en más de un banco, la berma tendrá una dimensión mínima de 5 metros de anchura.

**6.9.3.- Plaza de cantera:** Como primera labor que se debe afrontar al comienzo de un Frente de Explotación es la preparación de una Plaza de Cantera o plataforma de trabajo. La plataforma útil de trabajo será lo suficientemente amplia, mínimo 0,5 Ha., para el correcto desarrollo de las labores que en ella se van a efectuar: arranque, carga y maniobras de la maquinaria de transporte.

La superficie será allanada con una cierta inclinación, una pendiente del 1 – 2 por mil, para la salida de escorrentías en caso de lluvia. Las piedras que caigan de los camiones serán retiradas. La conservación y limpieza son fundamentales, por lo que no estará descuidada, bacheando y compactando cuando se precise.

**6.9.4.- Pistas y accesos:** Su diseño se adaptará a lo reglamentado en la *I.T.C. 07.1.03 del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera*, disponiendo garantizar una circulación segura y sin dificultades en función de los vehículos que vayan a ser utilizados y la intensidad de la circulación.

Los accesos dentro de la explotación son eventuales mientras dura la misma y están destinados a la circulación interna de vehículos empleados en el arranque, carga y transporte.

En su construcción debe tenerse en cuenta la calidad de la superficie de rodadura, así como la estabilidad y posibilidad de frenado de los vehículos que vayan a circular. Por otra parte, conviene proyectarse un perfil transversal adecuado que facilite el desagüe y un perfil longitudinal que evite la existencia de badenes.

La anchura mínima de la calzada de una pista de un solo carril será de vez y media la del vehículo mayor que se prevea que circule por ella ( nuestro caso). En caso de tráfico intenso y pesado, esta anchura será de dos veces el ancho del mayor vehículo ( descartada esta opción por innecesaria ).

Las pendientes longitudinales de las pistas tienen que estar adaptadas a las características de los vehículos y de las cargas que transportan. En todo caso, las pendientes longitudinales medias de las pistas no deberán sobrepasar el 10%, con máximos puntuales del 15%.

El radio mínimo admisible será aquel que puedan realizar los vehículos sin necesidad de efectuar maniobras. Las curvas se diseñan con un radio que sea función del tipo de vehículo, velocidad prevista, peralte y coeficiente de rozamiento.



**MINERVOL**  
MINERÍA Y VOLADURAS, S.L.

Julio 2025

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**1ª PRÓRROGA CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN “MACONDO”**  
**T. M. DE PUEBLA DE ALBORTÓN, FUENDETODOS Y BELCHITE**

**MEMORIA**

Hoja nº.: 101



**6.9.5.- Plantilla de trabajadores:** BELXICAL, S.L.U. tiene una plantilla de catorce (14) personas, cuyas labores son las siguientes:

- 1 GERENTE
- 2 ADMINISTRACIÓN
- 11 MAQUINISTAS DE PALAS Y CAMIONES

La incorporación de un mayor número, tanto de personal como de maquinaria, vendrá dado por las necesidades producción o aumento de la demanda del mercado.

El personal dispone del *CARNET DE MAQUINISTAS*, expedido por la Autoridad Minera, dando cumplimiento al punto 5.1.1. de la *I.T.C. 07.1.03 del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera*.



**6.10.- VIDA Y RITMO DE LA EXPLOTACIÓN:** Las producciones brutas, según Planes de Labores en los últimos veintidós años de los que tenemos datos, de la *Concesión de Explotación “ MACONDO “*, fueron:

AÑO	PRODUCCIÓN (Tm.)	AÑO	PRODUCCIÓN (Tm.)
2003	206.800	2014	260.000
2004	213.000	2015	260.000
2005	210.000	2016	226.800
2006	270.000	2017	231.650
2007	253.500	2018	235.345
2008	255.500	2019	340.680
2009	262.400	2020	364.770
2010	313.650	2021	260.230
2011	238.700	2022	336.370
2012	200.000	2023	242.222
2013	240.000	2024	328.733

Por lo que la capacidad de producción anual que **BELXICAL, S.L.U.** tiene es de entre 80.000 y 160.000 m<sup>3</sup> brutos ( 200.000 – 400.000 toneladas brutas ).

En la explotación de cada una de las Superficies Susceptibles de Explotación, para ejecutar esta labor de forma racional, se dividirá en Fases.

A continuación, pasamos a describir cada una de las Fases en las superficies calcáreas susceptibles de su explotación, así como a una cubicación de sus Reservas Brutas Probables.

Anticipamos que no todo el área de una Superficie Susceptible será arrancada para el beneficio minero, ya que habrá extensiones que no se explotarán porque servirán como pantalla visual desde la población de Puebla de Albortón, la carretera CV – 303 y la carretera CV – 624; distancias de salvaguarda a caminos agrícolas y Parcelas adyacentes ( 5 m. ), etc...

**6.10.1.- Fases en superficie susceptible de explotación 1:** En la Superficie Susceptible de Explotación 1, es en el que se desarrolla la actividad extractiva en la actualidad, y donde en su momento se inició el aprovechamiento. Localizado en la parte central y al Este de la Concesión de Explotación y perteneciente al Término Municipal de Puebla de Albortón.

Esta área se dividirá en cinco (5) Fases teniendo una extensión y una cubicación de Reservas Brutas Probables que exponemos a continuación.



**Fig. 23 :** Fases en superficie susceptible de explotación 1. Fuente: MINERVOL.

- **Fase 1 :** Con una superficie de 7,4993 Ha. se encuentra explotada en su totalidad, fue el inicio de la *Concesión de Explotación “MACONDO”* y, en la actualidad, se utiliza para la ubicación de los acopios granulares.

Siendo sus coordenadas ( UTM, ETSR 89, Huso 30 ) las siguientes:

X=678821.4532 Y=4580219.3967  
X=678721.5929 Y=4580176.5478  
X=678663.5285 Y=4580075.4872  
X=678654.1698 Y=4580009.4481  
X=678580.4687 Y=4579931.6487  
X=678769.4576 Y=4579780.5569  
X=678777.0623 Y=4579794.0986  
X=678802.1600 Y=4579838.7905  
X=678819.6485 Y=4579872.5170  
X=678848.7166 Y=4579927.7615

X=678891.3350 Y=4579964.8473  
X=678929.7380 Y=4579983.6262  
X=678918.0830 Y=4579988.5600  
X=678871.9525 Y=4580050.5460  
X=678821.4532 Y=4580219.3967

- Fase 2 : Con una superficie de 7,4999 Ha. es el área que actualmente se encuentra en explotación. Según la última topografía de detalle realizada en Diciembre de 2024, queda por explotar una superficie de 3,3734, que junto a una diferencia de cota media de 25 m., se obtiene las siguientes Reservas Brutas Probables:

$$RBProbables_{FASE\ 2} = 33.734\ m^2 \times 25\ m = 843.350\ m^3$$

Siendo sus coordenadas ( UTM, ETSR 89, Huso 30 ) las siguientes:

X=678777.0623 Y=4579794.0986  
X=678802.1600 Y=4579838.7905  
X=678819.6485 Y=4579872.5170  
X=678848.7166 Y=4579927.7615  
X=678891.3350 Y=4579964.8473  
X=678929.7380 Y=4579983.6262  
X=679157.7599 Y=4579801.3284  
X=679006.9748 Y=4579610.2893  
X=678777.0623 Y=4579794.0986

- Fase 3 : Con una superficie de 4,1006 Ha. y una diferencia de cota media de 25 m., se obtiene las siguientes Reservas Brutas Probables:

$$RBProbables_{FASE\ 3} = 41.006\ m^2 \times 25\ m = 1.025.150\ m^3$$

Siendo sus coordenadas ( UTM, ETSR 89, Huso 30 ) las siguientes:

X=679157.7599 Y=4579801.3284  
X=679157.8777 Y=4579790.6307  
X=679157.2466 Y=4579782.8536  
X=679157.6673 Y=4579776.3376  
X=679161.8743 Y=4579770.2419  
X=679167.5538 Y=4579767.0890  
X=679171.1297 Y=4579762.6749  
X=679177.0195 Y=4579757.8405  
X=679183.5403 Y=4579749.2225  
X=679187.5370 Y=4579745.2289  
X=679193.2164 Y=4579740.3944  
X=679205.4167 Y=4579736.8211  
X=679213.8307 Y=4579732.8274  
X=679221.4033 Y=4579727.3624  
X=679225.3999 Y=4579722.3177

X=679225.8206 Y=4579716.6425  
X=679224.5585 Y=4579708.0245  
X=679219.5101 Y=4579701.5085  
X=679211.7272 Y=4579696.0435  
X=679207.3398 Y=4579692.5434  
X=679204.6053 Y=4579688.3395  
X=679201.6604 Y=4579683.5050  
X=679200.6086 Y=4579677.6196  
X=679199.9776 Y=4579671.9444  
X=679199.7672 Y=4579665.0080  
X=679199.9776 Y=4579659.1226  
X=679199.9776 Y=4579653.6575  
X=679201.2397 Y=4579645.4599  
X=679200.8190 Y=4579639.5745  
X=679200.6086 Y=4579633.6891  
X=679201.6604 Y=4579628.6444  
X=679202.7121 Y=4579620.6571  
X=679204.1846 Y=4579611.8289  
X=679205.8674 Y=4579603.6314  
X=679209.2330 Y=4579587.8668  
X=679215.3331 Y=4579571.0513  
X=679217.5477 Y=4579557.2474  
X=679184.9849 Y=4579553.7656  
X=679153.4365 Y=4579547.4882  
X=679127.0418 Y=4579541.6791  
X=679103.6520 Y=4579539.4513  
X=679087.1869 Y=4579526.2575  
X=679069.9687 Y=4579502.4442  
X=679048.7532 Y=4579496.7981  
X=679005.8841 Y=4579504.3031  
X=678975.2109 Y=4579515.2045  
X=678948.2811 Y=4579513.0824  
X=679006.9748 Y=4579610.2893  
X=679157.7599 Y=4579801.3284

- **Fase 4** : Con una superficie de 7,5967 Ha. y una diferencia de cota media de 25 m., se obtiene las siguientes Reservas Brutas Probables:

$$RB_{\text{Probables}}_{\text{FASE 4}} = 75.967 \text{ m}^2 \times 25 \text{ m} = 1.899.175 \text{ m}^3$$

Siendo sus coordenadas ( UTM, ETSR 89, Huso 30 ) las siguientes:

X=678580.4687 Y=4579931.6487  
X=678398.3327 Y=4579720.0489  
X=678435.0593 Y=4579726.8087  
X=678462.4750 Y=4579727.9182  
X=678519.5309 Y=4579728.0191  
X=678539.9925 Y=4579740.5412  
X=678554.0619 Y=4579743.5799  
X=678562.4971 Y=4579740.6175  
X=678582.4781 Y=4579729.7359  
X=678627.9147 Y=4579722.7067  
X=678640.8602 Y=4579723.3640  
X=678677.1523 Y=4579724.7773  
X=678715.5912 Y=4579715.0120  
X=678753.8334 Y=4579694.2953

X=678782.4707 Y=4579651.1133  
X=678794.4272 Y=4579634.1945  
X=678813.2737 Y=4579603.3013  
X=678822.0652 Y=4579608.2148  
X=678831.2639 Y=4579608.6582  
X=678841.6913 Y=4579604.8302  
X=678852.7348 Y=4579596.1887  
X=678861.2795 Y=4579580.6271  
X=678866.0496 Y=4579548.2079  
X=678871.9502 Y=4579527.0696  
X=678886.4056 Y=4579523.2763  
X=678919.4449 Y=4579516.3848  
X=678948.2811 Y=4579513.0824  
X=679006.9748 Y=4579610.2893  
X=678777.0623 Y=4579794.0986  
X=678769.4576 Y=4579780.5569  
X=678580.4687 Y=4579931.6487

- **Fase 5 :** Con una superficie de 6,4538 Ha. y una diferencia de cota media de 25 m., se obtiene las siguientes Reservas Brutas Probables:

$$RBProbables_{FASE\ 5} = 64.538\ m^2 \times 25\ m = 1.613.450\ m^3$$

Siendo sus coordenadas ( UTM, ETSR 89, Huso 30 ) las siguientes:

X=678783.1384 Y=4580329.8832  
X=678797.7147 Y=4580328.0625  
X=678819.5410 Y=4580319.8011  
X=678826.3203 Y=4580316.6618  
X=678845.9970 Y=4580311.3745  
X=678857.0755 Y=4580306.7481  
X=678864.1855 Y=4580299.6433  
X=678866.8311 Y=4580293.6951  
X=678864.5162 Y=4580287.5817  
X=678862.2041 Y=4580283.1168  
X=678848.0499 Y=4580273.2994  
X=678833.6947 Y=4580266.5489  
X=678783.7233 Y=4580245.8111  
X=678757.5087 Y=4580230.2577  
X=678718.7331 Y=4580210.3385  
X=678694.9761 Y=4580189.3278  
X=678687.8297 Y=4580177.1404  
X=678677.1800 Y=4580151.7638  
X=678658.6114 Y=4580120.3843  
X=678644.1388 Y=4580089.5504  
X=678639.2236 Y=4580071.8141  
X=678636.4929 Y=4580048.3476  
X=678634.5814 Y=4580028.1555  
X=678632.6525 Y=4580017.3493  
X=678628.2835 Y=4580002.8874  
X=678615.4492 Y=4579991.1541  
X=678599.0652 Y=4579976.4194  
X=678581.5888 Y=4579961.4117  
X=678558.6511 Y=4579938.7638  
X=678466.4762 Y=4579845.1832  
X=678387.4011 Y=4579755.6892



**MINERVOL**  
MINERÍA Y VOLADURAS, S.L.

Julio 2025

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**1ª PRÓRROGA CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN “ MACONDO “**  
**T. M. DE PUEBLA DE ALBORTÓN, FUENDETODOS Y BELCHITE**

**MEMORIA**

Hoja nº.: 107



X=678374.2947 Y=4579739.5367  
X=678367.7415 Y=4579733.8614  
X=678345.4607 Y=4579728.1862  
X=678319.2479 Y=4579725.5669  
X=678286.4820 Y=4579729.4959  
X=678261.5799 Y=4579734.2980  
X=678247.1629 Y=4579745.2119  
X=678234.4934 Y=4579759.1817  
X=678221.4700 Y=4579771.1800  
X=678231.4700 Y=4579774.7200  
X=678236.4500 Y=4579776.4300  
X=678241.1600 Y=4579777.9800  
X=678245.4600 Y=4579779.4300  
X=678249.2800 Y=4579780.8700  
X=678252.8400 Y=4579782.4200  
X=678256.3500 Y=4579784.1600  
X=678263.1900 Y=4579787.6600  
X=678270.7400 Y=4579791.4800  
X=678275.8700 Y=4579793.9900  
X=678282.2900 Y=4579796.9700  
X=678288.4000 Y=4579799.5500  
X=678292.6200 Y=4579800.8800  
X=678394.3000 Y=4579906.5000  
X=678783.1384 Y=4580329.8832

**6.10.2.- Fases en superficie susceptible de explotación 2:** Afloramiento calizo continuación de la Superficie susceptible de explotación 1. Localizado en la parte central de la Concesión de Explotación, al Noroeste de la Superficie 1, y perteneciente al Término Municipal de Puebla de Albortón (color verde).

Esta área se dividirá en cinco (5) Fases teniendo una extensión y una cubicación de Reservas Brutas Probables que exponemos a continuación.



**Fig. 24 :** Fases en superficie susceptible de explotación 2. Fuente: MINERVOL.

- **Fase 1 :** Con una superficie de 10,0900 Ha. y una diferencia de cota media de 25 m., se obtiene las siguientes Reservas Brutas Probables:

$$RBProbables_{FASE 1} = 100.900 \text{ m}^2 \times 25 \text{ m} = 2.522.500 \text{ m}^3$$

Siendo sus coordenadas ( UTM, ETSR 89, Huso 30 ) las siguientes:

X=678783.1384 Y=4580329.8832  
X=678751.7527 Y=4580335.1719  
X=678729.7786 Y=4580339.5344

X=678696.1625 Y=4580335.1719  
X=678681.3983 Y=4580328.3421  
X=678637.4444 Y=4580329.4587  
X=678612.8600 Y=4580329.0865  
X=678247.3849 Y=4579982.8959  
X=678240.1141 Y=4579943.0213  
X=678233.7304 Y=4579920.2878  
X=678222.1140 Y=4579902.3149  
X=678204.0269 Y=4579891.6027  
X=678188.3410 Y=4579879.8047  
X=678180.4604 Y=4579853.6811  
X=678181.6765 Y=4579834.3846  
X=678183.0843 Y=4579800.2615  
X=678180.7934 Y=4579773.9592  
X=678185.7600 Y=4579758.3600  
X=678189.8700 Y=4579760.3300  
X=678197.3800 Y=4579763.4000  
X=678201.5600 Y=4579764.9300  
X=678206.2300 Y=4579766.5000  
X=678216.4600 Y=4579769.5300  
X=678221.4700 Y=4579771.1800  
X=678231.4700 Y=4579774.7200  
X=678236.4500 Y=4579776.4300  
X=678241.1600 Y=4579777.9800  
X=678245.4600 Y=4579779.4300  
X=678249.2800 Y=4579780.8700  
X=678252.8400 Y=4579782.4200  
X=678256.3500 Y=4579784.1600  
X=678263.1900 Y=4579787.6600  
X=678270.7400 Y=4579791.4800  
X=678275.8700 Y=4579793.9900  
X=678282.2900 Y=4579796.9700  
X=678288.4000 Y=4579799.5500  
X=678292.6200 Y=4579800.8800  
X=678394.3000 Y=4579906.5000  
X=678783.1384 Y=4580329.8832

- **Fase 2 :** Con una superficie de 6,6338 Ha. y una diferencia de cota media de 25 m., se obtiene las siguientes Reservas Brutas Probables:

$$RBProbables_{FASE\ 2} = 66.338\ m^2 \times 25\ m = 1.658.450\ m^3$$

Siendo sus coordenadas ( UTM, ETSR 89, Huso 30 ) las siguientes:

X=678612.8600 Y=4580329.0865  
X=678489.1654 Y=4580333.7407  
X=678440.6922 Y=4580374.9124  
X=678152.1203 Y=4580112.7954  
X=678170.0547 Y=4580090.8752  
X=678207.4261 Y=4580043.3494  
X=678232.6520 Y=4580018.0688  
X=678243.8523 Y=4580001.2574  
X=678247.3849 Y=4579982.8959  
X=678612.8600 Y=4580329.0865

- Fase 3 : Con una superficie de 7,1085 Ha. y una diferencia de cota media de 25 m., se obtiene las siguientes Reservas Brutas Probables:

$$RBProbables_{FASE\ 3} = 71.085\ m^2 \times 25\ m = 1.777.125\ m^3$$

Siendo sus coordenadas ( UTM, ETSR 89, Huso 30 ) las siguientes:

X=678440.6922 Y=4580374.9124  
X=678447.4450 Y=4580411.0098  
X=678508.1505 Y=4580453.0056  
X=678535.5013 Y=4580471.0038  
X=678532.1658 Y=4580505.0003  
X=678500.8125 Y=4580556.3285  
X=678487.4706 Y=4580584.9923  
X=678088.4246 Y=4580258.8610  
X=678098.8184 Y=4580213.7425  
X=678136.6022 Y=4580146.6659  
X=678152.1203 Y=4580112.7954  
X=678440.6922 Y=4580374.9124

- Fase 4 : Con una superficie de 7,4932 Ha. y una diferencia de cota media de 25 m., se obtiene las siguientes Reservas Brutas Probables:

$$RBProbables_{FASE\ 4} = 74.932\ m^2 \times 25\ m = 1.873.300\ m^3$$

Siendo sus coordenadas ( UTM, ETSR 89, Huso 30 ) las siguientes:

X=678487.4706 Y=4580584.9923  
X=678473.1963 Y=4580610.2640  
X=678471.1232 Y=4580646.8612  
X=678466.2860 Y=4580691.0540  
X=678454.5386 Y=4580711.7694  
X=678431.7348 Y=4580709.0073  
X=678402.0208 Y=4580688.9825  
X=678070.3294 Y=4580463.6621  
X=678074.4555 Y=4580404.7844  
X=678081.6530 Y=4580352.3514  
X=678074.7791 Y=4580315.4258  
X=678088.4246 Y=4580258.8610  
X=678487.4706 Y=4580584.9923  
X=678487.4706 Y=4580584.9923  
X=678473.1963 Y=4580610.2640  
X=678471.1232 Y=4580646.8612  
X=678466.2860 Y=4580691.0540  
X=678454.5386 Y=4580711.7694  
X=678431.7348 Y=4580709.0073  
X=678402.0208 Y=4580688.9825  
X=678070.3294 Y=4580463.6621  
X=678074.4555 Y=4580404.7844  
X=678081.6530 Y=4580352.3514  
X=678074.7791 Y=4580315.4258

X=678088.4246 Y=4580258.8610  
X=678487.4706 Y=4580584.9923

- Fase 5 : Con una superficie de 8,5222 Ha. y una diferencia de cota media de 25 m., se obtiene las siguientes Reservas Brutas Probables:

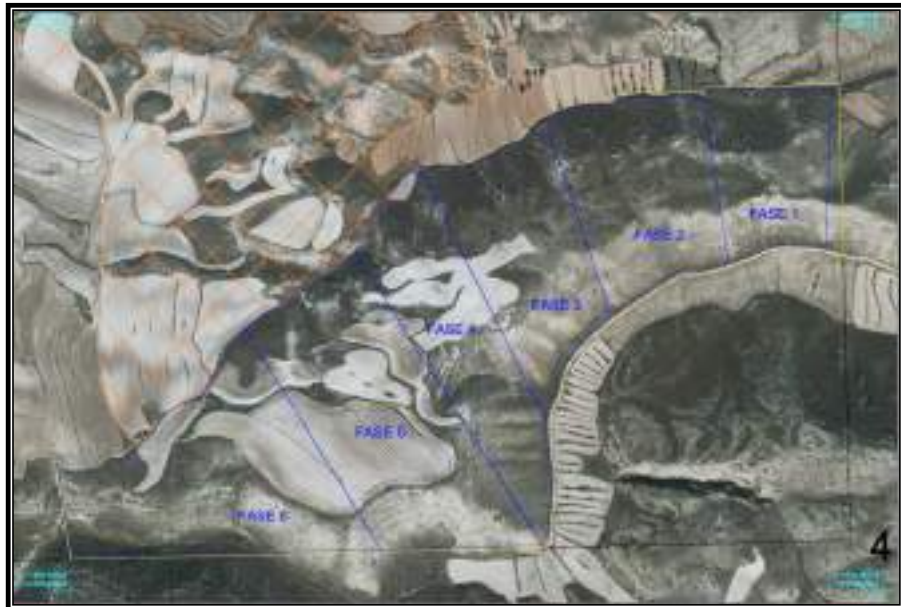
$$RBProbables_{FASE\ 5} = 85.222\ m^2 \times 25\ m = 2.130.550\ m^3$$

Siendo sus coordenadas ( UTM, ETSR 89, Huso 30 ) las siguientes:

X=678431.7348 Y=4580709.0073  
X=678380.5840 Y=4580689.1200  
X=678350.1790 Y=4580727.7887  
X=678373.6738 Y=4580785.7918  
X=678387.0049 Y=4580809.7333  
X=678372.8673 Y=4580837.1726  
X=678351.6930 Y=4580849.6929  
X=678352.3963 Y=4580867.9654  
X=678369.2757 Y=4580891.1574  
X=678389.1373 Y=4580913.0781  
X=678173.1103 Y=4580907.2712  
X=678119.1433 Y=4580842.0903  
X=678117.0623 Y=4580825.3952  
X=678131.5571 Y=4580809.6339  
X=678125.4696 Y=4580792.8995  
X=678121.2644 Y=4580778.9964  
X=678108.0091 Y=4580759.0071  
X=678107.7289 Y=4580736.8333  
X=678123.8892 Y=4580679.4192  
X=678120.3476 Y=4580656.7411  
X=678112.2181 Y=4580644.3850  
X=678098.2882 Y=4580618.0171  
X=678101.2390 Y=4580578.6369  
X=678079.9459 Y=4580529.7100  
X=678070.3294 Y=4580463.6621  
X=678431.7348 Y=4580709.0073

**6.10.3.- Fases en superficie susceptible de explotación 3:** Afloramiento calizo sumado a las Reservas Minerales de la Concesión gracias al Otorgamiento de las Demasías en fecha de 3 de Diciembre de 2021. Localizado en la parte Sureste de la Concesión de Explotación y perteneciente al Término Municipal de Puebla de Albortón (color amarillo).

Esta área se dividirá en seis (6) Fases teniendo una extensión y una cubicación de Reservas Brutas Probables que exponemos a continuación.



**Fig. 25 :** Fases en superficie susceptible de explotación 3. Fuente: MINERVOL.

- **Fase 1 :** Con una superficie de 4,2445 Ha. y una diferencia de cota media de 50 m., se obtiene las siguientes Reservas Brutas Probables:

$$RBProbables_{FASE\ 1} = 42.445\ m^2 \times 50\ m = 2.122.250\ m^3$$

Siendo sus coordenadas ( UTM, ETSR 89, Huso 30 ) las siguientes:

X=679207.2861 Y=4579270.0829  
 X=679244.7244 Y=4579018.0945  
 X=679277.2558 Y=4579029.0857  
 X=679301.3994 Y=4579039.2784  
 X=679325.3817 Y=4579046.0441  
 X=679343.1013 Y=4579045.0697  
 X=679370.6847 Y=4579043.7434  
 X=679392.8980 Y=4579040.3529

X=679401.1844 Y=4579284.3601  
X=679385.3416 Y=4579283.6200  
X=679212.8867 Y=4579281.4434  
X=679207.2861 Y=4579270.0829

- **Fase 2 :** Con una superficie de 6,2407 Ha. y una diferencia de cota media de 50 m., se obtiene las siguientes Reservas Brutas Probables:

$$RBProbables_{FASE\ 2} = 62.407\ m^2 \times 50\ m = 3.120.350\ m^3$$

Siendo sus coordenadas ( UTM, ETSR 89, Huso 30 ) las siguientes:

X=679207.2861 Y=4579270.0829  
X=679244.7244 Y=4579018.0945  
X=679221.4671 Y=4579011.5253  
X=679202.9930 Y=4579007.7194  
X=679168.8050 Y=4579005.1330  
X=679156.6450 Y=4578996.7978  
X=679065.1717 Y=4578936.3979  
X=678966.0580 Y=4579236.8079  
X=679016.6008 Y=4579254.3443  
X=679053.0248 Y=4579257.8066  
X=679067.5530 Y=4579259.1308  
X=679089.8369 Y=4579269.5592  
X=679116.4434 Y=4579272.4300  
X=679145.6074 Y=4579269.2848  
X=679159.7450 Y=4579273.2576  
X=679187.0701 Y=4579273.5190  
X=679207.2861 Y=4579270.0829

- **Fase 3 :** Con una superficie de 6,1040 Ha. y una diferencia de cota media de 50 m., se obtiene las siguientes Reservas Brutas Probables:

$$RBProbables_{FASE\ 3} = 61.040\ m^2 \times 50\ m = 3.052.000\ m^3$$

Siendo sus coordenadas ( UTM, ETSR 89, Huso 30 ) las siguientes:

X=678795.2477 Y=4579164.3475  
X=678774.1700 Y=4579163.8400  
X=678966.8456 Y=4578779.1755  
X=678968.3196 Y=4578792.3724  
X=678990.2365 Y=4578851.0408  
X=679006.2676 Y=4578879.3800  
X=679029.6282 Y=4578906.5061  
X=679065.1717 Y=4578936.3979  
X=678966.0580 Y=4579236.8079  
X=678947.0836 Y=4579222.4836  
X=678931.9964 Y=4579203.7718  
X=678912.9161 Y=4579197.9262  
X=678895.6827 Y=4579188.8606

X=678873.8008 Y=4579176.7446  
X=678849.3816 Y=4579166.0031  
X=678816.3405 Y=4579163.7609  
X=678795.2477 Y=4579164.3475

- Fase 4 : Con una superficie de 6,1750 Ha. y una diferencia de cota media de 50 m., se obtiene las siguientes Reservas Brutas Probables:

$$RBProbables_{FASE\ 4} = 61.750\ m^2 \times 50\ m = 3.087.500\ m^3$$

Siendo sus coordenadas ( UTM, ETSR 89, Huso 30 ) las siguientes:

X=678774.1700 Y=4579163.8400  
X=678752.9253 Y=4579150.3920  
X=678726.1259 Y=4579113.4547  
X=678675.2996 Y=4579035.8865  
X=678962.0750 Y=4578588.9648  
X=678969.5019 Y=4578614.5289  
X=678975.9204 Y=4578688.8935  
X=678966.8456 Y=4578779.1755  
X=678774.1700 Y=4579163.8400

- Fase 5 : Con una superficie de 9,5967 Ha. y una diferencia de cota media de 50 m., se obtiene las siguientes Reservas Brutas Probables:

$$RBProbables_{FASE\ 5} = 95.967\ m^2 \times 50\ m = 4.798.350\ m^3$$

Siendo sus coordenadas ( UTM, ETSR 89, Huso 30 ) las siguientes:

X=678962.0750 Y=4578588.9648  
X=678716.1147 Y=4578582.5197  
X=678507.6791 Y=4578920.1809  
X=678537.6064 Y=4578941.6965  
X=678562.5576 Y=4578953.7011  
X=678675.2996 Y=4579035.8865  
X=678962.0750 Y=4578588.9648

- Fase 6 : Con una superficie de 9,0996 Ha. y una diferencia de cota media de 50 m., se obtiene las siguientes Reservas Brutas Probables:

$$RBProbables_{FASE\ 6} = 90.996\ m^2 \times 50\ m = 4.549.800\ m^3$$



Julio 2025

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**1ª PRÓRROGA CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN "MACONDO"**  
**T. M. DE PUEBLA DE ALBORTÓN, FUENDETODOS Y BELCHITE**

**MEMORIA**

Hoja nº.: 115

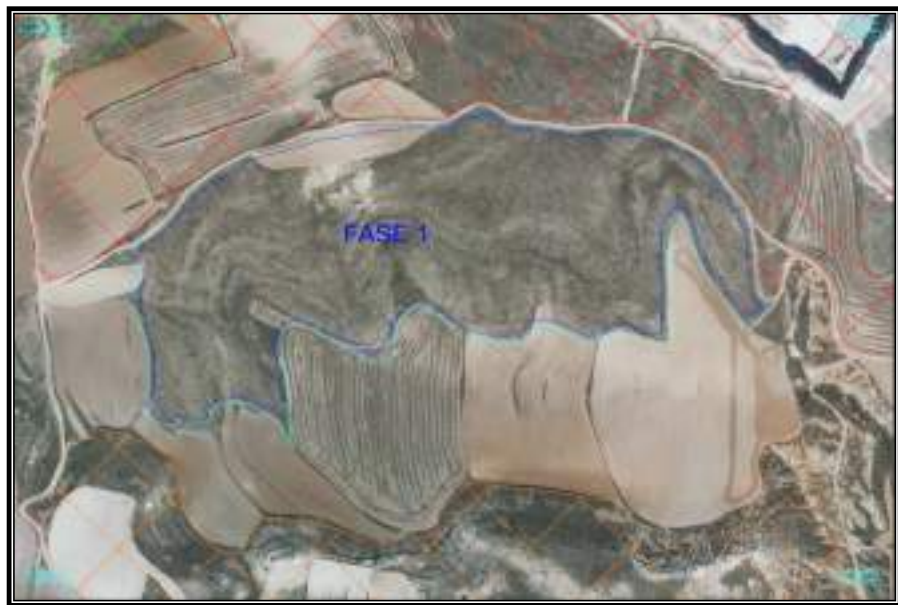


Siendo sus coordenadas ( UTM, ETSR 89, Huso 30 ) las siguientes:

X=678716.1147 Y=4578582.5197  
X=678247.4410 Y=4578571.8556  
X=678221.4020 Y=4578714.3509  
X=678236.2067 Y=4578699.1381  
X=678253.8771 Y=4578699.7215  
X=678272.6299 Y=4578701.9532  
X=678289.7773 Y=4578709.0194  
X=678313.7291 Y=4578718.5936  
X=678327.4226 Y=4578723.1750  
X=678349.3150 Y=4578742.8872  
X=678360.9200 Y=4578753.0000  
X=678365.2100 Y=4578755.2800  
X=678368.7300 Y=4578758.1300  
X=678370.2600 Y=4578760.2900  
X=678372.7400 Y=4578766.7700  
X=678374.0200 Y=4578769.4200  
X=678375.2500 Y=4578771.5700  
X=678376.3400 Y=4578773.5900  
X=678377.5500 Y=4578775.6600  
X=678379.1600 Y=4578777.8900  
X=678381.3000 Y=4578780.4500  
X=678383.9600 Y=4578783.4200  
X=678386.9600 Y=4578786.4200  
X=678390.0100 Y=4578789.0800  
X=678392.9000 Y=4578791.3400  
X=678397.7600 Y=4578794.9300  
X=678399.9600 Y=4578796.5200  
X=678402.2300 Y=4578797.9600  
X=678404.6900 Y=4578799.2000  
X=678448.6465 Y=4578827.4386  
X=678460.3500 Y=4578848.5600  
X=678462.5100 Y=4578851.3800  
X=678464.3600 Y=4578855.0800  
X=678466.0300 Y=4578859.7300  
X=678467.5100 Y=4578865.2200  
X=678468.9900 Y=4578870.9800  
X=678470.6800 Y=4578876.4300  
X=678472.6600 Y=4578881.5000  
X=678474.9600 Y=4578886.1500  
X=678479.2800 Y=4578893.0300  
X=678507.6791 Y=4578920.1809  
X=678716.1147 Y=4578582.5197

**6.10.4.- Fases en superficie susceptible de explotación 4:** Afloramiento calizo separado de la Superficie susceptible de explotación 1 por un camino agrícola. Localizado en la parte central de la Concesión de Explotación, al Sur de la Superficie 1, y perteneciente al Término Municipal de Puebla de Albortón (color celeste).

Esta área se dividirá en una sola Fase teniendo una extensión y una cubicación de Reservas Brutas Probables que exponemos a continuación.



**Fig. 26 :** Fases en superficie susceptible de explotación 4. Fuente: MINERVOL.

- **Fase 1 :** Con una superficie de 8,4233 Ha. y una diferencia de cota media de 20 m., se obtiene las siguientes Reservas Brutas Probables:

$$RBProbables_{FASE\ 1} = 84.233\ m^2 \times 20\ m = 1.684.660\ m^3$$

Siendo sus coordenadas ( UTM, ETSR 89, Huso 30 ) las siguientes:

X=678252.5812 Y=4579570.4922  
X=678256.2496 Y=4579589.8262  
X=678250.2889 Y=4579607.1763  
X=678265.2771 Y=4579617.0254  
X=678289.3543 Y=4579640.2021  
X=678309.4208 Y=4579662.2104  
X=678349.9080 Y=4579686.2619  
X=678412.5907 Y=4579705.3774  
X=678483.8422 Y=4579714.6767



**MINERVOL**  
MINERÍA Y VOLADURAS, S.L.

Julio 2025

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**1ª PRÓRROGA CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN "MACONDO"**  
**T. M. DE PUEBLA DE ALBORTÓN, FUENDETODOS Y BELCHITE**

**MEMORIA**

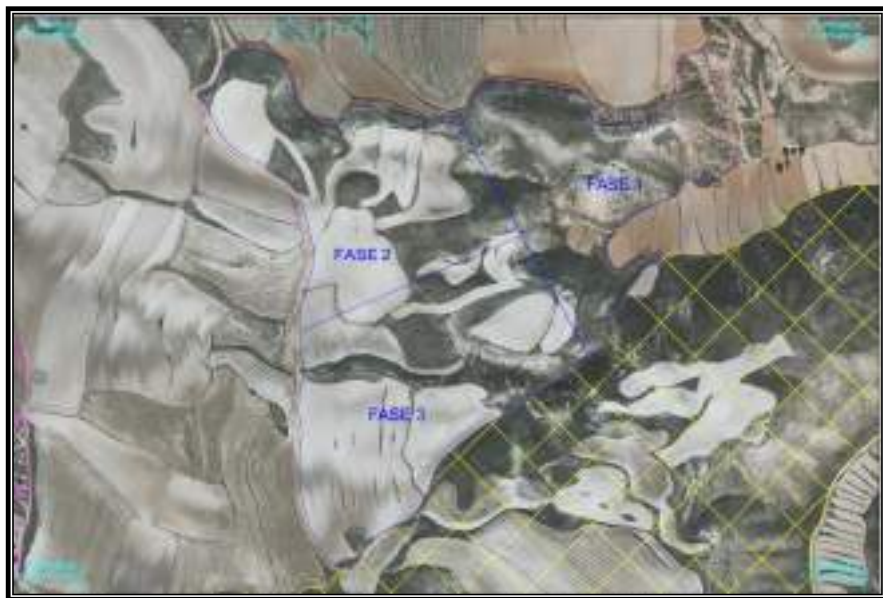
Hoja nº.: 117



X=678523.2365 Y=4579714.5452  
X=678540.3540 Y=4579724.2345  
X=678558.6343 Y=4579727.0121  
X=678572.1687 Y=4579716.4735  
X=678581.3102 Y=4579714.0927  
X=678632.0430 Y=4579707.3443  
X=678656.8324 Y=4579711.3104  
X=678698.1845 Y=4579706.7249  
X=678739.1539 Y=4579686.4385  
X=678764.9824 Y=4579655.4976  
X=678781.9503 Y=4579625.3034  
X=678784.3424 Y=4579597.2856  
X=678787.0923 Y=4579570.7656  
X=678796.0472 Y=4579558.8557  
X=678782.6750 Y=4579550.9560  
X=678768.2637 Y=4579569.1684  
X=678753.5727 Y=4579588.3122  
X=678741.0774 Y=4579617.0551  
X=678735.0834 Y=4579636.2709  
X=678729.8718 Y=4579643.5204  
X=678721.4398 Y=4579646.9160  
X=678712.7789 Y=4579636.7700  
X=678708.5630 Y=4579625.8339  
X=678707.3417 Y=4579605.1579  
X=678708.1752 Y=4579535.3882  
X=678693.9466 Y=4579535.7912  
X=678678.6848 Y=4579544.1900  
X=678659.6958 Y=4579540.0896  
X=678644.8738 Y=4579532.4091  
X=678621.9807 Y=4579543.4028  
X=678607.0055 Y=4579548.3824  
X=678593.1700 Y=4579546.3609  
X=678583.0969 Y=4579534.1347  
X=678566.6100 Y=4579531.6627  
X=678539.6361 Y=4579537.3158  
X=678515.0999 Y=4579555.0791  
X=678503.7373 Y=4579563.0415  
X=678486.0115 Y=4579561.2610  
X=678474.5742 Y=4579548.3395  
X=678470.3322 Y=4579531.6961  
X=678456.8160 Y=4579515.9255  
X=678419.3809 Y=4579535.8097  
X=678392.9103 Y=4579547.7885  
X=678377.6665 Y=4579545.4920  
X=678370.2422 Y=4579529.4197  
X=678373.9836 Y=4579501.2817  
X=678377.0226 Y=4579476.2175  
X=678367.6871 Y=4579468.8834  
X=678337.7376 Y=4579481.0048  
X=678316.6653 Y=4579475.9561  
X=678309.3177 Y=4579459.7765  
X=678280.4365 Y=4579457.9583  
X=678263.4085 Y=4579479.8850  
X=678265.7509 Y=4579515.4090  
X=678259.2009 Y=4579539.5961  
X=678253.9633 Y=4579555.5646  
X=678252.5812 Y=4579570.4922

**6.10.5.- Fases en superficie susceptible de explotación 5:** Afloramiento calizo continuación de la Superficie susceptible de explotación 3. Localizado en la parte central de la Concesión de Explotación, al Norte de la Superficie 3, y perteneciente al Término Municipal de Puebla de Albortón (color naranja).

Esta área se dividirá en tres (3) Fases teniendo una extensión y una cubicación de Reservas Brutas Probables que exponemos a continuación.



**Fig. 27 :** Fases en superficie susceptible de explotación 5. Fuente: MINERVOL.

- **Fase 1 :** Con una superficie de 6,5096 Ha. y una diferencia de cota media de 25 m., se obtiene las siguientes Reservas Brutas Probables:

$$RBProbables_{FASE 1} = 65.096 \text{ m}^2 \times 25 \text{ m} = 1.627.400 \text{ m}^3$$

Siendo sus coordenadas ( UTM, ETSR 89, Huso 30 ) las siguientes:

X=678500.0823 Y=4579352.6408  
 X=678675.2996 Y=4579035.8865  
 X=678726.1259 Y=4579113.4547  
 X=678752.9253 Y=4579150.3920  
 X=678774.1700 Y=4579163.8400  
 X=678751.9801 Y=4579162.5829  
 X=678742.9838 Y=4579164.6009  
 X=678733.9627 Y=4579157.5578  
 X=678722.5634 Y=4579148.4779  
 X=678714.7439 Y=4579146.2861

X=678707.1117 Y=4579149.5441  
X=678699.9932 Y=4579164.8241  
X=678696.3175 Y=4579175.8937  
X=678697.1843 Y=4579182.3939  
X=678702.3530 Y=4579190.8174  
X=678719.1713 Y=4579209.6823  
X=678736.9970 Y=4579223.5931  
X=678778.0132 Y=4579242.8717  
X=678789.9687 Y=4579249.7915  
X=678792.7474 Y=4579255.6802  
X=678795.2475 Y=4579263.3338  
X=678806.1228 Y=4579268.5362  
X=678817.2535 Y=4579266.9208  
X=678826.1557 Y=4579261.3958  
X=678837.1059 Y=4579263.0333  
X=678848.3949 Y=4579268.8390  
X=678863.3144 Y=4579283.3799  
X=678872.8232 Y=4579285.6789  
X=678830.0453 Y=4579443.6148  
X=678822.2212 Y=4579436.4909  
X=678804.2509 Y=4579435.0852  
X=678795.4271 Y=4579422.6811  
X=678790.8682 Y=4579385.3063  
X=678782.9957 Y=4579366.6553  
X=678773.4310 Y=4579357.9718  
X=678758.9284 Y=4579352.6714  
X=678749.5503 Y=4579345.5206  
X=678732.7421 Y=4579342.0705  
X=678706.7364 Y=4579341.0076  
X=678693.1059 Y=4579340.2180  
X=678681.3871 Y=4579346.4198  
X=678678.6678 Y=4579357.8710  
X=678674.7635 Y=4579374.7034  
X=678665.1905 Y=4579383.7328  
X=678644.4790 Y=4579386.9372  
X=678549.4254 Y=4579398.7755  
X=678538.2409 Y=4579395.8144  
X=678518.9640 Y=4579371.9537  
X=678515.4320 Y=4579359.5225  
X=678500.0823 Y=4579352.6408

- Fase 2 : Con una superficie de 7,3236 Ha. y una diferencia de cota media de 25 m., se obtiene las siguientes Reservas Brutas Probables:

$$RBProbables_{FASE 2} = 73.236 \text{ m}^2 \times 25 \text{ m} = 1.830.900 \text{ m}^3$$

Siendo sus coordenadas ( UTM, ETSR 89, Huso 30 ) las siguientes:

X=678587.6910 Y=4579194.2636  
X=678291.3922 Y=4579065.0567  
X=678291.3375 Y=4579087.0153  
X=678299.8545 Y=4579119.1955  
X=678308.4350 Y=4579148.4562  
X=678311.1727 Y=4579175.1663  
X=678304.6387 Y=4579198.0562  
X=678297.4201 Y=4579224.0217

X=678290.1649 Y=4579252.3272  
X=678282.6180 Y=4579264.5655  
X=678264.9813 Y=4579274.4178  
X=678250.1834 Y=4579284.0098  
X=678210.7921 Y=4579304.7033  
X=678197.1398 Y=4579314.9504  
X=678181.5794 Y=4579335.3224  
X=678172.7300 Y=4579359.8309  
X=678164.2468 Y=4579373.4416  
X=678168.0398 Y=4579387.2213  
X=678177.6520 Y=4579394.2526  
X=678187.8589 Y=4579408.3017  
X=678192.7896 Y=4579426.4628  
X=678210.7463 Y=4579438.8331  
X=678226.6064 Y=4579442.9016  
X=678242.1092 Y=4579439.9962  
X=678255.3631 Y=4579435.2351  
X=678271.3674 Y=4579425.8556  
X=678278.9881 Y=4579410.7472  
X=678288.0595 Y=4579374.8481  
X=678304.7762 Y=4579352.8222  
X=678322.5834 Y=4579340.7301  
X=678337.3569 Y=4579339.0954  
X=678346.8077 Y=4579344.2982  
X=678361.3819 Y=4579364.2587  
X=678377.6443 Y=4579367.7181  
X=678413.7820 Y=4579361.5206  
X=678434.7167 Y=4579354.7737  
X=678461.6299 Y=4579348.1677  
X=678479.0651 Y=4579348.4966  
X=678487.6743 Y=4579351.3500  
X=678500.0823 Y=4579352.6408  
X=678587.6910 Y=4579194.2636

- **Fase 3 :** Con una superficie de 9,2390 Ha. y una diferencia de cota media de 25 m., se obtiene las siguientes Reservas Brutas Probables:

$$RBProbables_{FASE\ 3} = 92.390\ m^2 \times 25\ m = 2.309.750\ m^3$$

Siendo sus coordenadas ( UTM, ETSR 89, Huso 30 ) las siguientes:

X=678587.6910 Y=4579194.2636  
X=678291.3922 Y=4579065.0567  
X=678293.9748 Y=4579029.8716  
X=678298.3884 Y=4579008.7303  
X=678292.2504 Y=4578982.0489  
X=678289.3493 Y=4578962.3911  
X=678295.1195 Y=4578931.1215  
X=678293.0451 Y=4578906.8106  
X=678290.0934 Y=4578882.2387  
X=678294.2461 Y=4578845.4184  
X=678303.7387 Y=4578806.5826  
X=678317.3963 Y=4578777.0524  
X=678333.1844 Y=4578758.6352  
X=678346.3156 Y=4578752.9028  
X=678354.7700 Y=4578751.9000



**MINERVOL**  
MINERÍA Y VOLADURAS, S.L.

Julio 2025

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**1ª PRÓRROGA CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN "MACONDO"**  
**T. M. DE PUEBLA DE ALBORTÓN, FUENDETODOS Y BELCHITE**

**MEMORIA**

Hoja nº.: 121



X=678356.6500 Y=4578752.0200  
 X=678360.9200 Y=4578753.0000  
 X=678363.1900 Y=4578754.0500  
 X=678365.2100 Y=4578755.2800  
 X=678367.0300 Y=4578756.6200  
 X=678368.7300 Y=4578758.1300  
 X=678370.2600 Y=4578760.2900  
 X=678371.5400 Y=4578763.4400  
 X=678372.7400 Y=4578766.7700  
 X=678374.0200 Y=4578769.4200  
 X=678376.3400 Y=4578773.5900  
 X=678377.5500 Y=4578775.6600  
 X=678379.1600 Y=4578777.8900  
 X=678381.3000 Y=4578780.4500  
 X=678383.9600 Y=4578783.4200  
 X=678386.9600 Y=4578786.4200  
 X=678390.0100 Y=4578789.0800  
 X=678392.9000 Y=4578791.3400  
 X=678397.7600 Y=4578794.9300  
 X=678399.9600 Y=4578796.5200  
 X=678402.2300 Y=4578797.9600  
 X=678404.6900 Y=4578799.2000  
 X=678448.6465 Y=4578827.4386  
 X=678460.3500 Y=4578848.5600  
 X=678462.5100 Y=4578851.3800  
 X=678464.3600 Y=4578855.0800  
 X=678466.0300 Y=4578859.7300  
 X=678467.5100 Y=4578865.2200  
 X=678468.9900 Y=4578870.9800  
 X=678470.6800 Y=4578876.4300  
 X=678472.6600 Y=4578881.5000  
 X=678474.9600 Y=4578886.1500  
 X=678479.2800 Y=4578893.0300  
 X=678507.6791 Y=4578920.1809  
 X=678537.6064 Y=4578941.6965  
 X=678562.5576 Y=4578953.7011  
 X=678675.2996 Y=4579035.8865  
 X=678587.6910 Y=4579194.2636



**6.10.6.- Fases en superficie susceptible de explotación 6:** Afloramiento calizo localizado en la parte esquina Suroeste de la Concesión de Explotación y perteneciente al Término Municipal de Fuentetodos (color fucsia).

Esta área se dividirá en dos (2) Fases teniendo una extensión y una cubicación de Reservas Brutas Probables que exponemos a continuación.



**Fig. 28** : Fases en superficie susceptible de explotación 6. Fuente: MINERVOL.

- Fase 1 : Con una superficie de 9,7785 Ha. y una diferencia de cota media de 15 m., se obtiene las siguientes Reservas Brutas Probables:

$$RBProbables_{FASE 1} = 97.785 \text{ m}^2 \times 15 \text{ m} = 1.466.775 \text{ m}^3$$

Siendo sus coordenadas ( UTM, ETSR 89, Huso 30 ) las siguientes:

X=677558.3845 Y=4579164.1860  
X=677567.4628 Y=4579158.5292  
X=677576.6888 Y=4579153.3283  
X=677603.6630 Y=4579145.3157  
X=677623.4400 Y=4579138.0700  
X=677635.8513 Y=4579136.5637  
X=677643.5326 Y=4579138.4725  
X=677654.0191 Y=4579148.5028  
X=677658.9417 Y=4579152.9037  
X=677670.0936 Y=4579157.2805  
X=677678.1116 Y=4579156.0696  
X=677689.6578 Y=4579147.0061  
X=677697.0373 Y=4579145.6171  
X=677706.2404 Y=4579148.6478  
X=677731.5879 Y=4579169.3047  
X=677754.9164 Y=4579180.9449  
X=677790.0581 Y=4579188.1788  
X=677800.8903 Y=4579182.2602  
X=677819.0437 Y=4579162.8766  
X=677835.7901 Y=4579137.6023  
X=677847.2642 Y=4579112.7944  
X=677918.6106 Y=4579044.3974  
X=677921.8851 Y=4578975.1353  
X=677921.0623 Y=4578936.5284  
X=677914.7710 Y=4578919.3965  
X=677878.0473 Y=4578912.3998  
X=677817.9734 Y=4578892.3916  
X=677786.7411 Y=4578883.4882  
X=677729.9691 Y=4578853.9774  
X=677708.3831 Y=4578841.1111  
X=677697.4811 Y=4578836.8453  
X=677684.7612 Y=4578839.5249  
X=677669.6503 Y=4578846.3215  
X=677655.3124 Y=4578851.2790  
X=677640.2537 Y=4578847.8386  
X=677618.6981 Y=4578843.1857  
X=677603.8624 Y=4578836.5660  
X=677592.9979 Y=4578824.9928  
X=677587.3112 Y=4578813.6231  
X=677580.1396 Y=4578809.9587  
X=677568.0810 Y=4578819.1319  
X=677558.3845 Y=4579164.1860

- Fase 2 : Con una superficie de 6,8754 Ha. y una diferencia de cota media de 15 m., se obtiene las siguientes Reservas Brutas Probables:

$$RBProbables_{FASE 2} = 68.754 \text{ m}^2 \times 15 \text{ m} = 1.031.310 \text{ m}^3$$

Siendo sus coordenadas ( UTM, ETSR 89, Huso 30 ) las siguientes:

X=677568.1330 Y=4578802.1377  
X=677573.9584 Y=4578795.8465  
X=677584.7993 Y=4578791.9954  
X=677593.5005 Y=4578797.6992  
X=677602.8977 Y=4578812.7729  
X=677612.1170 Y=4578823.4436  
X=677622.8698 Y=4578828.2995  
X=677648.4397 Y=4578831.7253  
X=677657.6305 Y=4578834.6015  
X=677664.9152 Y=4578832.1519  
X=677674.9161 Y=4578826.4258  
X=677685.8888 Y=4578823.3246  
X=677696.8844 Y=4578822.2154  
X=677707.0330 Y=4578824.3125  
X=677751.8989 Y=4578848.1751  
X=677796.9120 Y=4578870.4085  
X=677817.3644 Y=4578876.9732  
X=677898.9338 Y=4578902.7420  
X=677918.2754 Y=4578904.4737  
X=677922.4643 Y=4578906.9188  
X=677925.2782 Y=4578879.3632  
X=677925.6000 Y=4578866.6061  
X=677923.3100 Y=4578823.4728  
X=677912.2802 Y=4578764.2229  
X=677907.6630 Y=4578746.4353  
X=677890.8156 Y=4578721.8734  
X=677882.0856 Y=4578711.4715  
X=677874.6490 Y=4578693.9107  
X=677868.9608 Y=4578672.3048  
X=677853.8582 Y=4578647.9198  
X=677822.7418 Y=4578647.7951  
X=677703.4119 Y=4578634.9571  
X=677648.2036 Y=4578635.3977  
X=677580.2175 Y=4578652.1034  
X=677571.4414 Y=4578699.8005  
X=677568.1330 Y=4578802.1377



Con las cubicaciones de todas las Fases de las Superficies Susceptibles de Explotación, se desprende que la *Concesión de Explotación "MACONDO" nº 2.782* alberga unas Reservas Brutas Probables de:

$$\underline{\underline{RBProbables = 46.024.095 m^3}}$$

Tomando como Reservas Brutas Seguras el 50% de las Reservas Brutas Probables, tendremos:

$$\underline{\underline{RBSeguras = 23.012.047,5 m^3}}$$

Con unas Reservas Brutas Seguras de 23.012.047,5 m<sup>3</sup>, la vida de explotación de la *Concesión de Explotación "MACONDO" nº 2.782*, dependiendo del ritmo, será :

- Ritmo Bajo:  
23.012.047,5 m<sup>3</sup> : 80.000 m<sup>3</sup>/año = + 280 años.
- Ritmo Medio:  
23.012.047,5 m<sup>3</sup> : 120.000 m<sup>3</sup>/año = + 190 años.
- Ritmo Alto:  
23.012.047,5 m<sup>3</sup> : 160.000 m<sup>3</sup>/año = + 140 años.

**BELXICAL, S.L.U.** dedica la producción a las siguientes industrias:

- Industria del Papel : papel en masa y papel estucado.
- Industria de las Pinturas : decorativa, con base disolvente, en polvo e industrial.
- Industria de los Plásticos y Polímeros : PVC's, poliolefinas, poliéster termosellable, caucho y otros.
- Industria de los Adhesivos y Sellantes : adhesivos, colas, poliuretanos, siliconas, plastisoles y polisulfuros.

- Industria de las Tintas de Impresión : base acuosa y base disolvente.
- Industria de las Cerámicas : fritas, esmaltes cerámicos, polvo atomizado.
- Industria de Productos para la Construcción : morteros, adhesivos cementosos, yesos, ladrillos impermeabilizantes, telas asfálticas, insonorizantes, hormigones, otros.
- Industria Química : oxido de cal, tratamiento de aguas, detergencia industrial, abrasivos y fundentes.
- Industria Agrícola y Ganadera : sombreado de invernaderos, piensos compuestos, neutralización de suelos ácidos, alcoholeras, champiñoneras, premezclas veterinarias y correctores vitamínicos.
- Industria Alimentaria : mejorantes, cereales, masa madre, aromatizantes, goma base, manipulación del arroz, otros.
- Industria Cosmética : dentífricos, cremas, exfoliantes, otros.
- Industria del Vidrio : vidrio blanco y vidrio de color.

## **7.- DESCRIPCIÓN DE AFECCIONES AMBIENTALES. PREDICCIÓN Y CÁLCULO DE LOS EFECTOS. VALORACIÓN NUMÉRICA DE LOS IMPACTOS:**

Las afecciones ocasionadas al medio por la actividad extractiva a desarrollar supondrán presumiblemente los siguientes efectos:

- Modificación de las condiciones de drenaje del terreno.
- Eliminación de depósitos de áridos, objeto del aprovechamiento.
- Emisión de polvo y partículas al aire: pérdida de calidad localizada.
- Eliminación de formas de vida ligadas al suelo agrícola.

La cuantificación de estos efectos en cifras o valores mensurables es difícil *a priori*, aunque la aplicación de medidas preventivas y correctoras adecuadas puede y debe suponer una reducción notable de estas afecciones.

**7.1.- IDENTIFICACIÓN DE LAS ACCIONES DEL PROYECTO:** Las acciones del proyecto susceptibles de causar impactos sobre el medio serán las siguientes, divididas en tres fases de la vida de este:

### **7.1.1.- Fase de acondicionamiento y trabajos previos:**

Acciones de esta fase son las siguientes:

- Retirada de cubierta vegetal en frentes de arranque
- Retirada de la montera de tierras en frentes de arranque

Causantes de los siguientes efectos:

- Emisiones de polvo, ruido y partículas
- Reducción del área ocupada por la vegetación
- Reducción del área cubierta de suelo

### **7.1.2.- Fase de explotación:**

Acciones de esta fase son las siguientes:

- Arranque de la roca
- Carga y transporte

Causantes de los siguientes efectos:

- Emisiones de polvo, ruido y partículas
- Reducción del área ocupada por la vegetación
- Reducción del área cubierta de suelo
- Modificación del relieve, incluye la restauración de terrenos ya explotados
- Obtención de recursos
- Empleo

**7.1.3.- Fase de final de explotación y restauración del terreno:** Esta fase incluye dos aspectos separados, puesto que la restauración, como se explica en la descripción del proyecto, se lleva a cabo de forma paralela a la explotación, actuando mediante lo que se conoce como “minería por transferencia”. Llegado el momento del cierre de la explotación al final de su vida útil quedarán por tanto las siguientes acciones:

- Retirada de maquinaria
- Fin de actividad productiva
- Finalización de la restauración de terrenos

Con los siguientes impactos:

- Emisiones de polvo, ruido y partículas
- Final de la obtención de recursos
- Final de empleos
- Recuperación de terrenos para la agricultura

Estas acciones y sus impactos se ejercerán sobre los factores del medio identificados en el Capítulo 5 : DESCRIPCIÓN DEL MEDIO para visualizar las interacciones se presentan en forma de MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN.

**MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE INTERACCIONES**

FASE 1: PREPARACIÓN	AIRE/ATMOSFERA	AGUA/ HIDROLOGIA	ECONOMÍA/ EMPLEO	PAISAJE	FAUNA	VEGETACION
Retirada de cubierta vegetal en frentes de arranque		-	+	-	-	-
Retirada de la montera de tierras en frentes de arranque	-	-	+		-	
FASE 2: EXPLOTACIÓN	AIRE/ATMOSFERA	AGUA/ HIDROLOGIA	ECONOMÍA/ EMPLEO	PAISAJE	FAUNA	VEGETACION
Voladuras					-	
Arranque de la roca	-	-	+	-	-	
Carga y transporte	-		+		-	
FASE 3: RESTAURACIÓN	AIRE/ATMOSFERA	AGUA/ HIDROLOGIA	ECONOMÍA/ EMPLEO	PAISAJE	FAUNA	VEGETACION
Retirada de maquinaria	+		+			
Fin de actividad productiva	+		-	+		
Restauración de taludes	-	+	+	+		
Revegetación		+	+	+	+	+

Para la valoración numérica de los impactos se aplican los métodos descritos por (Gómez Orea & Gómez Villarino, 2013), (Conesa Fdz-Vítora, 1993) y (Estevan Bolea, 1984)

IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO VALOR	IMPORTANCIA	Grado de incidencia	Intensidad
			Caracterización	Persistencia Acumulación/Sinergia Inmediatez Reversibilidad Recuperabilidad Periodicidad Continuidad
		MAGNITUD	Cantidad	
			Calidad	

En esta Matriz se valoran de un modo ponderado las afecciones causadas por las distintas acciones del proyecto sobre los factores ambientales afectados. Para calcular el valor del Impacto lo haremos desde dos términos: INCIDENCIA y MAGNITUD que se refieren respectivamente a la severidad y forma de la ALTERACIÓN y a la cantidad y calidad del FACTOR afectado.

Para cuantificar el impacto se aplicarán valores entre 0 y 1 según la siguiente metodología:

- A) Determinaremos un índice de incidencia para cada impacto, y lo estandarizaremos entre 0 y 1.
- B) Determinaremos un índice de magnitud para cada acción sobre el factor, y lo estandarizaremos entre 0 y 1.
- C) Calcularemos un valor entre 0 y 1 ponderando los dos índices anteriores para obtener un valor para cada impacto.

Se clasificarán los impactos negativos en:

- Compatibles (valor entre 0 y 0,25)
- Moderados (entre 0,25 y 0,70)
- Severos (entre 0,70 y 0,85)
- Críticos (entre 0,85 y 2)

Y los positivos en:

- Beneficioso (si su valor esta entre 0 y 0,50)
- Muy beneficioso (entre 0,50 y 1)

El grado de incidencia se calculará a partir de los atributos de cada acción:

**Signo del impacto:** se considerará positivo (+) o negativo (-) en función de la consideración de la comunidad técnico-científica y la opinión generalizada de la población.

**Persistencia:** se considerará temporal (t) y se le asignara el valor 0 si supone una alteración de un tiempo determinado a corto plazo. Se considerará permanente (p) y se le asignará el valor 1 si supone una alteración de duración indefinida.

**Acumulación:** se considerará simple (s) y se le asignará el valor 0 si se manifiesta en un solo componente ambiental y no induce efectos secundarios ni acumulativos. Se considerará acumulativo (a) y/o sinérgico (sn) y se le asignará el valor de 1 si incrementa progresivamente su gravedad cuando se prolonga la acción que lo genera o si la coexistencia de varios efectos simples supone un efecto mayor que la suma de los simples.

**Inmediatez:** se considerará indirecto (i) y se le asignará el valor 0 si es un efecto secundario, o sea, se deriva de un efecto primario. Se considerará directo a(d) y se le asignará el valor 1 si es un efecto primario que es el que tiene repercusión inmediata en algún factor ambiental.

**Reversibilidad:** Se considerará reversible (r) y se le asignará el valor 0 si el impacto puede ser asimilado por los procesos naturales. Se considerará irreversible (ir) y se le asignará el valor 1 si el impacto no puede ser asimilado por los procesos naturales.

**Recuperabilidad:** Se considerará recuperable (rc) y se le asignará el valor 0 si puede eliminarse o reemplazarse por la acción natural o humana. Se considerará irrecuperable (ic) y se le asignará el valor 1 si no puede reemplazarse por la acción natural o humana.

**Periodicidad:** Se considerará de aparición irregular (ai) y se le asignará el valor 0 si se manifiesta de forma impredecible en el tiempo, debiendo evaluarse en términos de probabilidad la ocurrencia del impacto. Se considerará de aparición periódica (ap) y se le asignará el valor 1 si se manifiesta de forma cíclica o recurrente.

**Continuidad:** Se considerará discontinuo (di) y se le asignará el valor 0 si la alteración se manifiesta de una forma intermitente o irregular en el tiempo. Se considerará continuo (c) y se le asignará el valor de 1 si la alteración se produce constante en el tiempo.

Tras analizar todos estos atributos, la incidencia de un impacto vendrá determinada por la suma de la puntuación que será un valor comprendido entre 0 y 7 y se divide entre el número de atributos que es 7. A modo de ejemplo diremos que un impacto que sea temporal, simple, indirecto, reversible, recuperable, irregular y discontinuo, tendrá un valor igual a cero.

La **MAGNITUD** indica la calidad del factor modificado y la cantidad de este afectado. Los grados de magnitud oscilarán entre valores de 0 a 1. La clasificación será como sigue:

- 0,25 muy bajo (mb)
- 0,5 bajo (b)
- 0,75 medio (m)
- 1 alto(a).

La magnitud del impacto vendrá determinada por la **suma** de los valores dados por la **cantidad y calidad** y dividida entre dos.

Para calcular el valor final de un impacto, se sumarán los índices obtenidos de magnitud e incidencia y se dividirá entre dos, el resultado nos determinará si el impacto es compatible, moderado, severo o crítico en caso de ser negativo y beneficioso o muy beneficioso en caso de ser positivo.

***Ejemplo de valoración del impacto:***

Signo del impacto: negativo	Recuperabilidad <b>Rc</b> : recuperable	(0)
Persistencia <b>P</b> : temporal	Periodicidad <b>Pr</b> : aparición periódica	(1)
Acumulación <b>A</b> : simple	Continuidad <b>C</b> : continuo	(1)
Inmediatez <b>I</b> : directo	Cantidad: baja	(0,25)
Reversibilidad <b>R</b> : reversible	Calidad: media	(0,50)

Cálculo del índice de incidencia =  $(P+A+I+R+Rc+Pr+C) / 7 = 0,428$

Cálculo del índice de magnitud =  $(Cantidad\ 0,25 + Calidad\ 0,50) / 2 = 0,38$

Valor del impacto =  $(0,428 + 0,375) / 2 = 0,40$  moderado



**MINERVOL**  
MINERÍA Y VOLADURAS, S.L.

Julio 2025

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**1ª PRÓRROGA CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN "MACONDO"**  
**T. M. DE PUEBLA DE ALBORTÓN, FUENDETODOS Y BELCHITE**

**MEMORIA**

Hoja nº.: 133



**7.2.- ALCANCE TEMPORAL DEL ESTUDIO DE IMPACTOS AMBIENTALES:** La vida útil prevista para esta Concesión, como máximo, según legislación minera será de 30 años prorrogables a otros 30 años más.

Este Estudio de Impacto Ambiental aborda el análisis de los efectos sobre el medio como si tuvieran lugar en tiempo presente. Al plantearse la extracción por fases y acometiendo las labores de restauración de forma consecutiva a la extracción, en cada temporada se encontrará una superficie en explotación, mientras otra se encuentra en restauración y finalmente otras habrán sido restauradas llegado ese momento.

Por esta razón se aborda este Es.I.A. de forma presente, considerando un ciclo completo de Preparación – Explotación – Restauración que se irá repitiendo en el tiempo. Las afecciones negativas detectadas son, en su mayor parte, de carácter temporal y reversible mediante la aplicación de medidas correctoras.





RETIRADA DE LA CUBIERTA VEGETAL: Población y empleo

<b>Signo del impacto</b>	<i>Favorable</i>	1	<b>Recuperabilidad</b>	<i>Recuperable</i>	0
<b>Persistencia</b>	<i>Temporal</i>	0	<b>Periodicidad</b>	<i>Irregular</i>	0
<b>Acumulación</b>	<i>Simple</i>	0	<b>Continuidad</b>	<i>Discontinuo</i>	0
<b>Inmediatez</b>	<i>Directo</i>	1	<b>Cantidad</b>	<i>Baja</i>	0.25
<b>Reversibilidad</b>	<i>Irreversible</i>	1	<b>Calidad</b>	<i>Baja</i>	0.25
			<b>Magnitud</b>	<i>Baja</i>	0.25
<b>Impacto de la acción ejercida</b>				0.3	
<b>Valor del Impacto sobre el Factor afectado</b>				0.0	<b>BENEFICIOSO</b>

RETIRADA DE LA CUBIERTA VEGETAL: Afecciones a la fauna.

<b>Signo del impacto</b>	<i>Negativo</i>	-1	<b>Recuperabilidad</b>	<i>Recuperable</i>	0
<b>Persistencia</b>	<i>Temporal</i>	0	<b>Periodicidad</b>	<i>Irregular</i>	0
<b>Acumulación</b>	<i>Acumulativo</i>	1	<b>Continuidad</b>	<i>Discontinuo</i>	0
<b>Inmediatez</b>	<i>Directo</i>	1	<b>Cantidad</b>	<i>Baja</i>	0.25
<b>Reversibilidad</b>	<i>Reversible</i>	0	<b>Calidad</b>	<i>Baja</i>	0.25
			<b>Magnitud</b>	<i>Baja</i>	0.25
<b>Impacto de la acción ejercida</b>				-0.3	
<b>Valor del Impacto sobre el Factor afectado</b>				-0.5	<b>MODERADO</b>

RETIRADA DE LA CUBIERTA VEGETAL: Afecciones a la vegetación.

<b>Signo del impacto</b>	<i>Negativo</i>	-1	<b>Recuperabilidad</b>	<i>Recuperable</i>	0
<b>Persistencia</b>	<i>Temporal</i>	0	<b>Periodicidad</b>	<i>Irregular</i>	0
<b>Acumulación</b>	<i>Acumulativo</i>	1	<b>Continuidad</b>	<i>Discontinuo</i>	0
<b>Inmediatez</b>	<i>Directo</i>	1	<b>Cantidad</b>	<i>Baja</i>	0.25
<b>Reversibilidad</b>	<i>Reversible</i>	0	<b>Calidad</b>	<i>Baja</i>	0.25
			<b>Magnitud</b>	<i>Baja</i>	0.25
<b>Impacto de la acción ejercida</b>				-0.3	
<b>Valor del Impacto sobre el Factor afectado</b>				-0.5	<b>MODERADO</b>

Docum... 2548122312 en... cion.aspx



Se ha estimado que el impacto es, de forma general, MODERADO, sin embargo, en las SUPERFICIES DE EXPLOTACIÓN Números 1, 3 (Fases 4, 5 y 6), 5 (Fases 2 y 3), la mayor parte de la superficie afectada se dedica al cultivo de secano, lo que nos lleva a considerar que la CALIDAD y CANTIDAD del medio afectado son BAJAS, por lo que en esas SUPERFICIES DE EXPLOTACIÓN el IMPACTO se considera COMPATIBLE.

RETIRADA DE LA MONTERA DE TIERRAS: Afecciones al aire (ruido, polvo).

<b>Signo del impacto</b>	<i>Negativo</i>	-1	<b>Recuperabilidad</b>	<i>Recuperable</i>	0
<b>Persistencia</b>	<i>Temporal</i>	0	<b>Periodicidad</b>	<i>Irregular</i>	0
<b>Acumulación</b>	<i>Simple</i>	0	<b>Continuidad</b>	<i>Discontinuo</i>	0
<b>Inmediatez</b>	<i>Directo</i>	1	<b>Cantidad</b>	<i>Baja</i>	0.25
<b>Reversibilidad</b>	<i>Reversible</i>	0	<b>Calidad</b>	<i>Alta</i>	0.75
			<b>Magnitud</b>	<i>Media</i>	0.50
<b>Impacto de la acción ejercida</b>				-0.1	
<b>Valor del Impacto sobre el Factor afectado</b>				-0.6	<b>MODERADO</b>

La actividad de la maquinaria generará emisiones tanto de polvo, como de gases de combustión y ruidos. Estas emisiones tienen carácter temporal y discontinuo. Únicamente se producirán durante los horarios y días en que haya actividad en la cantera.

RETIRADA DE LA MONTERA DE TIERRAS: Afecciones al agua y red hidrológica.

<b>Signo del impacto</b>	<i>Negativo</i>	-1	<b>Recuperabilidad</b>	<i>Recuperable</i>	0
<b>Persistencia</b>	<i>Temporal</i>	0	<b>Periodicidad</b>	<i>Irregular</i>	0
<b>Acumulación</b>	<i>Simple</i>	0	<b>Continuidad</b>	<i>Discontinuo</i>	0
<b>Inmediatez</b>	<i>Indirecto</i>	0	<b>Cantidad</b>	<i>Baja</i>	0.25
<b>Reversibilidad</b>	<i>Reversible</i>	0	<b>Calidad</b>	<i>Baja</i>	0.25
			<b>Magnitud</b>	<i>Baja</i>	0.25
<b>Impacto de la acción ejercida</b>				0.0	
<b>Valor del Impacto sobre el Factor afectado</b>				-0.3	<b>MODERADO</b>

alcolegiado nº 348. VALIDACIÓN ONLINE



La retirada de la montera de tierras en los frentes de extracción va a producir una modificación de las condiciones de infiltración de las aguas, aumentando la escorrentía superficial. Es un efecto que se tendrá en cuenta en el plan de restauración y para el que se incluyen medidas correctoras en este documento. Las medidas tendrán como propósito reducir la agresividad de las aguas de escorrentía recogidas en los terrenos en explotación, capturar los sedimentos que pudieran arrastrar y evitar que alcancen los cauces.

RETIRADA DE LA MONTERA DE TIERRAS: Población y empleo.

<b>Signo del impacto</b>	<i>Favorable</i>	1	<b>Recuperabilidad</b>	<i>Recuperable</i>	0
<b>Persistencia</b>	<i>Temporal</i>	0	<b>Periodicidad</b>	<i>Irregular</i>	0
<b>Acumulación</b>	<i>Simple</i>	0	<b>Continuidad</b>	<i>Discontinuo</i>	0
<b>Inmediatez</b>	<i>Directo</i>	1	<b>Cantidad</b>	<i>Baja</i>	0.25
<b>Reversibilidad</b>	<i>Irreversible</i>	1	<b>Calidad</b>	<i>Baja</i>	0.25
			<b>Magnitud</b>	<i>Baja</i>	0.25
<b>Impacto de la acción ejercida</b>				0.3	
<b>Valor del Impacto sobre el Factor afectado</b>				0.0	<b>BENEFICIOSO</b>

El motivo de la actividad que aquí se estudia es la generación de un beneficio para el promotor que redundará en la creación de puestos de trabajo directos en la localidad y de participación positiva en la economía del entorno. El impacto que todas las fases del proyecto generan sobre la vida económica de la población y su entorno se considera BENEFICIOSO y por lo tanto FAVORABLE.

RETIRADA DE LA MONTERA DE TIERRAS: Fauna.

<b>Signo del impacto</b>	<i>Negativo</i>	-1	<b>Recuperabilidad</b>	<i>Recuperable</i>	0
<b>Persistencia</b>	<i>Temporal</i>	0	<b>Periodicidad</b>	<i>Irregular</i>	0
<b>Acumulación</b>	<i>Acumulativo</i>	1	<b>Continuidad</b>	<i>Discontinuo</i>	0
<b>Inmediatez</b>	<i>Directo</i>	1	<b>Cantidad</b>	<i>Baja</i>	0.25
<b>Reversibilidad</b>	<i>Reversible</i>	0	<b>Calidad</b>	<i>Baja</i>	0.25
			<b>Magnitud</b>	<i>Baja</i>	0.25
<b>Impacto de la acción ejercida</b>				-0.3	
<b>Valor del Impacto sobre el Factor afectado</b>				-0.5	<b>MODERADO</b>

Validación electrónica al colegiado nº 348. VALIDACIÓN ONLINE: v242juvr464202546122312 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

**7.4.- IMPACTOS EN FASE DE EXPLOTACIÓN DE LA CANTERA:**

	AIRE/ ATMOSFERA	AGUA/ HIDROLOGIA	ECONOMÍA/ EMPLEO	PAISAJE	FAUNA	VEGETACION
Voladuras	-		+		-	
Arranque de la roca	-	-	+	-	-	
Carga y transporte	-		+		-	

VOLADURAS: Afecciones al aire (ruido, polvo, vibración).

<b>Signo del impacto</b>	<i>Negativo</i>	-1	<b>Recuperabilidad</b>	<i>Recuperable</i>	0
<b>Persistencia</b>	<i>Temporal</i>	0	<b>Periodicidad</b>	<i>Irregular</i>	0
<b>Acumulación</b>	<i>Simple</i>	0	<b>Continuidad</b>	<i>Discontinuo</i>	0
<b>Inmediatez</b>	<i>Indirecto</i>	0	<b>Cantidad</b>	<i>Muy Baja</i>	0
<b>Reversibilidad</b>	<i>Reversible</i>	0	<b>Calidad</b>	<i>Baja</i>	0.25
			<b>Magnitud</b>		0.13
<b>Impacto de la acción ejercida</b>				0.0	
<b>Valor del Impacto sobre el Factor afectado</b>				-0.1	<b>COMPATIBLE</b>

VOLADURAS: Afecciones la fauna (ruido, molestias).

<b>Signo del impacto</b>	<i>Negativo</i>	-1	<b>Recuperabilidad</b>	<i>Recuperable</i>	0
<b>Persistencia</b>	<i>Temporal</i>	0	<b>Periodicidad</b>	<i>Irregular</i>	0
<b>Acumulación</b>	<i>Simple</i>	0	<b>Continuidad</b>	<i>Discontinuo</i>	0
<b>Inmediatez</b>	<i>Indirecto</i>	0	<b>Cantidad</b>	<i>Muy Baja</i>	0
<b>Reversibilidad</b>	<i>Reversible</i>	0	<b>Calidad</b>	<i>Baja</i>	0.25
			<b>Magnitud</b>		0.13
<b>Impacto de la acción ejercida</b>				0.0	
<b>Valor del Impacto sobre el Factor afectado</b>				-0.1	<b>COMPATIBLE</b>

VOLADURAS: Economía y empleo.

<b>Signo del impacto</b>	<i>Favorable</i>	1	<b>Recuperabilidad</b>	<i>Irrecuperable</i>	1
<b>Persistencia</b>	<i>Permanente</i>	1	<b>Periodicidad</b>	<i>Periódico</i>	1
<b>Acumulación</b>	<i>Acumulativo</i>	1	<b>Continuidad</b>	<i>Continuo</i>	1
<b>Inmediatez</b>	<i>Directo</i>	1	<b>Cantidad</b>	<i>Baja</i>	0.25
<b>Reversibilidad</b>	<i>Irreversible</i>	1	<b>Calidad</b>	<i>Media</i>	0.5
			<b>Magnitud</b>		0.38
<b>Impacto de la acción ejercida</b>				1.0	
<b>Valor del Impacto sobre el Factor afectado</b>				0.6	<b>MUY BENEFICIOSO</b>

ARRANQUE DEL MATERIAL: Afecciones al aire (ruido).

Se han analizado particularmente los posibles efectos que las emisiones de polvo y partículas y el ruido generado por la actividad pudieran ocasionar sobre los factores: Vías de comunicación, Población, Tráfico, Calidad del aire, Fauna y Flora.

Durante las labores de preparación del frente de extracción, al igual que durante la fase de explotación, los movimientos de tierras son fuente de emisiones sonoras (motores), gaseosas (motores) y pulvígenas (materiales arrancados). La *Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido*, define la contaminación acústica como la presencia en el ambiente de ruidos o vibraciones, cualquiera que sea el emisor acústico que los origine, que implique molestia, riesgo o daño para las personas, para el desarrollo de sus actividades o para los bienes de cualquier naturaleza, o que causen efectos significativos sobre el medio ambiente.

<b>Signo del impacto</b>	<i>Negativo</i>	-1	<b>Recuperabilidad</b>	<i>Recuperable</i>	0
<b>Persistencia</b>	<i>Permanente</i>	1	<b>Periodicidad</b>	<i>Irregular</i>	0
<b>Acumulación</b>	<i>Simple</i>	0	<b>Continuidad</b>	<i>Discontinuo</i>	0
<b>Inmediatez</b>	<i>Directo</i>	1	<b>Cantidad</b>	<i>Baja</i>	0.25
<b>Reversibilidad</b>	<i>Reversible</i>	0	<b>Calidad</b>	<i>Media</i>	0.5
			<b>Magnitud</b>		0.38
<b>Impacto de la acción ejercida</b>				-0.3	
<b>Valor del Impacto sobre el Factor afectado</b>				-0.7	<b>MODERADO</b>

ARRANQUE DEL MATERIAL: Afecciones al aire (polvo).

<b>Signo del impacto</b>	<i>Negativo</i>	-1	<b>Recuperabilidad</b>	<i>Recuperable</i>	0
<b>Persistencia</b>	<i>Permanente</i>	1	<b>Periodicidad</b>	<i>Irregular</i>	0
<b>Acumulación</b>	<i>Simple</i>	0	<b>Continuidad</b>	<i>Discontinuo</i>	0
<b>Inmediatez</b>	<i>Directo</i>	1	<b>Cantidad</b>	<i>Baja</i>	0.25
<b>Reversibilidad</b>	<i>Reversible</i>	0	<b>Calidad</b>	<i>Media</i>	0.5
			<b>Magnitud</b>		0.38
<b>Impacto de la acción ejercida</b>				-0.3	
<b>Valor del Impacto sobre el Factor afectado</b>				-0.7	<b>MODERADO</b>

El movimiento de la maquinaria, así como el arranque de la roca, producen emisiones de polvo y partículas. El alcance de estas, sin embargo, es limitado produciéndose una sedimentación a corta distancia. Vientos desfavorables pueden, sin embargo, hacer que este polvo pueda alcanzar lugares como núcleos habitados. Se aplicarán medidas correctoras para prevenir estas afecciones cuando las condiciones de viento lo hagan necesario.

Las emisiones de ruido y polvo a la atmósfera en esta explotación son de pequeña dimensión (cantidad) y de aparición discontinua. Cesan cada día al finalizar la actividad y las condiciones naturales mitigan en buena medida su efecto.

ARRANQUE DEL MATERIAL: Agua/Hidrología.

<b>Signo del impacto</b>	<i>Negativo</i>	-1	<b>Recuperabilidad</b>	<i>Recuperable</i>	0
<b>Persistencia</b>	<i>Permanente</i>	1	<b>Periodicidad</b>	<i>Irregular</i>	0
<b>Acumulación</b>	<i>Simple</i>	0	<b>Continuidad</b>	<i>Discontinuo</i>	0
<b>Inmediatez</b>	<i>Directo</i>	1	<b>Cantidad</b>	<i>Baja</i>	0.25
<b>Reversibilidad</b>	<i>Reversible</i>	0	<b>Calidad</b>	<i>Media</i>	0.5
			<b>Magnitud</b>		0.38
<b>Impacto de la acción ejercida</b>				-0.3	
<b>Valor del Impacto sobre el Factor afectado</b>				-0.7	<b>MODERADO</b>



ARRANQUE DEL MATERIAL: Paisaje.

<b>Signo del impacto</b>	<i>Negativo</i>	-1	<b>Recuperabilidad</b>	<i>Irrecuperable</i>	1
<b>Persistencia</b>	<i>Permanente</i>	1	<b>Periodicidad</b>	<i>Irregular</i>	0
<b>Acumulación</b>	<i>Simple</i>	0	<b>Continuidad</b>	<i>Continuo</i>	1
<b>Inmediatez</b>	<i>Directo</i>	1	<b>Cantidad</b>	<i>Muy Baja</i>	0
<b>Reversibilidad</b>	<i>Irreversible</i>	1	<b>Calidad</b>	<i>Baja</i>	0.25
			<b>Magnitud</b>		0.13
<b>Impacto de la acción ejercida</b>				-0.7	
<b>Valor del Impacto sobre el Factor afectado</b>				-0.8	<b>SEVERO</b>

El impacto sobre el paisaje causado por el impacto de la actividad de extracción se ha considerado “severo” debido a la modificación de la morfología superficial del terreno y al cromatismo. La extracción de materiales y el elevado porcentaje de aprovechamiento hace que, a pesar de que las labores de restauración tratarán de devolver al terreno a un estado lo más parecido posible al pre-operacional, no es posible, sin embargo, devolver el volumen de material extraído.

ARRANQUE DEL MATERIAL: Economía/Empleo.

La finalidad del proyecto es la generación de beneficio para el negocio. La creación de empleos directos y el movimiento económico directa e indirectamente relacionados con la producción son consecuencias inmediatas de cualquier actividad productiva.

<b>Signo del impacto</b>	<i>Favorable</i>	1	<b>Recuperabilidad</b>	<i>Irrecuperable</i>	1
<b>Persistencia</b>	<i>Permanente</i>	1	<b>Periodicidad</b>	<i>Periódico</i>	1
<b>Acumulación</b>	<i>Acumulativo</i>	1	<b>Continuidad</b>	<i>Continuo</i>	1
<b>Inmediatez</b>	<i>Directo</i>	1	<b>Cantidad</b>	<i>Baja</i>	0.25
<b>Reversibilidad</b>	<i>Irreversible</i>	1	<b>Calidad</b>	<i>Media</i>	0.5
			<b>Magnitud</b>		0.38
<b>Impacto de la acción ejercida</b>				1.0	
<b>Valor del Impacto sobre el Factor afectado</b>				0.6	<b>MUY BENEFICIOSO</b>

al colegiado nº 348. VALIDACIÓN ONLINE: vztqzjctvr4642025548122312 en



ARRANQUE DEL MATERIAL: Fauna.

<b>Signo del impacto</b>	<i>Negativo</i>	-1	<b>Recuperabilidad</b>	<i>Recuperable</i>	0
<b>Persistencia</b>	<i>Permanente</i>	1	<b>Periodicidad</b>	<i>Irregular</i>	0
<b>Acumulación</b>	<i>Simple</i>	0	<b>Continuidad</b>	<i>Discontinuo</i>	0
<b>Inmediatez</b>	<i>Directo</i>	1	<b>Cantidad</b>	<i>Baja</i>	0.25
<b>Reversibilidad</b>	<i>Reversible</i>	0	<b>Calidad</b>	<i>Media</i>	0.5
			<b>Magnitud</b>		0.38
<b>Impacto de la acción ejercida</b>				-0.3	
<b>Valor del Impacto sobre el Factor afectado</b>				-0.7	<b>MODERADO</b>

CARGA Y TRANSPORTE DEL MATERIAL: Afecciones al aire (ruido).

<b>Signo del impacto</b>	<i>Negativo</i>	-1	<b>Recuperabilidad</b>	<i>Recuperable</i>	0
<b>Persistencia</b>	<i>Permanente</i>	1	<b>Periodicidad</b>	<i>Irregular</i>	0
<b>Acumulación</b>	<i>Simple</i>	0	<b>Continuidad</b>	<i>Discontinuo</i>	0
<b>Inmediatez</b>	<i>Directo</i>	1	<b>Cantidad</b>	<i>Baja</i>	0.25
<b>Reversibilidad</b>	<i>Reversible</i>	0	<b>Calidad</b>	<i>Media</i>	0.5
			<b>Magnitud</b>		0.38
<b>Impacto de la acción ejercida</b>				-0.3	
<b>Valor del Impacto sobre el Factor afectado</b>				-0.7	<b>MODERADO</b>

CARGA Y TRANSPORTE DEL MATERIAL: Afecciones al aire (polvo).

<b>Signo del impacto</b>	<i>Negativo</i>	-1	<b>Recuperabilidad</b>	<i>Recuperable</i>	0
<b>Persistencia</b>	<i>Permanente</i>	1	<b>Periodicidad</b>	<i>Irregular</i>	0
<b>Acumulación</b>	<i>Simple</i>	0	<b>Continuidad</b>	<i>Discontinuo</i>	0
<b>Inmediatez</b>	<i>Directo</i>	1	<b>Cantidad</b>	<i>Baja</i>	0.25
<b>Reversibilidad</b>	<i>Reversible</i>	0	<b>Calidad</b>	<i>Media</i>	0.5
			<b>Magnitud</b>		0.38
<b>Impacto de la acción ejercida</b>				-0.3	
<b>Valor del Impacto sobre el Factor afectado</b>				-0.7	<b>MODERADO</b>

Docum... 2548122312 en... cion.aspx

CARGA Y TRANSPORTE DEL MATERIAL: Economía y empleo.

<b>Signo del impacto</b>	<i>Favorable</i>	1	<b>Recuperabilidad</b>	<i>Irrecuperable</i>	1
<b>Persistencia</b>	<i>Permanente</i>	1	<b>Periodicidad</b>	<i>Periódico</i>	1
<b>Acumulación</b>	<i>Acumulativo</i>	1	<b>Continuidad</b>	<i>Continuo</i>	1
<b>Inmediatez</b>	<i>Directo</i>	1	<b>Cantidad</b>	<i>Baja</i>	0.25
<b>Reversibilidad</b>	<i>Irreversible</i>	1	<b>Calidad</b>	<i>Media</i>	0.5
			<b>Magnitud</b>		0.38
<b>Impacto de la acción ejercida</b>				1.0	
<b>Valor del Impacto sobre el Factor afectado</b>				0.6	<b>MUY BENEFICIOSO</b>

CARGA Y TRANSPORTE DEL MATERIAL: Fauna.

<b>Signo del impacto</b>	<i>Negativo</i>	-1	<b>Recuperabilidad</b>	<i>Recuperable</i>	0
<b>Persistencia</b>	<i>Permanente</i>	1	<b>Periodicidad</b>	<i>Irregular</i>	0
<b>Acumulación</b>	<i>Simple</i>	0	<b>Continuidad</b>	<i>Discontinuo</i>	0
<b>Inmediatez</b>	<i>Directo</i>	1	<b>Cantidad</b>	<i>Baja</i>	0.25
<b>Reversibilidad</b>	<i>Reversible</i>	0	<b>Calidad</b>	<i>Media</i>	0.5
			<b>Magnitud</b>		0.38
<b>Impacto de la acción ejercida</b>				-0.3	
<b>Valor del Impacto sobre el Factor afectado</b>				-0.7	<b>MODERADO</b>



**7.5.- IMPACTOS EN FASE DE FINAL DE ACTIVIDAD EXTRACTIVA.**

**RESTAURACIÓN DEL MEDIO AFECTADO:**

	AIRE/ ATMOSFERA	AGUA/ HIDROLOGIA	ECONOMÍA/ EMPLEO	PAISAJE	FAUNA	VEGETACIÓN
Retirada de maquinaria	+		+			
Fin de actividad productiva	+		-	+		
Restauración de taludes	-	+	+	+		
Revegetación		+	+	+	+	+

**RETIRADA DE LA MAQUINARIA. Atmósfera (Ruido).**

<b>Signo del impacto</b>	<i>Favorable</i>	1	<b>Recuperabilidad</b>	<i>Irrecuperable</i>	1
<b>Persistencia</b>	<i>Permanente</i>	1	<b>Periodicidad</b>	<i>Irregular</i>	0
<b>Acumulación</b>	<i>Simple</i>	0	<b>Continuidad</b>	<i>Continuo</i>	1
<b>Inmediatez</b>	<i>Directo</i>	1	<b>Cantidad</b>	<i>Baja</i>	0.25
<b>Reversibilidad</b>	<i>Irreversible</i>	1	<b>Calidad</b>	<i>Media</i>	0.5
			<b>Magnitud</b>		0.38
<b>Impacto de la acción ejercida</b>				0.7	
<b>Valor del Impacto sobre el Factor afectado</b>				0.3	<b>BENEFICIOSO</b>

**RETIRADA DE LA MAQUINARIA. Economía/Empleo.**

<b>Signo del impacto</b>	<i>Favorable</i>	1	<b>Recuperabilidad</b>	<i>Irrecuperable</i>	1
<b>Persistencia</b>	<i>Permanente</i>	1	<b>Periodicidad</b>	<i>Irregular</i>	0
<b>Acumulación</b>	<i>Simple</i>	0	<b>Continuidad</b>	<i>Continuo</i>	1
<b>Inmediatez</b>	<i>Directo</i>	1	<b>Cantidad</b>	<i>Baja</i>	0.25
<b>Reversibilidad</b>	<i>Irreversible</i>	1	<b>Calidad</b>	<i>Media</i>	0.5
			<b>Magnitud</b>		0.38
<b>Impacto de la acción ejercida</b>				0.7	
<b>Valor del Impacto sobre el Factor afectado</b>				0.3	<b>BENEFICIOSO</b>

Se valora aquí el efecto de la actividad de los trabajos de desmontaje y transporte de las máquinas y otros elementos.

Documentación y validación.aspx  
8122312 en http://cojitm-atagon.e-visado.net  
VAL...ado n° 348. VAL...



REGISTRO  
MINA/C  
04/08/2025  
207  
REARAU0031-25

FIN DE LA PRODUCCIÓN: Atmósfera.

<b>Signo del impacto</b>	<i>Favorable</i>	1	<b>Recuperabilidad</b>	<i>Irrecuperable</i>	1
<b>Persistencia</b>	<i>Permanente</i>	1	<b>Periodicidad</b>	<i>Irregular</i>	0
<b>Acumulación</b>	<i>Acumulativo</i>	1	<b>Continuidad</b>	<i>Continuo</i>	1
<b>Inmediatez</b>	<i>Directo</i>	1	<b>Cantidad</b>	<i>Baja</i>	0.25
<b>Reversibilidad</b>	<i>Irreversible</i>	1	<b>Calidad</b>	<i>Alta</i>	0.75
			<b>Magnitud</b>	<i>Media</i>	0.50
<b>Impacto de la acción ejercida</b>				0.9	
<b>Valor del Impacto sobre el Factor afectado</b>				0.4	<b>BENEFICIOSO</b>

FIN DE LA PRODUCCIÓN: Economía/Empleo.

<b>Signo del impacto</b>	<i>Negativo</i>	-1	<b>Recuperabilidad</b>	<i>Recuperable</i>	0
<b>Persistencia</b>	<i>Permanente</i>	1	<b>Periodicidad</b>	<i>Irregular</i>	0
<b>Acumulación</b>	<i>Simple</i>	0	<b>Continuidad</b>	<i>Continuo</i>	1
<b>Inmediatez</b>	<i>Directo</i>	1	<b>Cantidad</b>	<i>Baja</i>	0.25
<b>Reversibilidad</b>	<i>Reversible</i>	0	<b>Calidad</b>	<i>Media</i>	0.5
			<b>Magnitud</b>		0.38
<b>Impacto de la acción ejercida</b>				-0.4	
<b>Valor del Impacto sobre el Factor afectado</b>				-0.8	<b>SEVERO</b>

El final de la producción, dadas las reservas que se han estimado, no se prevé cercano, salvo cambios que afecten al mercado y a la utilización del producto. El impacto "severo" que causaría el cese de esta actividad económica sobre los sistemas laboral, industrial y económico en los que se enmarca, sería ciertamente de una magnitud elevada si llegase a producirse.





RESTAURACIÓN DE TALUDES: Paisaje.

<b>Signo del impacto</b>	<i>Favorable</i>	1	<b>Recuperabilidad</b>	<i>Irrecuperable</i>	1
<b>Persistencia</b>	<i>Permanente</i>	1	<b>Periodicidad</b>	<i>Irregular</i>	0
<b>Acumulación</b>	<i>Acumulativo</i>	1	<b>Continuidad</b>	<i>Continuo</i>	1
<b>Inmediatez</b>	<i>Directo</i>	1	<b>Cantidad</b>	<i>Muy Baja</i>	0
<b>Reversibilidad</b>	<i>Irreversible</i>	1	<b>Calidad</b>	<i>Baja</i>	0.25
			<b>Magnitud</b>		0.13
<b>Impacto de la acción ejercida</b>				0.9	
<b>Valor del Impacto sobre el Factor afectado</b>				0.7	<b>MUY BENEFICIOSO</b>

RESTAURACIÓN DE TALUDES: Economía/Empleo.

<b>Signo del impacto</b>	<i>Favorable</i>	1	<b>Recuperabilidad</b>	<i>Irrecuperable</i>	1
<b>Persistencia</b>	<i>Permanente</i>	1	<b>Periodicidad</b>	<i>Irregular</i>	0
<b>Acumulación</b>	<i>Acumulativo</i>	1	<b>Continuidad</b>	<i>Continuo</i>	1
<b>Inmediatez</b>	<i>Directo</i>	1	<b>Cantidad</b>	<i>Muy Baja</i>	0
<b>Reversibilidad</b>	<i>Irreversible</i>	1	<b>Calidad</b>	<i>Baja</i>	0.25
			<b>Magnitud</b>		0.13
<b>Impacto de la acción ejercida</b>				0.9	
<b>Valor del Impacto sobre el Factor afectado</b>				0.7	<b>MUY BENEFICIOSO</b>

REVEGETACIÓN: Agua/Hidrología.

<b>Signo del impacto</b>	<i>Favorable</i>	1	<b>Recuperabilidad</b>	<i>Irrecuperable</i>	1
<b>Persistencia</b>	<i>Permanente</i>	1	<b>Periodicidad</b>	<i>Irregular</i>	0
<b>Acumulación</b>	<i>Acumulativo</i>	1	<b>Continuidad</b>	<i>Continuo</i>	1
<b>Inmediatez</b>	<i>Directo</i>	1	<b>Cantidad</b>	<i>Baja</i>	0.25
<b>Reversibilidad</b>	<i>Irreversible</i>	1	<b>Calidad</b>	<i>Media</i>	0.5
			<b>Magnitud</b>		0.38
<b>Impacto de la acción ejercida</b>				0.9	
<b>Valor del Impacto sobre el Factor afectado</b>				0.5	<b>BENEFICIOSO</b>

...ante al colegiado de ... 6420254812231



REVEGETACIÓN: Paisaje.

<b>Signo del impacto</b>	<i>Favorable</i>	1	<b>Recuperabilidad</b>	<i>Irrecuperable</i>	1
<b>Persistencia</b>	<i>Permanente</i>	1	<b>Periodicidad</b>	<i>Irregular</i>	0
<b>Acumulación</b>	<i>Acumulativo</i>	1	<b>Continuidad</b>	<i>Continuo</i>	1
<b>Inmediatez</b>	<i>Directo</i>	1	<b>Cantidad</b>	<i>Muy Baja</i>	0
<b>Reversibilidad</b>	<i>Irreversible</i>	1	<b>Calidad</b>	<i>Media</i>	0.5
			<b>Magnitud</b>	<i>Baja</i>	0.25
<b>Impacto de la acción ejercida</b>				0.9	
<b>Valor del Impacto sobre el Factor afectado</b>				0.6	<b>MUY BENEFICIOSO</b>

REVEGETACIÓN: Economía/Empleo.

<b>Signo del impacto</b>	<i>Favorable</i>	1	<b>Recuperabilidad</b>	<i>Irrecuperable</i>	1
<b>Persistencia</b>	<i>Permanente</i>	1	<b>Periodicidad</b>	<i>Irregular</i>	0
<b>Acumulación</b>	<i>Acumulativo</i>	1	<b>Continuidad</b>	<i>Continuo</i>	1
<b>Inmediatez</b>	<i>Directo</i>	1	<b>Cantidad</b>	<i>Baja</i>	0.25
<b>Reversibilidad</b>	<i>Irreversible</i>	1	<b>Calidad</b>	<i>Media</i>	0.5
			<b>Magnitud</b>		0.38
<b>Impacto de la acción ejercida</b>				0.9	
<b>Valor del Impacto sobre el Factor afectado</b>				0.5	<b>BENEFICIOSO</b>

REVEGETACIÓN: Fauna.

<b>Signo del impacto</b>	<i>Favorable</i>	1	<b>Recuperabilidad</b>	<i>Irrecuperable</i>	1
<b>Persistencia</b>	<i>Permanente</i>	1	<b>Periodicidad</b>	<i>Irregular</i>	0
<b>Acumulación</b>	<i>Acumulativo</i>	1	<b>Continuidad</b>	<i>Continuo</i>	1
<b>Inmediatez</b>	<i>Directo</i>	1	<b>Cantidad</b>	<i>Muy Baja</i>	0
<b>Reversibilidad</b>	<i>Irreversible</i>	1	<b>Calidad</b>	<i>Baja</i>	0.25
			<b>Magnitud</b>		0.13
<b>Impacto de la acción ejercida</b>				0.9	
<b>Valor del Impacto sobre el Factor afectado</b>				0.7	<b>MUY BENEFICIOSO</b>

alcolegiado nº 6420254812231



REGISTRO  
MINA/C  
04/08/2025  
2027  
REARA00031-25

REVEGETACIÓN: Vegetación.

<b>Signo del impacto</b>	<i>Favorable</i>	1	<b>Recuperabilidad</b>	<i>Irrecuperable</i>	1
<b>Persistencia</b>	<i>Permanente</i>	1	<b>Periodicidad</b>	<i>Irregular</i>	0
<b>Acumulación</b>	<i>Acumulativo</i>	1	<b>Continuidad</b>	<i>Continuo</i>	1
<b>Inmediatez</b>	<i>Directo</i>	1	<b>Cantidad</b>	<i>Baja</i>	0.25
<b>Reversibilidad</b>	<i>Irreversible</i>	1	<b>Calidad</b>	<i>Baja</i>	0.25
			<b>Magnitud</b>	<i>Baja</i>	0.25
<b>Impacto de la acción ejercida</b>				0.9	
<b>Valor del Impacto sobre el Factor afectado</b>				0.6	<b>MUY BENEFICIOSO</b>

**MATRIZ RESUMEN DE VALORACIÓN DE IMPACTOS**

	ATMOSFERA	AGUA / HIDROLOGÍA	POBLACION Y EMPLEO	PAISAJE	FAUNA	VEGETACIÓN
<b>FASE 1 TRABAJOS PREVIOS</b>						
RETIRADA VEGETACIÓN		MODERADO	BENEFICIOSO	COMPATIBLE	MODERADO	MODERADO
RETIRADA TIERRAS	MODERADO	MODERADO	BENEFICIOSO		MODERADO	
<b>FASE 2 EXPLOTACIÓN</b>						
VOLADURAS	COMPATIBLE		MUY BENEFICIOSO		COMPATIBLE	
ARRANQUE	MODERADO	MODERADO	MUY BENEFICIOSO	SEVERO	MODERADO	
CARGA Y TRANSPORTE	MODERADO		MUY BENEFICIOSO		MODERADO	
<b>FASE 3 RESTAURACIÓN</b>						
RETIRADA MAQUINARIA	BENEFICIOSO		BENEFICIOSO			
FIN DE LA PRODUCCIÓN	BENEFICIOSO		SEVERO	MUY BENEFICIOSO		
RESTAURACIÓN TALUDES	MODERADO	BENEFICIOSO	MUY BENEFICIOSO	MUY BENEFICIOSO		
REVEGETACIÓN		BENEFICIOSO	BENEFICIOSO	MUY BENEFICIOSO	MUY BENEFICIOSO	MUY BENEFICIOSO

Documento registrado electrónicamente a folio 348. VALIDACIÓN ONLINE: vzbzjcvr464202554812231...ion.aspx

**7.6.- ESTUDIO DE SINERGIAS Y EFECTOS ACUMULATIVOS:** En la Directiva Europea de Evaluación de Impacto Ambiental ( *Directiva 2014/52/UE, de 16 de abril de 2014, por la que se modifica la Directiva 2011/92/UE, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente* ) se señala en su artículo cuatro la importancia de determinar y analizar la interacción entre los diferentes factores ambientales.

**7.6.1.- Conceptos:** Los conceptos importantes para la elaboración del presente estudio son los de *efecto sinérgico* y *efecto acumulativo*.

El concepto de efecto sinérgico viene definido en la *Ley 21/2013, de 9 de diciembre de evaluación ambiental*, modificada por la *Ley 9/2018 de 5 de diciembre*, en el Anexo VI “Parte B. Conceptos técnicos: d) Efecto sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. Asimismo, se incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos.”

Este concepto difiere del de efecto acumulativo que se refiere a aquel efecto que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al no tener mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño.

Para que tenga lugar un efecto sinérgico deben concurrir varios factores. Debe haber diferentes acciones o causas de impactos que incidan directa o indirectamente sobre un mismo proceso ambiental o elemento del ecosistema que está siendo analizado y el efecto que se provoca debe presentar una pérdida de calidad ambiental que sea superior a la de una simple suma que produciría cada una de las acciones o causas de impacto por separado.

**7.6.2.- Metodología:** La metodología que sirve de base para la realización de este estudio proviene de “Seven Stepsto Cumulative Impacts Analysis” (Clark, 1994). Este tipo de evaluaciones llevan implícitas una gran complejidad (como reconoce la Comisión Europea en “Guidelines for the Assessment Indirect and Cumulative Impacts as well as Impact Interactions ”(Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 1999) La elección se debe a que en guías como la citada se determina como una de las mejores metodologías a aplicar en este tipo de estudios.

Esta complejidad se debe a:

La necesidad de definir exactamente el ámbito espacial que se consideraría para la evaluación de los impactos. A lo que se le une, además, la probabilidad de que las unidades territoriales y administrativas no coincidan con las unidades ecológicas.

La dificultad para valorar los impactos **causados por proyectos diferentes al propio**, de forma que podamos, finalmente, obtener resultados del conjunto.

Los siete pasos a los que se refiere esta metodología se mencionan a continuación:

1. Establecer objetivos.
2. Determinar las fronteras espaciales y temporales.
3. Determinar situación inicial del medio (puntos de referencia).
4. Definir los factores de impacto.
5. Identificar los valores umbrales de impacto.
6. Analizar los impactos de las diferentes propuestas y de sus alternativas.
7. Determinar un plan de monitoreo y vigilancia ambiental.

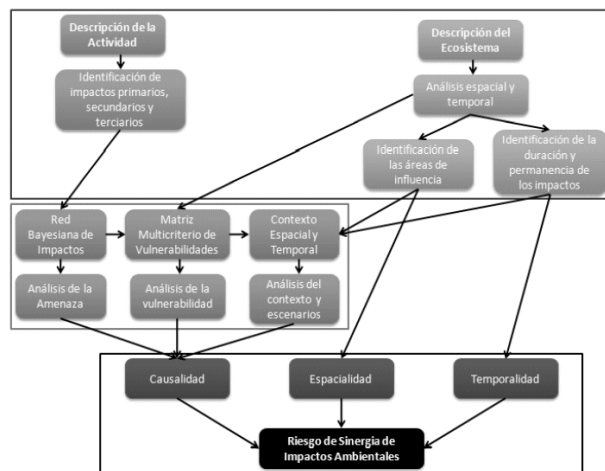
También nos hemos apoyado en “Guidelines for the Assessment of Indirect and Cumulative Impacts as well as Impact Interactions” (Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 1999)

La evaluación de los efectos sinérgicos de los impactos resulta de los análisis de modelos cualitativos y semi-cuantitativos.

En los modelos cualitativos se determinan cuáles son los impactos que potencialmente van a tener efectos sobre el medio del proyecto a considerar. En los modelos cuantitativos se analiza el alcance de dichos impactos determinados anteriormente. Dichos análisis pueden arrojar información directa para la toma de decisiones en los principales modelos de gestión de los proyectos con implicaciones ambientales. Esto se consigue usando diversas herramientas y/o criterios. Para determinar dichos impactos, es necesario el establecer una situación inicial o de referencia, que sirva de comparativa para analizar cuáles serían los cambios que sufriría el medio con la ejecución de los proyectos.

Para el caso de las evaluaciones de los efectos sinérgicos de los impactos ambientales, los modelos probabilísticos se usan en combinación con el concepto de "zonas de influencia" para calcular o medir el riesgo estimado de unos proyectos en relación con otros, cuya implantación se da en ámbitos geográficos cercanos o coincidentes.

El siguiente paso, sería definir cuáles van a ser los factores ambientales que se van a tener en cuenta para desarrollar las evaluaciones de impacto, pues no todos los proyectos presentan la misma casuística. A su vez, es necesario el establecer los umbrales de impacto que se van a considerar, para determinar si los impactos que se han identificado son "significativos" o no lo son. Una vez determinados dichos parámetros, se debe proceder a la estimación semicuantitativa de los efectos de dichos impactos sobre los diversos factores estudiados.



(Ocampo Melgar, 2014)

**7.6.3.- Objetivos del análisis de sinergias:** Los objetivos se enumeran y describen a continuación:

- Establecer el ámbito geográfico objeto del estudio para acotar el alcance espacial del estudio de los impactos sinérgicos. En este sentido, determinar la zona de influencia del proyecto considerado de referencia en relación con los demás.
- Determinar los proyectos relevantes para el análisis de los efectos sinérgicos de los impactos ambientales en relación con la actual explotación que va a ser objeto de estudio.
- Definir el punto de partida ambiental, entendido como situación de referencia para poder establecer una comparación a posteriori de los efectos encontrados sobre los factores y/o procesos ambientales.
- Definir, valorar y analizar, desde el punto de vista ambiental, los posibles efectos sinérgicos que se puedan derivar de la implantación de varios proyectos de la misma naturaleza (plantas solares fotovoltaicas) en el mismo ámbito geográfico o zona de influencia.
- Identificar y cuantificar, en la medida de lo posible, la magnitud y el alcance de dichos efectos sinérgicos de los impactos ambientales ya existentes.
- Detectar la aparición de posibles nuevos impactos no detectados anteriormente en el análisis individual de cada uno de los proyectos.
- Determinar y establecer las correspondientes medidas preventivas, correctoras y compensatorias para cada uno de los impactos que se han determinado en los estudios previos.
- Tener una visión global de los cambios que pueda sufrir el medio como consecuencia de la implantación de varios proyectos de naturaleza similar en una zona concreta.
- Diseñar un Programa de Vigilancia Ambiental que permita realizar un correcto seguimiento y un control periódico de los factores ambientales que puedan verse afectados en el desarrollo de las actividades.

Todo lo cual, nos lleva como punto final a la necesidad de repartir entre diferentes promotores de distintos proyectos, unas responsabilidades ambientales detectadas sobre tan sólo uno de ellos.

**7.6.4.- Establecer el ámbito del estudio de efectos sinérgicos:** Una vez definidos y establecidos los principales objetivos del presente estudio de las sinergias existentes, el paso que le sigue es la determinación de las fronteras espaciales y temporales del estudio.

Con el objetivo de acotar y definir el alcance del estudio se ha procedido a establecer las fronteras espaciales y temporales que se han tenido en cuenta para realizar el análisis de los efectos sinérgicos de los impactos ambientales del **Proyecto de Explotación para la Primera Prórroga de la Concesión de Explotación “MACONDO” nº 2.782**. Como frontera espacial se pretende establecer un “área sinérgica global”, entendiéndose tal como la zona en la que ejercen sus efectos la globalidad de los proyectos a considerar descritos en apartados anteriores.

Se ha considerado un área de influencia del proyecto de 1500 metros alrededor del perímetro de las cuadrículas mineras de referencia.

En la siguiente ilustración se representa el área sinérgica global que se ha establecido para el presente Estudio:



**Fig. 29** : Ámbito de estudio de los efectos sinérgicos. Fuente: Idearagón.

**7.6.5.- Determinar los proyectos relevantes:** Este es un apartado crítico y delicado. ¿Hasta qué punto, el promotor de un proyecto es más responsable de las sinergias de su actividad con otros proyectos y no lo serán los otros promotores implicados? ¿qué determina que unos lo sean y otros no? ¿la fecha de solicitud de licencia? ¿las características de proyecto? ¿su interés social o económico o su valor estratégico?.

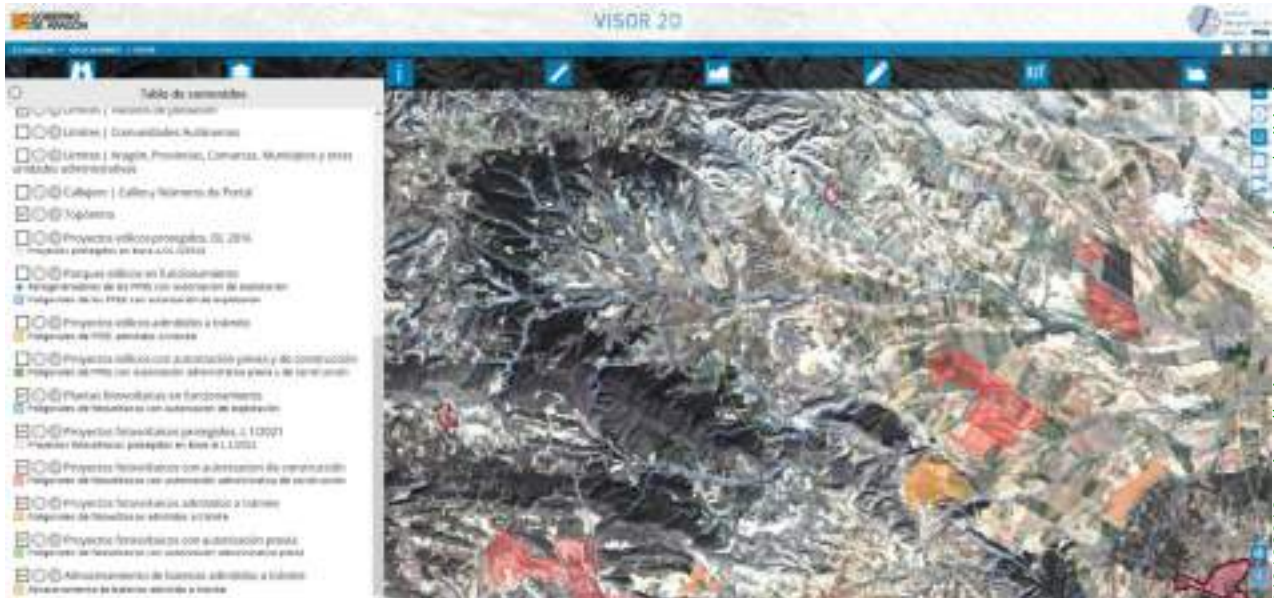
Según la aplicación INAGA-GEO, en el área de influencia de 1.500 metros alrededor del perímetro minero solicitado, los proyectos más relevantes son energéticos: Parques eólicos y fotovoltaicos. Sin embargo, desconocemos los detalles de la valoración de impactos ambientales de estos proyectos.

Hacia el OESTE del área de influencia del proyecto que nos ocupa, encontramos, a más de 2 km de la cantera, los Parques Eólicos MARIA I y MARÍA II con autorización previa y de construcción.

Hacia el ESTE del área de influencia del proyecto y a más de 2 km de distancia, se sitúa el área del Parque Eólico SIKITITA. También se sitúa un proyecto de instalación fotovoltaica en el T. M. de Belchite.



**Fig. 30 :** Parques Eólicos y Proyectos de Parques Eólicos. Fuente: Idearagón.



**Fig. 31:** Instalaciones Fotovoltaicas y Proyectos de Instalaciones Fotovoltaicas. Fuente: Idearagón.

**7.6.6.- Definir las referencias ambientales (punto de partida):** En este apartado se describen los factores ambientales que significativos para caracterizar al área sinérgica global. Se ha considerado oportuna la descripción de los siguientes factores:

AIRE, AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS, SUELOS, FAUNA, EMPLEO Y ACTIVIDADES ECONÓMICAS, PAISAJE.

Se han considerado estos factores debido a que, por su condición espacial extensa o deslocalizada, son los que podrían sufrir efectos debidos a más de uno de los proyectos referidos.

Para poder aplicar un método semi-cuantitativo es necesario otorgar una valoración de partida a estos factores ambientales. Estos valores, aun siendo arbitrarios, tratan de representar la relevancia de cada factor en el conjunto ambiental del territorio de referencia.

1. Factor aire. VALORACIÓN DEL FACTOR 10 PUNTOS
2. Factor aguas superficiales y subterráneas. VALORACIÓN DEL FACTOR 10 PUNTOS

3. Factor ocupación del suelo. VALORACIÓN DEL FACTOR 10 PUNTOS
4. Factor fauna (hábitats de especies protegidas). VALORACIÓN DEL FACTOR 10 PUNTOS
5. Factor socioeconomía. VALORACIÓN DEL FACTOR 10 PUNTOS
6. Factor paisaje. VALORACIÓN DEL FACTOR 10 PUNTOS

**7.6.7.- Analizar los posibles efectos sinérgicos. Identificación y cuantificación:**

La matriz unitaria de valoración de impactos nos ofrece una valoración que oscila entre 0 y 1 punto al aplicar el algoritmo de cálculo descrito en el apartado “7.2.- VALORACION NUMÉRICA DE LOS IMPACTOS” En dicho apartado calculamos el valor del impacto sin llegar a establecer una relación aritmética con un valor previamente atribuido al factor ambiental estudiado, puesto que el valor numérico de los impactos por sí mismo ya nos ofrece una indicación suficiente de su importancia. Aquí tratamos de comparar cómo afectarían los impactos de forma acumulada (adición simple) o de forma sinérgica. Para lo cual hemos atribuido un valor inicial arbitrario de 10 puntos, que modulamos teniendo en cuenta la calidad y cantidad del factor afectado en este punto. Multiplicamos el valor del factor por estos correctores y al resultado le sumamos (con el signo negativo o positivo correspondiente) la puntuación obtenida por el cálculo de la magnitud del impacto, obteniendo así el valor de importancia o puntos que le quedan al factor ambiental tras la afección.

MAGNITUD DEL IMPACTO = Signo (+ / -) (Persistencia + Acumulación o Sinergia + Inmediatez + Reversibilidad + Recuperabilidad + Periodicidad + Continuidad) = + / - valor de 1 a 7

VALOR DEL FACTOR = 10 puntos

VALORACION DEL FACTOR TRAS LA AFECCIÓN = VALOR DEL FACTOR – MAGNITUD DEL IMPACTO (Puntos restantes tras el impacto)

Cuanto más alejado del valor de partida del factor ambiental (10 puntos) indica un mayor deterioro de este. Si el valor resultante del cálculo sinérgico es menor que el valor de los impactos tomados uno a uno, significará que la acción sinérgica de los proyectos contemplados es superior a la de la suma de estos de forma acumulada.

### ***I.- IMPACTOS SOBRE EL FACTOR AIRE***

Los impactos sobre el factor aire se deben a la acción de la maquinaria de arranque y tratamiento del árido y a la circulación de vehículos. Los efectos son los causados por la inmisión de polvo y partículas y por la producción de ruido.

Los impactos se generan de forma dispersa, los que son consecuencia de la actividad extractiva y de tratamiento, y de forma localizada en el camino, los derivados de la circulación de vehículos de transporte.

No se consideran afecciones relevantes al factor aire por parte de los proyectos energéticos durante su fase de explotación, solamente durante la fase de construcción, como resultado de la circulación de vehículos y trabajo de la maquinaria. Estos efectos finalizan al concluir las obras, por lo que descartaremos cualquier sinergia con los efectos de esta naturaleza producidos en la explotación minera.

### ***II.- IMPACTOS SOBRE LAS AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS***

Las aguas son un elemento presente de forma extensa por el territorio, ya sea superficialmente o subterráneas, de forma permanente o temporal y su exposición a efectos adversos por las actividades humanas, inevitable.

En el caso de la cantera, el factor hidrología se ve afectado debido a la modificación de la superficie de drenaje natural como consecuencia de la actividad extractiva. Por otra parte, existe un riesgo potencial de contaminación de las aguas subterráneas por infiltración en caso de vertido accidental en la zona de actividad de maquinaria. Este segundo impacto es de carácter incierto o potencial y la existencia de los medios para impedirlo lo hace altamente improbable.

Los proyectos energéticos que afectan al territorio en los términos municipales de Puebla de Albortón, Fuentetodos y Belchite lo hacen a distancia suficiente y en el entorno de otras redes hidrológicas superficiales como para que podamos observar interacción con nuestro Proyecto.

### **III.- IMPACTOS DEBIDOS A LA OCUPACION DEL SUELO.**

El **Proyecto de Explotación para la Primera Prórroga de la Concesión de Explotación “MACONDO” nº 2.782** supone la ocupación de ciertas parcelas y el cambio de uso de estas durante el tiempo de vida de la explotación. Esto significa una duración de al menos 30 años más otros 30 como contempla la *Ley de Minas*, o incluso más si nos atenemos a las existencias del recurso y el ritmo de extracción actual. Durante este tiempo el impacto es real y duradero.

El signo del impacto lo consideramos positivo, puesto que la actividad minera ofrece un resultado económico por unidad de superficie mayor tanto para la propiedad del terreno como para el explotador y a la finalización de la explotación, se prevé la reversión de los suelos a su uso inicial. Impacto favorable.

No será un impacto sinérgico, sino acumulativo, debido a la adición de superficies ocupadas y, en todo caso, la existencia de estos proyectos sobre el terreno no inducirá la aparición de otros nuevos, sino, más bien al contrario. La existencia de granjas puede condicionar la implantación de otros proyectos en una distancia reducida. Así, paradójicamente, una medida destinada a reducir los impactos ambientales sobre factores del medio natural consigue dispersarlos sobre el territorio, impidiendo sinergias económicas y aumentando el alcance territorial de impactos negativos sobre los usos del suelo.

### **IV.- IMPACTOS SOBRE LOS HÁBITATS DE FAUNA PROTEGIDA**

El área de estudio NO se encuentra dentro de los ámbitos de aplicación de

- Plan de Conservación del cernícalo primilla (*Falco naumanni*) (*Decreto 233/2010, de 14 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un nuevo régimen de protección para la conservación del Cernícalo Primilla (Falco naumanni) y se aprueba el plan de conservación de su hábitat, 2010*). No se afecta a áreas críticas, según el visor INAGAGEO.
- Plan de Recuperación del águila-azor perdicera (*Hieraaetus fasciatus*) (*DECRETO 326/2011, de 27 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el águila-azor perdicera (Hieraaetus fasciatus) en Aragón, y se aprueba el Plan de recuperación, 2011*)

La afección a áreas críticas de cernícalo primilla se debe a la reducción de su hábitat de alimentación disponible. La ocupación del suelo por la cantera ocasionará una reducción del área disponible. Este efecto se incrementa con la suma de las superficies ocupadas por las instalaciones fotovoltaicas y la mortalidad potencial debida a la presencia de aerogeneradores (efecto acumulativo). Quizá podría hablarse aquí de sinergias entre ambas afecciones. Esto, no obstante, queda sujeto a la evaluación de los impactos derivados de la actividad los proyectos eólicos y fotovoltaicos.

Las acciones del proyecto encaminadas a recuperar el estado inicial de las tierras de labor de secano suponen impactos favorables. En estos casos, la valoración del factor tras la acción ofrece una puntuación superior a la del factor corregido, debido a que la puntuación de la magnitud del impacto es de signo positivo.

Evaluados de forma sinérgica, los impactos ocasionados sobre el hábitat de *Falco naumani*, son mayores que de forma aditiva.

#### **V.- IMPACTOS SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO**

La existencia de la actividad extractiva durante el periodo de referencia tiene un impacto positivo sobre el medio socio económico. De hecho, este es su principal propósito: la generación de un retorno económico al promotor. Este beneficio viene necesariamente acompañado de la creación de empleos directos e indirectos. La actividad va a ocupar a un número de trabajadores expuesto en la Descripción del Proyecto.

Esta actividad, junto con la de otros proyectos en la zona de influencia, ocasionará un impacto indirecto en la economía local y a distancia al aumentar el flujo monetario debido tanto a la actividad propia de cada uno de los proyectos, como a la generada por el personal, impuestos, etc.

Una vez más, el cálculo de las sinergias no resulta fácil al desconocer los detalles de los proyectos con los que se ha de estudiar.

## **VI.- IMPACTOS SOBRE EL PAISAJE**

El paisaje se ve afectado en la medida en que hay modificaciones de sus elementos habituales. Se puede considerar un impacto negativo debido a la introducción de elementos ajenos a las características que le son propias al paisaje tal como se describe en la sección correspondiente del documento. La actividad minera es causante de unos cambios circunscritos al emplazamiento en el que se lleva a cabo. De la misma manera lo son otros proyectos existentes en el ámbito espacial de referencia. Los impactos sobre el paisaje se pueden considerar sinérgicos. La suma de estos ocasiona una alteración al conjunto superior a la suma de los impactos considerados individualmente.



## **7.8.- DETECCIÓN DE LA APARICIÓN DE NUEVOS POSIBLES IMPACTOS. PLAN**

**DE VIGILANCIA AMBIENTAL:** La detección de la posible aparición de otros impactos no considerados en este estudio será una tarea que desarrollar como parte de las medidas del Plan de Vigilancia Ambiental. En la realización de este Estudio de Impacto Ambiental hemos procurado, de buena fe, detectar todos aquellos impactos predecibles mediante las mejores técnicas y conocimientos disponibles.

La mejor previsión posible muestra un horizonte de avance de los frentes de extracción ocupando las parcelas indicadas. Este avance de la explotación irá, necesariamente, seguido de la restauración de las parcelas ya explotadas. Los impactos previsibles serán los ya descritos y relacionados con la modificación de las superficies del terreno, retirada de la capa de tierra vegetal, modificación de las redes de drenaje superficial, emisión de polvo y partículas y, finalmente, reimplantación de cultivos a un nivel topográfico resultante diferente del de partida.

**7.8.1.- Establecimiento de medidas preventivas, protectoras, correctoras y compensatorias:** En los Capítulos 8 : MEDIDAS PREVENTIVAS, 9 : MEDIDAS PROTECTORAS y 10 : MEDIDAS CORRECTORAS. PLAN DE RESTAURACIÓN se describen estas.

**7.8.2.- Visión global de los cambios. Programa de vigilancia ambiental:** La incertidumbre inherente a un ejercicio de predicción como un Estudio de Impacto Ambiental solo puede solventarse en el transcurso del tiempo mediante la aplicación de un Plan de Seguimiento. En estos planes se determinan los factores a vigilar, así como los indicadores de estos y valores umbrales que señalen afecciones no admisibles. Este Plan de Seguimiento deberá tener unas miras amplias, que impliquen factores suficientes como para saber si las afecciones trascienden al mero recinto de la explotación. Algunos de estos elementos a vigilar serán: la calidad del aire en el entorno, la presencia de depósitos de sedimento (polvo, limo) en lugares a sotavento de la explotación en el entorno de influencia, normalidad en la actividad de la fauna, afecciones a la usabilidad de los viales.



Julio 2025

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**1ª PRÓRROGA CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN "MACONDO"**  
**T. M. DE PUEBLA DE ALBORTÓN, FUENDETODOS Y BELCHITE**

**MEMORIA**

Hoja nº.: 163



Se puede predecir de forma objetiva la evolución del terreno en el que se desarrolla esta actividad, observando el Proyecto de Explotación. En el Documento Planos se puede apreciar tanto la extensión en superficie, como los perfiles de explotación previstos. Los planes de labores anuales indicarán la actividad prevista para el año correspondiente y, por lo tanto, la superficie y perfiles afectados anualmente. Sin embargo, lo que en el proyecto no se puede predecir son las condiciones económicas futuras, que, como ya se ha visto en las dos décadas pasadas, pueden dar al traste con las previsiones de negocio o todo lo contrario.

En todo caso, el proyecto de actividad en la cantera prevé simultanear las acciones de extracción y restauración, de forma que el hueco de cantera parecerá "ir desplazándose" dejando tras de sí un terreno restaurado y devuelto a su actividad agrícola previa. Se observará, inevitablemente, un cambio en el nivel de la rasante del terreno debido a la extracción de un volumen perceptible de materiales geológicos.



## **8.- MEDIDAS PREVENTIVAS:**

Las Medidas Preventivas están destinadas principalmente a evitar la manifestación de afecciones e impactos negativos sobre el entorno, en especial los de incendios forestales o contaminación de aguas superficiales o subterráneas, así como otros de tipo geológico o geotécnico o la muerte accidental de animales debida al movimiento de camiones y maquinaria.

### **8.1.- PREVENCIÓN A LA ATMÓSFERA:**

**8.1.1.- Ruido:** Los camiones y palas cargadoras que se están utilizando en la Gravera poseen el marcado CE, ya que son posteriores al *R.D. 1435/1992, de 27 de noviembre*. La maquinaria que se utiliza para extraer las gravas, así como los camiones encargados del transporte del material, cumplen con los estándares de emisión de ruidos de la legislación de máquinas. El desarrollo de las actividades extractivas se limita a un horario diurno, que se corresponde con una jornada laboral de 8 horas diarias, distribuidas de la siguiente manera: de 8 a 13 h. por la mañana y de 14,30 a 17,30 h. por la tarde. De esta forma, se evita la emisión de ruidos en horas nocturnas, que resulta mucho más molesto, especialmente para la fauna.

**8.1.2.- Polvo:** El continuo tránsito de camiones y maquinaria pesada por los caminos de tierra conlleva un levantamiento de polvo que se está reduciendo, en parte, limitando la velocidad de circulación de éstos a 20 Km/h.

Debe tenerse en cuenta la calidad de la superficie de rodadura de los caminos, así como la estabilidad y posibilidad de frenado de los vehículos que circulan, por ello, siempre que se considera necesario, se acondiciona la banda de rodadura de las pistas y caminos de tierra. Además, se realiza un riego del terreno previo a las labores de excavación y un riego periódico de los caminos por donde circule la maquinaria y los vehículos encargados del transporte.

**8.2.- PREVENCIÓN AL SUELO:** Los límites de la superficie de ocupación se encuentran demarcados y protegidos con caballones de tierra vegetal de 1,2 m. de altura máxima, colocados en forma de cordón perimetral.

Actualmente, no se está llevando a cabo ningún tipo de tratamiento sobre los acopios de tierra vegetal, ya que se ha dejado que la vegetación autóctona los colonizara, de modo que se encuentran en muy buenas condiciones, y protegidos de la erosión.

El mantenimiento de toda la maquinaria presente en la Cantera, tanto los equipos móviles como las Planta de Tratamientos, lo realizan los mecánicos de la propia empresa explotadora o las casas autorizadas.

Los aceites, filtros y las piezas usadas sustituidas por otras nuevas en los equipos móviles son retiradas por CATERPILLAR.

**8.3.- PREVENCIÓN A LA GEOMORFOLOGÍA:** Las Medidas Preventivas han de ser de carácter de vigilancia, observación o acciones habituales y lógicas que ya se hacen, se pueden hacer con facilidad o son extremadamente baratas.

Control geotécnico de taludes y estabilidad:

- Prevención de deslizamientos o colapsos estructurales: Mediante la colocación de estacas y otros elementos de señalización cuya posición pueda ser controlada periódicamente.
- Prevención del drenaje superficial y subterráneo: Seguimiento para evaluar cambios en la red hídrica, aparición de cárcavas o erosión lineal.

**8.4. PREVENCIÓN A LA VEGETACIÓN:** Las zonas no destinadas a la explotación serán marcadas convenientemente para impedir que sean invadidas por la maquinaria o se realicen en ellas actuaciones innecesarias que afecten a superficie vegetada, más allá de la estrictamente necesaria para la explotación de la Cantera.

**8.5.- PREVENCIÓN A LA FAUNA:** Con el fin de afectar en la menor medida posible a la fauna, se reducirán al máximo las emisiones pulvígenas y sonoras mediante el correcto mantenimiento de la maquinaria, el riego de las superficies cuando el grado de humedad ambiental sea bajo y la colocación de lonas en las cajas de los vehículos de transporte.

A fin de evitar afecciones a la fauna esteparia en general y a la avifauna nidificante en el suelo, la circulación de los vehículos y maquinaria se limitará a las zonas de trabajo, que estarán debidamente identificadas.

Otras medidas preventivas serán:

- Evitar destrucción de hábitats innecesariamente, ciñéndonos al lo programado a la explotación.
- Restaurar progresivamente la vegetación autóctona en zonas ya explotadas y orográficamente rehabilitadas de la mina. En el Plan de Restauración se detallarán los objetivos anuales de restauración del terreno y reposición de vegetación

## **8.6.- PREVENCIÓN A LAS AGUAS:**

**8.6.1.- Superficiales Temporales (Escorrentía):** Las Medidas Preventivas con respecto a las aguas superficiales, serán:

- Inspección visual de cárcavas y erosión
- Revisiones regulares tras eventos de lluvia para identificar formación de surcos, cárcavas o flujos contaminantes.
- Seguimiento de sedimentos en zonas aguas abajo
- Para detectar si se ha producido acumulación anormal de material arrastrado por la escorrentía.

**8.6.2.- Subterráneas:** Las Medidas Preventivas con respecto a las aguas superficiales, serán:

- Control de filtraciones y lixiviados.
- Vigilancia en zonas de acopio, de estériles y rechazos para evitar infiltraciones.
- Instalación de sistemas de recolección y tratamiento si se detectan filtraciones contaminantes.



## **9.- MEDIDAS PROTECTORAS:**

### **9.1.- PROTECCIÓN A LA ATMÓSFERA:**

**9.1.1.- Ruido:** Los horarios de trabajo deberán atenerse a lo contemplado en las ordenanzas municipales.

Cuando la maquinaria pesada y los camiones de transporte realizan un número determinado de horas de trabajo, cada operario de la Cantera revisa su equipo, para evitar que elementos desajustados o desgastados puedan generar ruidos innecesarios.

La circulación de los vehículos de transporte y servicio de la Cantera se realizará a través de las pistas existentes evitando en lo máximo posible la circulación a través de los núcleos habitados.

**9.1.2.- Polvo:** Previamente al comienzo de las labores de excavación, y cuando se considera necesario, se realiza un riego del terreno y de los caminos por donde circulan los vehículos encargados del transporte y la maquinaria, con el fin de disminuir al máximo las emisiones pulvígenas.

La actividad de carga del material extraído en los camiones produce un levantamiento de polvo que se reduce, en parte, controlando la altura existente entre el cazo de la pala cargadora y la caja del camión.

El material extraído transportado en los camiones es susceptible de caer fuera de ellos a lo largo de los trayectos, por ello, se cargan sin llegar al límite de su capacidad, evitando así, caídas que podrían crear molestias a los usuarios de los caminos de tierra y otras vías de comunicación públicas cercanas.

Por otro lado, el mantenimiento y revisión de los extintores que existen en diversos puntos de la Cantera y en los vehículos, asegurando así el perfecto estado de éstos en el todo momento.

En el desarrollo de las labores propias de las Plantas de Tratamiento, también se emiten ciertas cantidades de polvo a la atmósfera, por lo que para disminuir al máximo esta emisión, se riegan con agua pulverizada los materiales resultantes a la salida de la machacadora.

Además, se controla la caída de los materiales de las cintas transportadoras para que los acopios finales que se van creando, no superen una determinada altura que dificulte la caída de los nuevos materiales ya tratados.

**9.2.- PROTECCIÓN AL SUELO:** Los estériles se encuentran perfectamente separados de los acopios de la tierra vegetal para no mezclarlos, porque deben conservarse en perfectas condiciones para llevar a cabo la futura rehabilitación del terreno explotado.

Los acopios de tierra vegetal se situarán en el perímetro de las zonas de trabajo, en lugares que no sean de paso a fin de evitar el pisoteo y compactación. Se acumularán en cordones de altura inferior a 1,50 m.

Se podrá proceder, si se considera necesario, a una siembra de los acopios de tierra vegetal con una mezcla de cebada y alfalfa que proporcione tras su ciclo vital materia orgánica y cierta fijación de Nitrógeno atmosférico.

Actualmente no hay indicios de vertidos de residuos peligrosos, ni presencia de basuras o desperdicios de ningún tipo, ya que periódicamente se realiza una recogida selectiva de basuras para transportarla al vertedero o punto limpio correspondiente del Municipio.

Al cabo de ciertas horas de trabajo, cada operario lleva a cabo una revisión de la maquinaria a su cargo, para evitar la posibilidad de que se produzcan vertidos de sustancias peligrosas como aceites y lubricantes.

**9.3.- PROTECCIÓN A GEOMORFOLOGÍA:** La explotación tiene autorización para llevar el talud de explotación hasta los 30 m., estando actualmente en los 22 – 24 m. Diariamente se llevan a cabo observaciones del estado de los Taludes de Explotación, con el fin de comprobar que se encuentran en perfectas condiciones y que no hay riesgo de movimientos de ladera.

**9.4.- PROTECCIÓN A LA VEGETACIÓN:** Se comprueba periódicamente el estado de los acopios de tierra vegetal, que son los que delimitan la superficie de actuación, con el fin de asegurarse de que el personal y/o la maquinaria no ha invadido los límites de la superficie de actuación y no ha ocasionado daños a la vegetación de las parcelas colindantes. En el caso de que esto ocurriera, los posibles desperfectos se arreglarían en el menor tiempo posible.

**9.5.- PROTECCIÓN A LA FAUNA:** Las medidas propuestas como prevención serán de utilidad también para la protección de la fauna:

- Evitar la circulación de vehículos y maquinaria fuera de las zonas dispuestas para ello, no invadir las áreas de vegetación natural que no están en explotación.
- Evitar las labores de retirada de vegetación durante la época de nidificación (abril – mayo).
- Aplicar las medidas establecidas para reducir las afecciones por emisión de polvo y, especialmente ruido, por parte de los vehículos de carga y maquinaria.
- Aplicar las medidas descritas en el Plan de Restauración para la corrección de las afecciones que hayan podido tener lugar durante la explotación de una superficie al acometer la siguiente.

## **10.- MEDIDAS CORRECTORAS. PLAN DE RESTAURACIÓN:**

Las acciones a acometer en el Plan de Restauración se extienden y extenderán a todas y cada una de las superficies alteradas por la explotación y se llevarán a cabo progresivamente. Las superficies alteradas se dividen en dos tipos:

- **Espacio natural afectado por la explotación de recursos minerales:** en nuestro caso se trata de superficies alomadas con vegetación natural típica de suelos aflorantes calizos dentro de la Comarca de Campo de Belchite, en los que quedará habitualmente un hueco de explotación con taludes circundantes subverticales o, en el mejor de los casos, una llanura.
- **Espacio natural afectado por servicios e instalaciones anejos:** en nuestro caso se trata de superficies llanas que con anterioridad eran cultivos de cereal de secano, tan imperante en la Comarca.

Para la correcta rehabilitación de ambos tipos de espacios, se tratará en este Capítulo por separado las Medidas Correctoras a implantarse.

Estas acciones se orientan en el sentido de garantizar la estabilidad de la superficie resultante frente a procesos geológicos superficiales como la erosión. También se asegura la integración de los terrenos en los usos del suelo y del territorio.

**10.1.- ESPACIO NATURAL AFECTADO POR LA EXPLOTACIÓN DE RECURSOS MINERALES:** Tras agotamiento del recurso mineral en cada Fase descrita en el Apartado 6.10 : Vida y Ritmo de la Explotación, siempre y cuando sea posible y sin comprometer la seguridad en los trabajos, se retirará el material o maquinaria empleada en las labores de extracción y, en ningún caso, serán abandonadas en la zona.

Así, una vez finalizada la vida extractiva y retirada la maquinaria que no haya de dedicarse a la restauración, se procederá de la manera siguiente.

**10.1.1.- Remoción del terreno:** Para dar comienzo a la restauración de la zona afectada, es necesario llevar a cabo la recuperación completa del terreno explotado.

Debido a la circulación de maquinaria pesada y camiones de transporte sobre la Plaza de Cantera, el subsuelo se compacta de manera que la infiltración de las aguas de lluvia podría verse interrumpida en niveles relativamente superficiales, o al menos no los iniciales. Para descompactar estas zonas utilizadas es necesario un escarificado superficial, y conseguir así, una facilidad para la infiltración de las aguas.

**10.1.2.- Creación de taludes con relleno:** El relleno de los taludes a crear para la recuperación de la superficie afectada por una Explotación Minera puede llevarse a cabo con los siguientes materiales:

- Tierras de cobertera de la propia Cantera.
- Mineral de rechazo de la propia Cantera.
- Mineral de rechazo de las Plantas de Tratamiento.
- Cualquier otro material mineral o terroso proveniente de actividades humanas como excedentes de excavación de obras públicas y privadas, de parques y jardines, de otras actividades mineras... siempre y cuando sean adecuados y carezcan de contaminantes.

Consideramos que con los dos rechazos minerales, de Cantera y Planta, más las tierras de cobertera, retiradas antes de las labores de perforación y voladura, es un volumen suficiente como para satisfacer las necesidades de formación de taludes y bermas a los pies del talud fina de explotación.

La aportación de materiales minerales o terrosos naturales de origen ajeno a este **Proyecto de Explotación, BELXICAL, S.L.U.** lo facilitaría al Término Municipal y a su Excmo. Ayuntamiento como una Medida Compensatoria, siempre y cuando fuese de urgente necesidad y una pequeña cantidad.

La restauración orográfica consiste en acondicionar las plataformas con respecto a las actuales, para poder conseguir unas mayores y mejores superficies para recuperar la revegetación.

Los rechazos acopiados previamente, tierras procedentes de la cobertera y demás materiales compatibles, son los materiales principalmente utilizados para formar nuevos los taludes y bermas tras el proceso de arranque de la roca.

Estos materiales se extienden sobre el terreno desfondado por tongadas de pequeño espesor, siendo la pala cargadora la que circulará sobre las tongadas depositadas, con el fin de asentar bien el material. Con este volumen propio ya tenemos la totalidad del material para el aumento de cota que se va produciendo por la explotación, que a su vez aumenta el índice por el efecto de esponjamiento que todo material terroso adquiere al ser extraído de la naturaleza hasta un 50%.

**10.1.3.- Perfilado de los taludes:** Los taludes finales de explotación, en las zonas que queden taludes finales, tendrán una pendiente de  $75^{\circ}$  –  $80^{\circ}$ .

A pie de este talud final se formarán los nuevos taludes de relleno comentados, teniendo las siguientes dimensiones:

- Altura máxima : 6 m.
- Pendiente inicial :  $30^{\circ}$
- Pendiente final :  $20^{\circ}$  hasta Plaza de Cantera



**Fig. 32:** Esquema de rehabilitación y revegetación. Fuente: MINERVOL.

En el caso que el talud final de explotación sea menor de seis ( 6 ) metros, los taludes resultantes serán de pendiente adecuada, y presentarán una continuidad con los naturales, evitando saltos, aristas, resaltes, escalones o depresiones, con el fin de facilitar la restauración vegetal y evitar la aparición de fenómenos erosivos sobre ellos.

**10.1.4.- Extensión de tierras vegetales:** El suelo vegetal es aquel que posee una cierta cantidad de materia orgánica producida por organismos y provee de los elementos químicos necesarios para el desarrollo de las plantas. Una vez realizados los anteriores trabajos y convenientemente asentado este material, se depositan las tierras vegetales retiradas al inicio de la explotación, mantenidas convenientemente y vuelta a recuperar en esta fase de la rehabilitación. Se procede por tongadas de poco espesor hasta completar los 30 cm. de espesor.

Si llegado el momento, que no tiene por qué, no se contase con la cantidad de Tierra Vegetal necesaria, siempre se puede aportar Horizonte Vegetal de procedencia externa.

Esa procedencia externa de Tierras Vegetales podrá ser provenientes de excedentes de obras ajenas al presente Proyecto, cumplimentando la normativa vigente, solicitando las Autorizaciones pertinentes y de características físico – químicas similares. También podría ser de origen comercial.

**10.1.5.- Nivelado:** Mediante una niveladora se ejecuta un refinado y nivelado de la superficie finalmente resultante.

Con todas estas labores conseguimos una morfología del terreno apta para su posterior rehabilitación vegetal y recuperar unas condiciones correctas de drenaje por infiltración, para un mayor aprovechamiento de las aguas.

Las labores de revegetación se llevarán a cabo tras la restauración de la morfología de las superficies afectadas, siendo estas las siguientes.

**10.1.6.- Enmiendas y correcciones:** Estas dos operaciones, aunque no se relacionan directamente con la estructura granulométrica, tienen efectos indirectos en la estabilidad del suelo y en la fertilidad y mejora del sustrato, y se realizan al mismo tiempo que la conformación granulométrica.

Las enmiendas son actividades que conducen a corregir alguna propiedad de carácter químico del suelo con el fin de que presente unas cualidades edáficas adecuadas. Por tanto, las enmiendas se realizarán para corregir alguna de las siguientes propiedades:

- **ACIDEZ:** Generalmente asociada a suelo frío, lluvioso, roca madre ácida, sin carbonato. Se aplica enmienda por medio de carbonatos cálcicos (margas y calizas, óxidos e hidróxidos de calcio).
- **MATERIA ORGÁNICA:** Se aplicará una enmienda orgánica a través de diversos compuestos orgánicos, fundamentalmente mantillo, estiércol, compost, residuos urbanos, lodos cloacales, carbón con alto contenido en húmicos (que se producen en esta zona).

En el presente caso no se necesitan enmiendas calizas.

El contenido en materia orgánica del suelo debe oscilar entre el 1% y el 2% en secano y el 2% y el 4% en regadío. Sin embargo, es más interesante la velocidad con la que la materia orgánica se transforma.

La velocidad y el equilibrio de los procesos de transformación de la materia orgánica están condicionados por la temperatura, la humedad, la aireación del suelo, el contenido en nitrógeno y la acidez del suelo.



**10.1.7.- Revegetación:** Las superficies afectadas por la explotación de recursos minerales se devolverán a un estado lo más parecido al inicial, vegetativamente hablando. Para ello, se aplicarán siembras y/o plantaciones según convenga dependiendo de las pendientes de estas superficies.

La restauración dará lugar a una creación de una capa vegetal de suelo. La potencia de la capa de tierra vegetal en la Plaza de Cantera y nuevos taludes será de 30-40 cm. Una vez nivelado del terreno, se realizará el abonado, con el fin de preparar el suelo para la siembra de herbáceas y la plantación de arbustos a razón de 1.000 pies/ha, las especies serán: Tomillo (*Thymus vulgaris*), Romero (*Rosmarinus officinalis*) y Espliego (*Lavandula angustifolia*).

En caso de que no prospere la revegetación espontánea mediante el banco de semillas presente en la tierra vegetal, se llevará a cabo una siembra a voleo de herbáceas y arbustivas a fin de que se pueda desarrollar un tapiz herbáceo que fije el sustrato y enriquezca de nutrientes como el nitrógeno favorecedores del crecimiento posterior de las plantas.

Con la siembra de la mezcla de herbáceas obtendremos mayor ventaja frente a los riesgos que amenazan el arraigo de las plantas jóvenes, ya que, al no afectar de igual manera a todas las especies, existen mayores posibilidades de implantación. Además, las leguminosas son capaces de fijar el nitrógeno atmosférico en el suelo, poniéndolo a disposición del resto de plantas.

El suelo estará mejor utilizado al coexistir distintas especies con diferentes sistemas radiculares que serán capaces de emplear el agua y los elementos nutritivos a distintas profundidades. Por otra parte, el sistema radicular profundo de las leguminosas permite fijar mejor el suelo, evitando posibles desprendimientos, y las raíces superficiales de las gramíneas dificultarán la erosión superficial y la formación de cárcavas.

Las herbáceas y arbustivas se sembrarán, sólo en caso necesario, con el fin de estabilizar el sustrato edáfico y enriquecerlo para crear las condiciones necesarias para que pueda crecer la vegetación definitiva que, posteriormente, se ha de instalar, así como fomentar la germinación natural en el tiempo.

Proponemos ahora un listado de especies, que pueden ajustarse a las exigencias del emplazamiento. La siembra final dependerá de las disponibilidades comerciales de estas semillas, y sólo se sembrará si la vegetación natural no sale por sí sola, siendo el recubrimiento esperado muy bajo, para satisfacer las necesidades de la fauna esteparia.

La dosis de la siembra será 200 kg/Ha.

<i>Asphodeluscerasiferus</i>	<i>Helianthemumsquamatum</i>
<i>Asterolinonlinum-stellatum</i>	<i>Herniaria fruticosa</i>
<i>Astragalusincanus</i>	<i>Koeleriavallesiana</i>
<i>Astragalussesameus</i>	<i>Launaeapumila</i>
<i>Bombycilaenadiscolor</i>	<i>Linum strictum</i>
<i>Brachypodiumretusum</i>	<i>Linum suffruticosum</i>
<i>Bupleurumsemicompositum</i>	<i>Medicagominima</i>
<i>Dactylisglomeratahispanica</i>	<i>Medicagopolymorpha</i>
<i>Desmazeriarigida</i>	<i>Ononistridentata</i>
<i>Filago pyramidata</i>	<i>Phlomislychnitis</i>
<i>Gypsophila struthium hispanica</i>	<i>Ruta angustifolia</i>
<i>Helianthemum marifolium</i>	<i>Salvia verbenaca</i>
<i>Helianthemum salicifolium</i>	

Como cuidado posterior a la siembra se realizará un riego para el arraigo de las semillas a razón de 40 m<sup>3</sup>/Ha.

La mayor parte de los taludes resultantes tendrán inclinaciones de 1H=3V, como se especifica y justifica en el **Proyecto de Explotación**, para estos lugares no es posible la plantación.

No obstante, en la Plaza de Cantera y los taludes de contacto de inclinaciones de 20°, 30° o 45 °, se proponen plantaciones de arbustos.

Las zonas de talud sembradas, como se ha dicho anteriormente, serán revegetadas con especies de arbustivas que permitan integrar el espacio afectado en el entorno. En los nuevos taludes que se generen tras la restauración morfológica del área de afección, en caso de no tener éxito la revegetación espontánea, se llevará a cabo una revegetación mediante la plantación de especies que conforman el entorno y la serie de vegetación climática, de manera que sean capaces de adaptarse a las condiciones edáficas y climáticas del lugar.

Se recomienda utilizar plantas cultivadas en vivero, pero si alguna de las plantas seleccionadas para la plantación no se comercializa, se puede utilizar la vegetación natural de la zona o de áreas adyacentes para obtener material de plantación: esquejes, rizomas, bulbos u otro tipo de propágulos o ejemplares completos para trasplantar a los sitios más convenientes. En caso de trasplantar vegetación natural ésta deberá reunir las condiciones fisiológicas adecuadas para asegurar el éxito de la operación.

A continuación, se especifican las características que habrá de cumplir la plantación en cuanto al diseño de las plantaciones, tipo de planta, procedencia, calidad y edad de la planta, época de plantación, forma de ejecución y cuidados posteriores.

- **Diseño de la plantación:** La finalidad de las plantaciones es crear una nueva zona revegetada con especies autóctonas cuyo aspecto imite a la naturaleza y a la conformación fisiográfica del entorno. Es por lo que se pretende generar un tapiz arbustivo de especies típicas de la zona.

La plantación será pluriespecífica, para de esta manera aumentar la diversidad y compensar posibles deficiencias de alguna de las especies vegetales. Las distintas especies se plantarán intercaladas entre ellas y de forma aleatoria o en pequeños corros, asemejando al máximo su estructura natural.

**Especie Densidad total: 1.000 pies/Ha**

<b>Nombre científico (nombre común)</b>	<b>Densidad</b>
<i>Thymus vulgaris</i> (tomillo)	350 pies/ha
<i>Rosmarinus officinalis</i> (romero)	350 pies/ha
<i>Lavandula angustifolia</i> (espliego)	300 pies/ha

- **Identificación y calidad de la planta:** Las plantas que se utilicen deberán proceder de la misma Región de Procedencia. La región de procedencia es "*para una especie o subespecie determinadas, la zona o el grupo de zonas sujetas a condiciones ecológicas uniformes en las que se encuentran fuentes semilleros o rodales que presentan características fenotípicas o genéticas semejantes, teniendo en cuenta límites de altitud, cuando proceda*" (RD 289/2003, Art. 2f).

En ningún caso se implantará material vegetal seleccionado para jardinería o para la agricultura, por tratarse de variedades que han sido seleccionadas por sus características estéticas o agronómicas, en detrimento de la rusticidad.

Todas las especies utilizadas deberán aportar un pasaporte fitosanitario, la acreditación del origen (región geográfica en que se encuentran las masas naturales donde directa o indirectamente se ha obtenido la planta) y la procedencia.

La utilización de material reproductor procedente de la misma zona de los trabajos es también una medida acertada para asegurar la adecuación de la planta al área donde se instala; siempre y cuando, los ejemplares de procedencia se encuentren en un adecuado estado fitosanitario.

Ninguna de las plantas deberá presentar heridas no cicatrizadas, no deben tener tallos con fuertes curvaturas, ni tallos múltiples, ni muchas guías. Además, deben poseer una yema terminal sana, la ramificación debe ser superficial, no presentar daños en el cuello de la raíz, con raíces principales sin revestimientos o remontes, sin signos de daños por agentes nocivos y sin indicios de recalentamiento, fermentación o humedad debidos al almacenaje.

- **Tipo de planta:** En el caso de utilizar plántulas, la plantación se puede hacer en contenedor o a raíz desnuda, y vendrá determinado por el tipo de especie utilizada para la restauración. En el caso de disponibilidad de planta en estas dos modalidades se recomienda el uso de planta en contenedor ya que conseguiremos que el sistema radicular no sea amputado además de evitar su desecación.

En este caso, se recomendará que no se produzca espiralización o reviramiento de las raíces, que el contenedor cumpla los requerimientos mínimos de cada especie, que el material sea impermeable a la raíz y se evitarán las plantas con una cubierta de musgos, por indicar un deficiente drenaje o un exceso de riego.

- **Edad de la planta:** La edad óptima de las plantas a emplear en la repoblación debe matizarse según el tipo de planta y especie. En el caso de los matorrales, la edad de las plantas puede ser de 2 años (savias).
- **Época de plantación:** Los meses más recomendables son los cuales la temperatura media supere los 8°C y, además, la temperatura media de las mínimas supere los 0°C y no estemos dentro del período de sequía (es decir, que se cumpla que  $P > 2T$ ). Teniendo en cuenta estas indicaciones la época más recomendable para realizar la plantación es de finales de septiembre a diciembre.

Además, se deberá plantar cuando el suelo tenga tempero (humedad adecuada), no haya vientos fuertes, la humedad relativa no sea baja y no exista riesgo de heladas continuadas.

- **Transporte y acopio:** El transporte debe realizarse en compartimentos aclimatados o tapados con una lona que proteja las plantas del sol y del viento. El transporte no debe realizarse en días de heladas. En caso de que se aprecien síntomas en la planta de estar helada, el proceso de deshielo debe ser lento y nunca se deben exponer al sol.

Se debe procurar realizar la plantación el mismo día de la recepción (fundamentalmente en las que se suministren a raíz desnuda), en el caso de plantas de vivero. Si es necesario acopiar plantas, deben ser ubicadas en zonas de sombra y tapando las raíces con tierra y paja u otro tipo de material que mantenga la humedad.

Durante la preparación de la planta se cuidará de que no se sequen las raíces. Se tomarán las máximas precauciones para evitar magulladuras, roturas y otros daños físicos alas raíces, tallos o ramas de las plantas.

Las plantas se suministrarán etiquetadas por lotes en los que se definirán, como mínimo, los siguientes parámetros: especie, variedad (si procede), tamaño, edad, procedencia del propágulo, número de repicados, fecha del último repicado, número de plantas, nombre del vivero y nombre de registro en el organismo de control.

- **Forma de ejecución:** Las plantaciones se llevarán a cabo mediante ahoyado manual o mecánico con hoyos de forma prismática con unas dimensiones de 40 x 40 x 40 cm para las especies arbustivas.

Se evitará realizar la plantación sobre suelo helado y excesivamente mojado. Tampoco se plantará en período de heladas, fuertes vientos, lluvia, nieve y temperaturas excesivamente altas.

Una vez realizada la apertura del hoyo se procederá a la colocación de la planta de manera manual y su posterior tapado con tierra vegetal y la tierra extraída durante la apertura del hoyo. Se puede sustituir la fertilización superficial previa a la plantación por la fertilización en el interior de los hoyos de plantación, tanto de abono orgánico como mineral.

Se apisonará bien la tierra alrededor de las raíces para evitar la formación de burbujas de aire. Alrededor se realizará un alcorque para la recepción del agua de lluvia o riego. Se llevará a cabo un riego en cantidad aproximada de 5 l para los matorrales.

- **Cuidados posteriores:** Se han elegido especies autóctonas capaces de adaptarse a las condiciones ecológicas y climáticas del medio, con el fin de que las labores de mantenimiento posterior a la plantación sean escasas. Estas labores consistirán tan solo en la aplicación de un riego de unos 10 l. por planta tras su plantación, para el adecuado arraigo de la planta, así como otro durante el período de sequía estival del primer año de plantación para facilitar su implantación.

**10.1.8.- Recuperación de la fauna:** El hueco generado en la base de la explotación (Plaza de la Cantera) será aprovechado, como Medida Correctora para recuperación de la fauna, para crear una balsa que genere un hábitat adecuado para la reproducción de especies de anfibios y además pueda ser utilizado como bebedero y zona de alimentación por diferentes especies de todo tipo de vertebrados terrestres.

Además, se favorecerá la colonización natural de la vegetación palustre, lo que enriquecerá la comunidad de especies de aves que puedan beneficiarse de este humedal durante los diferentes momentos de su fenología.

Las características de la balsa, serán:

- Los bordes deberán disponer pendientes suaves para facilitar su uso por los anfibios, y garantizar la estabilidad de los suelos aportados.
- Para evitar el pisoteo de la zona por ganado u otras especies silvestres como el jabalí, se colocará un pequeño vallado perimetral, lo que permitirá crear zonas de refugio y de alimentación para los anfibios, la entrada de ganado puede deteriorar el humedal y contribuir a su colmatación.
- Una profundidad mínima para permitir que en una parte de la balsa permanezca una lámina de agua libre así como crear un espacio que pueda acoger fenómenos de anoxia en periodos de alta tasa de descomposición. Esta profundidad, será de entre 1,5 y 2 m.

- Colocación una capa de arcillas de 30 cm de espesor compactada al 95% del ensayo Proctor Modificado, las arcillas minimizan las pérdidas por infiltración y a diferencia de una impermeabilización con polietileno permiten una total vegetación de los márgenes.
- La forma será irregular, ya que de esta manera se incrementan la longitud del borde y los rincones y refugios para la fauna.
- El fondo también será irregular, pues se incrementan la diversidad de hábitats y la posibilidad de que la balsa contenga más especies de plantas y animales.
- Una elevada disponibilidad de ambientes: Rocalla tanto en los bordes de la balsa como dentro de esta para ofrecer refugio y para favorecer la heterogeneidad dentro de la balsa, zona de gravas, montones de ramas a modo de refugio,...
- El lugar quedará protegido de los vientos.
- Al final podrá utilizarse una fina capa de tierra vegetal para recrear los suelos de las islas.
- La inundación de la balsa dependerá del balance entre precipitación y evaporación del agua de lluvia, con un incremento de volumen los meses de otoño e invierno, con la impermeabilización con arcillas se busca que no haya pérdidas de agua por infiltración, sino sólo por evaporación.

## **10.2.- ESPACIO NATURAL AFECTADO POR SERVICIOS E INSTALACIONES**

**ANEJOS:** Dentro de la *Concesión de Explotación "MACONDO"* n.º 2.782 están implantadas una serie de instalaciones como son las Plantas de Tratamiento y Micronizados de Carbonato Cálcico, la zona de acopios finales de mineral para su venta, báscula, oficina, vestuarios y almacén de útiles y repuestos.

La totalidad de esta superficie se compone de Parcelas que con anterioridad se dedicaban prácticamente en exclusiva al cultivo de cereal de secano, siendo un área de 10,4271 Ha. y pertenecientes al Término Municipal de Puebla de Albortón.

La rehabilitación de la superficie en la que se comprenden los Establecimientos de Beneficio, zona de acopios finales y demás instalaciones auxiliares llevará un procedimiento parecido que las superficies afectadas por la excavación mineral, teniendo en cuenta y con anterioridad el desmontaje de estructuras y la demolición de la obra civil.



**Fig. 33** : Superficie servicios e instalaciones anejos. Fuente: MINERVOL.

**10.2.1.- Desmontaje de los Establecimientos de Beneficio:** Las Plantas de Tratamiento Mineral, una vez llegado el momento del cese de la actividad, deberán ser desmontadas para no abandonar la superficie de actuación con la maquinaria en pie.

En el desmontaje de instalaciones basadas en elementos metálicos, tanto las máquinas que las componen como sus piezas de sustento, es necesario su separación por medio de los tornillos y pernos así como el oxicorte.

Antes de comenzar dicha actividad nos aseguraremos de que la maquinaria encargada del desmontaje posea las condiciones adecuadas y estándares de calidad previstos en la normativa de cada una de ellas para evitar superar el Valor Límite Admisible ( VLA ) correspondiente al ruido en el lugar de trabajo, siendo así una referencia para la cantidad de ruido a emitir en el entorno y hacer del desmontaje de las Plantas ambientalmente compatible.

**10.2.2.- Demoliciones:** La demolición de los cubiertos, soleras y zapatas se fundamenta en la destrucción de los elementos constructivos existentes en la instalación para albergar espacios de trabajo o bases de sustentación de las Plantas de Tratamiento y demás obras civiles.

La demolición de la obras civil tanto de cubiertos como de soleras y zapatas de hormigón armado se realizará con un martillo neumático acoplado en una pala excavadoras. Esta acción provocará polvo, ruido, vibraciones y la generación de unos escombros.

Para la minimización de ruido y vibraciones, las demoliciones se realizarán en las horas centrales del día para evitar las molestias a fauna y población en momentos de menor “ ruido de fondo “. A su vez, en evicción de las emanaciones pulvígenas se regará sobre la obra a derribar mientras actúa el martillo rompedor.

Todos los residuos generados en la obra de desmontaje y demolición de los servicios en instalaciones anejas serán depositados en Vertedero Autorizado o en Planta de Valorización más cercana.

Tras los trabajos de desmontaje y demolición pasaremos a la recuperación de superficies para la final, favorecer la implantación de vegetación. Estas labores serán las siguientes.

**10.2.3.- Remoción del terreno:** Para dar comienzo a la restauración de la zona afectada, es necesario llevar a cabo la recuperación completa del terreno explotado.


Debido a la circulación de maquinaria pesada y camiones de transporte el subsuelo se compacta de manera que la infiltración de las aguas de lluvia podría verse interrumpida en niveles relativamente superficiales, o al menos no los iniciales. Para descompactar estas zonas utilizadas es necesario un escarificado superficial, y conseguir así, una facilidad para la infiltración de las aguas.

**10.2.4.- Extensión de las tierras vegetales:** El suelo vegetal es aquel que posee una cierta cantidad de materia orgánica producida por organismos y provee de los elementos químicos necesarios para el desarrollo de las plantas. Una vez realizados los anteriores trabajos y convenientemente asentado este material, se depositan las tierras vegetales retiradas al inicio de la explotación, mantenidas convenientemente y vuelta a recuperar en esta fase de la rehabilitación. Se procede por tongadas de poco espesor hasta completar los 30 cm. de espesor.

Si llegado el momento, que no tiene por qué, no se contase con la cantidad de Tierra Vegetal necesaria, siempre se puede aportar Horizonte Vegetal de procedencia externa.

Esa procedencia externa de Tierras Vegetales podrá ser provenientes de excedentes de obras ajenas al presente Proyecto, cumplimentando la normativa vigente, solicitando las Autorizaciones pertinentes y de características físico – químicas similares. También podría ser de origen comercial.

**10.2.5.- Enmiendas y correcciones:** Las enmiendas son actividades que conducen a corregir alguna propiedad de carácter químico del suelo con el fin de que presente unas cualidades edáficas adecuadas. Por tanto, las enmiendas se realizarán para corregir alguna de las siguientes propiedades:

 <p><b>MINERVOL</b> MINERÍA Y VOLADURAS, S.L.</p> <p>Julio 2025</p>	<p style="text-align: center;"><b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b> <b>1ª PRÓRROGA CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN "MACONDO"</b> <b>T. M. DE PUEBLA DE ALBORTÓN, FUENDETODOS Y BELCHITE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>MEMORIA</b></p>	 <p>Hoja nº.: 187</p>
--	---	--

- **ACIDEZ:** Generalmente asociada a suelo frío, lluvioso, roca madre ácida, sin carbonato. Se aplica enmienda por medio de carbonatos cálcicos (margas y calizas, óxidos e hidróxidos de calcio).
- **MATERIA ORGÁNICA:** Se aplicará una enmienda orgánica a través de diversos compuestos orgánicos, fundamentalmente mantillo, estiércol, compost, residuos urbanos, lodos cloacales, carbón con alto contenido en húmicos (que se producen en esta zona).

En el presente caso no se necesitan enmiendas calizas.

El contenido en materia orgánica del suelo debe oscilar entre el 1% y el 2% en seco y el 2% y el 4% en regadío. Sin embargo, es más interesante la velocidad con la que la materia orgánica se transforma. La velocidad y el equilibrio de los procesos de transformación de la materia orgánica están condicionados por la temperatura, la humedad, la aireación del suelo, el contenido en nitrógeno y la acidez del suelo.

**10.2.6.- Revegetación:** Aunque el área ocupada por los Establecimientos de Beneficio y demás instalaciones eran, con anterioridad a la actividad, Parcelas de uso agrícola, seguiremos la recomendación del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental de naturalizar la zona.

Para ello, dejaremos la superficie agrícola en barbecho para favorecer la presencia de avifauna esteparia.

El barbecho es una técnica muy utilizada por la cual la tierra se deja sin sembrar o cultivar durante uno o varios ciclos vegetativos, con el propósito de recuperar y almacenar materia orgánica y humedad, se repongan los nutrientes y la composición química del suelo, para que naturalmente se pueda restaurar el equilibrio de los elementos que componen la tierra además de evitar patógenos esperando a que sus ciclos terminen sin poder volver a renovarse debido a la falta de hospederos disponibles. Se abonará para facilitar la colonización.



Julio 2025

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**1ª PRÓRROGA CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN “ MACONDO “**  
**T. M. DE PUEBLA DE ALBORTÓN, FUENDETODOS Y BELCHITE**

**M E M O R I A**

Hoja nº.: 188



Las revegetaciones descritas en el presente Capítulo 10 : MEDIDAS CORRECTORAS. PLAN DE RESTAURACIÓN pretenden la recuperación de hábitats para las especies propias de este territorio.

La recuperación de superficies de alimentación y/o reproducción de especies de fauna comenzará presumiblemente con la colonización por parte de invertebrados y de forma espontánea y progresiva irá extendiéndose hacia niveles superiores en la cadena trófica.

En la creación de barbechos de larga duración en parcelas agrícolas no se aplicarán herbicidas, insecticidas u otros productos fitosanitarios.

## 11.- PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL:

El Programa de Vigilancia Ambiental deberá garantizar la correcta aplicación de las diferentes normativas municipales y autonómicas y deberá cumplir con los siguientes objetivos:

- Comprobar y controlar la correcta ejecución de las Medidas Preventivas, Protectoras y Correctoras previstas en el **Proyecto**.
- Confirmar que las Medidas Correctoras propuestas minimizan, de manera efectiva, las afecciones ambientales hacia las que van dirigidas.
- Definir los métodos y periodicidad de los controles a ejecutar en el transcurso de las actividades propias del **Proyecto**.
- Establecer controles durante las labores de retirada y acopio de las tierras, y las de restitución y revegetación del suelo tras finalizar cada fase de explotación.
- Verificar los estándares de calidad de los materiales y medios empleados en el **Proyecto**.
- Identificar y detectar posibles impactos que aparezcan como consecuencia de la ejecución del **Proyecto**, para definir el método y mejor forma de corrección de éstos.

Es responsabilidad de la Empresa explotadora el cumplimiento, control y seguimiento de las siguientes Medidas de Vigilancia Ambiental, ya sea con personal propio o mediante asistencia técnica de Empresas especializadas en el sector.

En el presente Apartado, se propone un Plan de Vigilancia Ambiental en el que se contemplan los diversos factores con posibilidad de ser afectados. Estos factores son :



**1. PROTECCIÓN DEL AIRE:**

1.1.- POLVO.

1.1.- RUIDO.

**2. PROTECCIÓN DEL SUELO:**

2.1.- CAPACEO.

2.2.- ACOPIADO.

2.3.- EMBASTE.

2.4.- PLATAFORMA DE TRABAJO.

2.5.- GESTIÓN DE RESIDUOS.

**3. PROTECCIÓN DE LA GEOMORFOLOGÍA.**

**4. PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN:**

4.1.- NATURAL Y CULTIVOS.

4.2.- RESTAURACIÓN VEGETAL.

**5. PROTECCIÓN DE LA FAUNA.**

**6. PROTECCIÓN DE LAS AGUAS:**

6.1.- VERTIDOS.

6.2.- EVACUACIÓN.

Al constituir el Plan de Vigilancia en forma de " fichas " conseguiremos una claridad y facilidad de entendimiento para los trabajadores involucrados en su ejecución y seguimiento. En cada una de las fichas señalaremos los **Objetivos** a alcanzar, el **Método de Control**, en el que se especifican: los puntos de visualización, indicadores, periodicidad de los controles, informe correspondiente, el responsable de la acción preventiva, y el encargado de su ejecución, y por último se muestran las **Acciones** a tomar para el correcto funcionamiento de cada causa.

Además de los tiempos señalados en el Apartado de Periodicidad, se elaborará un Informe anual, que nos ayudará a su vez a la redacción de la Memoria Anual de Restauración del Plan de Labores a entregar ante la Autoridad Minera cada año.

### 1.1.- PROTECCIÓN DEL AIRE : POLVO

#### OBJETIVOS

- Afectar lo menos posible a la calidad del aire a lo largo del desarrollo del Proyecto de Explotación de las Areniscas.
- Reducir al máximo las emisiones de polvo y partículas a la atmósfera, generadas por las actividades extractivas y de transporte.

#### CONTROL

Se realizan mediciones periódicas en las zonas de mayor emisión de polvo y partículas a la atmósfera.

- **Material:** Las mediciones se realizan con un polvómetro, que es el aparato encargado de medir las partículas de polvo que hay en un ambiente determinado.
- **Puntos de medición:** Se toman muestras en cada uno de los puestos de trabajo.
- **Periodicidad:** Se realiza una medición cuatrimestral, durante las 8 horas del turno diario de trabajo.
- **Informe:** Se elabora un informe anual en el que se especifican los resultados obtenidos en cada una de las tres mediciones realizadas a lo largo de ese año, y se toman las medidas que se consideran necesarias.
- **Ejecución:** El encargado de realizar la actividad de medición en este caso es una Empresa especialista contratada.
- **Responsable:** El responsable de la supervisión de estas actividades será el Jefe de Obra o Encargado Ambiental designado por la Empresa.

#### REVISIÓN MEDIDAS TOMADAS

Se tendrá en cuenta en todo momento el cumplimiento de las Medidas Preventivas, Protectoras y Correctoras contra el polvo en la extracción de Areniscas.

- Reducción de la velocidad de circulación de vehículos y maquinaria a 20 Km./h.
- Acondicionamiento de cunetas y bandas de rodadura.
- Riego de la plataforma de trabajo previo a las labores de excavación.
- Riego periódico de los caminos y pistas de tierra.
- Cubrimiento de las cajas de los camiones con lonas y/o toldos.

## 1.2.- PROTECCIÓN DEL AIRE : RUIDO

### OBJETIVO

- Minimizar las emisiones de ruidos y vibraciones que la maquinaria y vehículos de transporte generan en el área de actuación y zonas de acceso, durante el desarrollo de las actividades asociadas al Proyecto de Explotación.

### CONTROL

Se realizan mediciones periódicas en las zonas en las que se emite un mayor nivel de ruido y se producen más vibraciones.

- **Material:** Las mediciones se realizan con un sonómetro, que es el aparato encargado de medir el nivel de ruido que hay en un lugar y en un momento dado.
- **Puntos de medición:** Se toman muestras en los puntos donde mayor es la emisión, que en este caso se corresponde con el lugar en el que las palas excavadoras realizan su función.
- **Periodicidad:** Se realiza una medición al inicio de las actividades extractivas durante las 8 horas del turno diario de trabajo.
- **Informe:** Se elabora un informe anual en el que se especifican los resultados obtenidos de los niveles de ruido detectados a lo largo de ese año.
- **Ejecución:** El encargado de realizar la actividad de medición en este caso es una Empresa especialista contratada.
- **Responsable:** El responsable de la supervisión de estas actividades será el Jefe de Obra o Encargado Ambiental designado por la Empresa.

### REVISIÓN MEDIDAS TOMADAS

Se dará cumplimiento a las Medidas Preventivas, Protectoras y Correctoras propuestas anteriormente contra el ruido y la vibración generados en el área de actuación y vías de acceso.

- Limitar el trabajo a 8 horas en horario diurno.
- Optimizar el uso de la maquinaria en operaciones de carga y transporte.
- Uso y ajuste adecuado de todos los elementos protectores en la maquinaria y vehículos.
- Mantenimiento periódico de la maquinaria, los vehículos y sus escapes.

### **2.1.- PROTECCIÓN DEL SUELO : CAPACEO**

#### **OBJETIVO**

- Retirar el horizonte vegetal minimizando pérdidas en cantidad y calidad.

#### **CONTROL**

Se realizan inspección visual de la ejecución.

- **Puntos de visualización:** Se observan las condiciones en las que la maquinaria encargada de su retirada y acopiado ejecuta la acción.
- **Indicadores:** El buen quehacer del maquinista teniendo en cuenta lo redactado en Proyectos y Documentos.
- **Periodicidad:** En el momento de la actuación.
- **Informe:** Se elabora un informe tras la ejecución del trabajo si hubiese acaecido algo anormal.
- **Ejecución:** La visualización de la retirada y acopio de tierra vegetal compete a todo el personal que se encuentre trabajando en la obra.
- **Responsable:** El Encargado ambiental de obra.

#### **REVISIÓN MEDIDAS TOMADAS**

Para asegurar el correcto capaceo de la tierra vegetal al inicio del Proyecto, se dará cumplimiento a las Medidas Preventivas, Protectoras y Correctoras propuestas anteriormente.

- Retirada del horizonte vegetal mediante cargue en la cuchara de la pala y no mediante arrastre de la tierra.
- Demarcación, mediante estaquillado, de los límites que la maquinaria y personal no podrán superar para afectar lo mínimo posible a la tierra vegetal que aún no sea necesaria su retirada.

## **2.2.- PROTECCIÓN DEL SUELO : ACOPIADO**

<b><u>OBJETIVO</u></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conservar los suelos vegetales retirados en el mejor estado posible para su uso posterior en la restauración.</li> </ul>
<b><u>CONTROL</u></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b><u>Puntos de visualización:</u></b> Se observan las condiciones en las que se encuentran los acopios de tierra vegetal ubicados en zonas acotadas, y el estado del estaquillado que demarca los límites que no pueden superarse.</li> <li>- <b><u>Indicadores:</u></b> El grado de compactación y nascencia de las hierbas que se desarrollan en estas tierras.</li> <li>- <b><u>Periodicidad:</u></b> Los trabajadores de la obra realizan las inspecciones visuales diariamente.</li> <li>- <b><u>Informe:</u></b> Se elabora un informe anual en el que se comunican los resultados obtenidos de las inspecciones realizadas, y las acciones desarrolladas sobre estas tierras a lo largo de ese tiempo.</li> <li>- <b><u>Ejecución:</u></b> La visualización del estado de los acopios de tierra compete a todo el personal que se encuentre trabajando en la obra.</li> <li>- <b><u>Responsable:</u></b> Todo el personal trabajador y el Encargado ambiental de obra.</li> </ul>
<b><u>REVISIÓN MEDIDAS TOMADAS</u></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Disposición de los acopios en cordones perimetrales a la zona de actuación, de no más de 1,20 m. y 20º de pendiente en el talud.</li> <li>- Demarcación mediante estaquillado, de los límites que la maquinaria y personal no podrán superar para afectar lo mínimo posible a los acopios y parcelas vecinas.</li> <li>- Instrucción al personal de la prohibición de circular por las zonas de protección acotadas.</li> <li>- Volteo, aireación y descompactación periódica de las tierras.</li> <li>- En el caso de considerarse necesario, se aportaría una mezcla de semillas de leguminosas y mulch, previas a su reutilización en restauración.</li> </ul>

### **2.3.- PROTECCIÓN DEL SUELO : EMBASTE**

**OBJETIVO**

- Reextendido el horizonte vegetal minimizando pérdidas en cantidad y calidad.

**CONTROL**

Se realizan inspección visual de la ejecución.

- **Puntos de visualización:** Se observan las condiciones en las que la maquinaria encargada de su reubicación sobre el terreno ejecuta la acción.
- **Indicadores:** El buen quehacer del maquinista teniendo en cuenta lo redactado en Proyectos y Documentos.
- **Periodicidad:** En el momento de la actuación.
- **Informe:** Se elabora un informe tras la ejecución del trabajo si hubiese acaecido algo anormal.
- **Ejecución:** La visualización del embaste desde el acopio de la tierra vegetal compete a todo el personal que se encuentre trabajando en la obra.
- **Responsable:** El Encargado ambiental de obra.

**REVISIÓN MEDIDAS TOMADAS**

Para asegurar el correcto capaceo de la tierra vegetal al inicio del Proyecto, se dará cumplimiento a las Medidas Preventivas, Protectoras y Correctoras propuestas anteriormente.

- Reextendido del horizonte vegetal por tongadas de poco espesor.
- Alcance de la potencia reflejada en Proyectos y Documentos.
- Demarcación, mediante estaquillado, de los límites que la maquinaria y personal no podrán superar para afectar lo mínimo posible a la tierra vegetal que aún no sea necesaria su retirada.

## 2.4.- PROTECCIÓN DEL SUELO : PLATAFORMA DE TRABAJO

### OBJETIVO

- Mantener la plataforma de trabajo en las condiciones óptimas para que puedan desarrollarse todas las actividades asociadas al Proyecto con la mayor facilidad y comodidad.

### CONTROL

Se realizan inspecciones visuales del estado de la plataforma de trabajo.

- **Puntos de visualización:** Se observa el estado de toda la superficie de terreno sobre la que se trabaja, así como las zonas y pistas por las que circula la maquinaria y los vehículos. Además se controla el estado de las señales de " Peligro Cantera " colocadas para indicar el área en la que se desarrollan actividades extractivas.
- **Indicadores:** Estado del terreno, aparición de hundimientos en plataforma y pistas encharcamientos, etc.
- **Periodicidad:** Los trabajadores de la obra realizan las inspecciones visuales diariamente.
- **Informe:** Se elabora un informe anual en el que se comunican las acciones de mejora del terreno que se hayan realizado a lo largo de ese tiempo.
- **Ejecución:** La visualización del estado del área de actuación compete a todo el personal que se encuentre trabajando en la obra.
- **Responsable:** El Encargado ambiental de obra.

### REVISIÓN MEDIDAS TOMADAS

Se dará cumplimiento a las Medidas propuestas con anterioridad para asegurar el correcto mantenimiento de la plataforma sobre la que se desarrollan todas las actividades asociadas al Proyecto de Explotación.

- Colocación de señales de " Peligro Cantera ", alrededor del área de actuación.
- Recogida periódica de la chatarra que se pueda acumular y recogida selectiva de basuras para transportarlas al vertedero o punto limpio correspondiente del Municipio.
- Los desperfectos y hundimientos que puedan producirse en la plataforma de trabajo y pistas de circulación de vehículos, se arreglarán en el menor tiempo posible.



### **3.- PROTECCIÓN DE LA GEOMORFOLOGÍA**

**OBJETIVO**

- Garantizar la estabilidad de los taludes, con el fin de evitar posibles movimientos de ladera a lo largo del desarrollo del Proyecto de Explotación.

**CONTROL**

Se realizan inspecciones visuales en busca de indicadores de síntomas de inestabilidad tales como: grietas, restos de material a pie del talud, movimientos de pie de talud, e incluso deslizamientos.

- **Puntos de visualización:** Se observará el estado de la cabeza del talud, el plano y los pies de los taludes en la extracción, y también caminos de acceso, por si se produce en ellos algún tipo de hundimiento o desperfecto debido principalmente al peso de la maquinaria y vehículos de transporte.
- **Periodicidad:** Los operarios de las palas excavadoras realizan las inspecciones visuales diariamente.
- **Informe:** Se elabora un informe anual en el que se comunican los resultados obtenidos de las inspecciones realizadas lo largo del año, y en el caso de encontrarse inestabilidad de algún tipo, se detallará en dicho informe.
- **Ejecución:** La visualización del estado de los taludes de explotación compete a todo el personal que se encuentre trabajando en la obra.
- **Responsable:** El responsable de la supervisión de estas actividades es el Jefe de Obra, aunque también se involucra al personal en obra.

**REVISIÓN MEDIDAS TOMADAS**

Para asegurar el buen desarrollo de las actividades extractivas, y aportar en todo momento una garantía de seguridad. se dará correcto cumplimiento a las Medidas Preventivas, Protectoras y Correctoras propuestas.

- Desmontar el talud desde la parte más alta hacia la Plaza de Cantera.
- Llevar a cabo la extracción con el número de frentes y altura que se consideren más adecuados, para obtener una completa seguridad y el buen funcionamiento de la obra.
- Respetar la pendiente de talud que garantice en todo momento la estabilidad de éstos.
- En caso de considerarse necesario, se puede modificar la geometría del talud (descabezamiento, tacones de escollera, bermas, inclinación máxima de talud ).
- Frente a posibles hundimientos, se rellenan estos huecos con material de pequeña granulometría.

#### **4.1.- PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN : NATURAL Y CULTIVOS.**

##### **OBJETIVOS**

- Retirar la vegetación indispensable, presente en el terreno al inicio de las actividades, para la correcta ejecución de la obra.
- Protección de la vegetación en el caso de encontrarse zonas sensibles dentro del área de actuación.
- Protección y respeto de la vegetación, tanto natural como cultivos, colindante a la superficie destinada para la Explotación.

##### **CONTROL**

Se realiza una inspección visual del estado de la vegetación dentro de las zonas acotadas, y en las parcelas contiguas.

- **Puntos de visualización:** Se tiene en cuenta el entorno cercano al área afectada por las actividades extractivas y de transporte. También se controla el estado de la vegetación en las zonas jalonadas.
- **Indicadores:** Ausencia o presencia de vegetación natural y cultivos cercanos alterados.
- **Periodicidad:** Diaria en fase de desbroce y mensual en el resto.
- **Informe:** Inicial tras la ejecución de los desbroces para apertura de cantera e instalación de maquinaria y anual posteriormente.
- **Ejecución:** La visualización del estado de la vegetación colindante a la zona de actuación, tanto natural como cultivos, compete a todo el personal que se encuentre trabajando en la obra, y al Encargado ambiental.
- **Responsable:** El Encargado ambiental de obra.

##### **REVISIÓN MEDIDAS TOMADAS**

Para asegurar el correcto mantenimiento de la vegetación colindante a la zona de actuación, se dará cumplimiento a las Medidas propuestas anteriormente.

- Delimitar bien, mediante estaquillado, los límites de las parcelas en las que se va a actuar.
- Revisiones periódicas del estaquillado, para comprobar que no se han invadido los límites, y/o en el caso de que esto ocurriera, se acotaría nuevamente el área y se arreglarían los desperfectos.
- Reducción de la velocidad de circulación de los vehículos de transporte, y riego de las pistas de tierra.
- Cubrimiento de la caja de los camiones con lonas.

#### **4.2.- PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN : RESTAURACIÓN VEGETAL.**

##### **OBJETIVO**

- Asegurar la viabilidad de la vegetación plantada para la restauración del terreno afectado por las actividades extractivas.

##### **CONTROL**

Se realiza una inspección visual del estado de las plantaciones ejecutadas.

- **Puntos de visualización:** Los puntos de control del estado de las plantaciones serán aleatorios a lo largo de las zonas revegetadas en la Restauración.
- **Indicadores:** Porcentaje de éxito / fracaso de las plantaciones realizadas, y estimación del grado de cobertura alcanzado con las siembras.
- **Periodicidad:** Se realizarán inspecciones semanales durante la plantación, y posteriormente dos controles después del primer verano tras la plantación.
- **Informe:** Se redactará un informe final de revisión tras el primer verano después de la plantación.
- **Ejecución:** La visualización del estado y desarrollo de la vegetación plantada para la Restauración de la zona afectada por las actividades extractivas la realizará el Encargado ambiental.
- **Responsable:** El Encargado ambiental de obra.

##### **REVISIÓN MEDIDAS TOMADAS**

Con el fin de obtener un correcto desarrollo y mantenimiento de la vegetación plantada, se dará cumplimiento a las Medidas propuestas.

- Se llevará a cabo una reposición de marras en el caso de que se detecte un índice de fracaso que supere el 25% de la superficie.

### **5.- PROTECCIÓN DE LA FAUNA**

**OBJETIVO**

- Reducir al máximo las posibles molestias que puedan ejercerse sobre la fauna salvaje que habita en el área de actuación y sus alrededores, y el ganado que pasta en dicho territorio.

**CONTROL**

En primer lugar se comprobará el uso, por parte de la fauna, del territorio que se va a ver afectado. Posteriormente se realizará un seguimiento de las poblaciones en el área destinada a la extracción y su entorno cercano.

- **Puntos de visualización:** Se observará el estado de la fauna en el entorno de la obra y la posible área de afección contigua.  
 - **Indicadores:** Presencia habitual de fauna, en especial de aves, en las cercanías de la obra, y pautas de comportamiento de dicha fauna en el entorno afectado.  
 - **Periodicidad:** Quincenal en la época reproductora de las aves, y mensual el resto del año.  
 - **Informe:** Se elabora un informe anual en el que se comunican los resultados obtenidos de las observaciones realizadas a la fauna.  
 - **Ejecución:** La persona que se encargará de dichas observaciones será un Agente local de Protección de la Naturaleza, o el propio Encargado ambiental.  
 - **Responsable:** El responsable de la supervisión es el Encargado ambiental.

**REVISIÓN MEDIDAS TOMADAS**

Se dará cumplimiento a las Medidas Preventivas, Protectoras y Correctoras propuestas anteriormente para afectar lo mínimo posible a la fauna que habita en la zona de actuación y sus alrededores, así como el ganado que pasta en el entorno cercano.

- Horario de trabajo se limitado a jornadas diurnas, para no interrumpir en exceso los ciclos vitales de la fauna que habite en las cercanías.  
 - Revisiones periódicas de la maquinaria y camiones, para evitar que se superen los niveles de ruido permitidos.  
 - Mantenimiento del estaquillado que delimita la superficie de actuación, para evitar molestias y cualquier tipo de afección sobre la fauna que pueda habitar en las cercanías.  
 - No usar o limitar el uso de los vehículos de transporte en los caminos y pistas que el ganado utiliza diariamente para sus desplazamientos.





Julio 2025

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
1ª PRÓRROGA CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN "MACONDO"  
T. M. DE PUEBLA DE ALBORTÓN, FUENDETODOS Y BELCHITE

MEMORIA

Hoja n°.: 203



**6.2.- PROTECCIÓN DE LAS AGUAS : EVACUACIÓN**

**OBJETIVO**

- Garantizar las correctas condiciones de evacuación de aguas de precipitación y evitar estancamientos.

**CONTROL**

Se realiza una inspección visual del flujo de la escorrentía superficial en la superficie de actuación.

- **Puntos de visualización:** Se analizará visualmente toda la zona de explotación y el entorno cercano del área afectada por los trabajos.
- **Indicadores:** Ausencia / presencia de láminas de agua no circulantes hacia sus vertientes naturales y zonas con encharcamientos.
- **Periodicidad:** Las inspecciones se llevarán a cabo especialmente en épocas de lluvias y fusión de nieves.
- **Informe:** Se redactará un informe en el caso de encontrar este tipo de efectos.
- **Ejecución:** La visualización del estado del terreno, vertientes, cunetas y desagües de la zona de actuación compete al Encargado ambiental.
- **Responsable:** El Encargado ambiental de obra.

**REVISIÓN MEDIDAS TOMADAS**

Para asegurar la correcta evacuación de las aguas de escorrentía, se dará cumplimiento a las Medidas Preventivas, Protectoras y Correctoras propuestas con anterioridad.

- Intentar conservar las vertientes y redes de drenaje en la medida de lo posible.
- Realización de cunetas y desagües necesarios para encauzar la escorrentía superficial en ellas. La Plaza de Cantera llevará una pendiente de un dos por mil, con el fin de tener una correcta evacuación de las aguas durante el tiempo que duren las actividades.
- Ejecución y mantenimiento de las cunetas y desagües realizados previamente en la fase de adecuación de accesos y apertura de obra.
- En el caso de producirse encharcamientos en alguna de las zonas de actuación, debido por ejemplo, a lluvias torrenciales, se procedería a tapar estas acumulaciones de agua para evitar entorpecer las actividades cotidianas de la superficie de extracción de las gravas.
- Por otro lado, se evitará afectar a las aguas subterráneas llevando a cabo una adecuada profundidad de excavación.

Documento registrado en el Sistema de Información de Gestión Ambiental (SIGA) con el número de registro 04/08/2025

## **12.- CONSIDERACIONES FINALES:**

Con la redacción del presente **Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de Explotación para la Primera Prórroga de la Concesión de Explotación "MACONDO" nº 2.782** se espera satisfacer el Art. 25 de la *Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón*, así como la amplitud y grado con la que debemos elaborar el **Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto** según el órgano ambiental, en nuestro caso el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental.

El **Proyecto de Explotación para Primera Prórroga de la Concesión de Explotación "MACONDO" nº 2.782**, hace necesaria la contemplación de una serie de medidas de diversa naturaleza, que conlleven, por un lado la compensación en lo posible de los efectos negativos y pérdidas que puede provocar, tanto de suelo como de otros valores físico – naturales; y, por otro, la preservación de determinados ámbitos y elementos de valor preexistentes.

Esta Solicitud de Aprovechamiento de Recursos de la Sección C), Carbonato Cálcico, debe de enmarcarse en la continuidad de unas labores mineras intachables en las que nunca han tenido sanciones por parte de las Administraciones Competentes en materia de Medio Ambiente y Minería, la prolongación de una actividad minero – económica en la Comarca y asegurar la producción de Caliza de gran pureza y extraordinaria blancura por **BELXICAL, S.L.U.**

La extracción de Calizas en la superficie de actuación, supondrá la aparición de efectos no deseados sobre el medio natural del entorno. Los principales, por su naturaleza y método de obrar, serán aquellos que las labores de arranque del material suponen sobre la conservación de los suelos y los procesos de erosión, la geomorfología superficial y la calidad del aire afectada por las emisiones de polvo y partículas.

Así, para minimizar los impactos se proponen una completa serie de Medidas Preventivas y Protectoras que reducirán los efectos producidos por el desarrollo de las actividades propias del Proyecto.

Las Medidas Correctoras buscan la recuperación de la vegetación, tratando de garantizar la estabilidad de un relieve y evitar alteraciones en el drenaje e infiltración de las aguas superficiales.

Con cada una de las medidas expuestas en evicción de impactos sobre el Medio Ambiente así como las referentes a la Seguridad en el entorno de trabajo y a los trabajadores son las habituales y adecuadas en este tipo de minería. Por estos motivos, afirmamos que el **Proyecto de Explotación para la Primera Prórroga de la Concesión de Explotación “MACONDO”** se considera Minero – ambientalmente sostenible y capaz de adquirir una Declaración de Impacto Ambiental catalogada como **COMPATIBLE**.



**GONZALO GIL LAPETRA**  
*Licenciado en Ciencias Biológicas*

**ALFREDO OBESO LIAÑO**  
*Graduado en Ingeniería de Tecnología de Minas y Energía*

 <p><b>Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos y Grados en Minas y Energía de Aragón</b></p>	
<p>Para hacer constar que el presente documento ha quedado inscrito en el Registro Especial de Notificaciones y Verificación de este Colegio Profesional exclusivamente a los efectos de su inclusión en la póliza de Seguro de Responsabilidad Civil Colectiva y habilitación profesional de:</p>	
ALFREDO OBESO LIAÑO	Nº Colegiado: 348
Opción Grupo de riesgo	1
<p>Copia de este documento queda depositada en los archivos de este Colegio para su custodia durante la vigencia de la cobertura de la póliza.</p>	
<b>REGISTRO ENT. Nº:</b>	<b>REARA00031-25</b>

## REFERENCIAS

- Bartolomé, C., & et allii. (2003). *Los tipos de hábitat de interés comunitario de España* (R. Hidalgo, Ed.). Ministerio de Medio Ambiente.
- Braun-Blanquet, J., & Bolós, O. de. (1987). *Las comunidades vegetales de la depresión del Ebro y su dinamismo. TEXTO*. Delegación de Medio Ambiente. Ayuntamiento de Zaragoza.
- Conesa Fdz-Vítora, V. (1993). *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*. Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Levante.
- Decreto 233/2010, de 14 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un nuevo régimen de protección para la conservación del Cernícalo Primilla (*Falco naumanni*) y se aprueba el plan de conservación de su hábitat (2010). <https://doi.org/10.1111/j.1474-919X.2009.00926.x>
- DECRETO 326/2011, de 27 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el águila-azor perdicera (*Hieraaetus fasciatus*) en Aragón, y se aprueba el Plan de recuperación. (2011).
- Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres, L206 Doce 52 (1992).
- Dupias, G. (1987). *Fleurs du Parc National des Pyrénées. 2 tomes*. Parc National des Pyrénées.
- Escribano Bombín, M. del M. (1987). *Unidades temáticas ambientales. El Paisaje*. Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.
- Escudero, O., Franchés, M. José., & Coords. (2004). *Memoria de síntesis del mapa forestal de Aragón*. Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón.
- Estevan Bolea, M. T. (1984). *Evaluación del Impacto Ambiental*. Mapfre.
- European Commission. (2007). Interpretation Manual of European Union Habitats. En *NATURA 2000* (Número July). [https://doi.org/10.1016/S0021-9290\(99\)00083-4](https://doi.org/10.1016/S0021-9290(99)00083-4)
- Falcón Martín, J. M., & Sánchez Denis, C. (1984). *El Medio Natural en los alrededores de Zaragoza* (J. M. Falcón Martín, Ed.). Ayuntamiento de Zaragoza.
- Gobierno de Aragón. (2010). *DECRETO 233/2010, de 14 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un nuevo régimen de protección para la conservación del Cernícalo Primilla (Falco Naumanni) y se aprueba el plan de conservación de su hábitat*. DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE.
- Gómez Orea, D., & Gómez Villarino, M. T. (2013). *Evaluación de impacto ambiental (7ª)*. Mundi-Prensa.
- López González, G. (1982). *La Guía de INCAFO de los árboles y arbustos de la Península Ibérica (2ª Ed. 198)*. Incafo, S.A.
- Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. (1999). *Guidelines for the Assessment of Indirect and Cumulative Impacts as well as Impact Interactions*. <http://europa.eu.int/comm/environment/pubs/home.htm>



Julio 2025

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**1ª PRÓRROGA CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN "MACONDO"**  
**T. M. DE PUEBLA DE ALBORTÓN, FUENDETODOS Y BELCHITE**

**MEMORIA**

Hoja nº.: 207

- Ocampo Melgar, D. (2014). Teoría Conceptual-Sistémica de la Sinergia de Impactos Ambientales y el Establecimiento de Bases para su Evaluación. *Acta Nova*, 6(4), 330-350.
- Riba, O., Maldonado, C., Puigdefábregas, C., Quirantes, J., & Villena, J. (1980). *Mapa Geológico de España. Escala 1:200.000-Zaragoza*. Instituto Geológico y Minero de España.
- Rivas-Martínez, S. (1987). *Mapa de series de vegetación de España y memoria*. ICONA.
- Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica Comisión Holandesa para la Evaluación Ambiental. (2006). La diversidad biológica en las evaluaciones de impacto. Documento de antecedentes de la decision VII/28 del convenio sobre la diversidad biológica: Directrices voluntarias sobre evaluaciones de impacto, incluida la diversidad biológica. En *Cuaderno Técnico CDB No 26*.
- Tellería, J. L. (1986). *Manual para el censo de los vertebrados terrestres*. Ed. Raíces.
- Vadillo Fernández, L. (Instituto G. y M. de E., & López Jimeno, Carlos (Estudios y Proyectos Mineros, S. A. ). (2001). *Guía de restauración de graveras*. Instituto Geológico y Minero de España.
- VV.AA. Gobierno de Aragón. (2011). *HIC-5210-MED BIORREGIÓN MEDITERRANEA MATORRALES ARBORESCENTES DE Juniperusspp*.

<https://idearagon.aragon.es/paisaje.jsp> (retrieved 2025-feb)

<http://www.anthos.es/>(retrieved 2025-feb)

# ANEXO I : FAUNA



Nombre científico	Nombre común	OBSERVACIÓN en el estudio	PRESENCIA posible	D. 49/1995 ARAGON	España	R.D. 439/90	Dir. Aves	Dir. Habitats	C. Berna	C. Bonn
<b>ANFIBIOS</b>										
F. BUFONIDAE										
<i>Bufo bufo</i>	Sapo común	X	X		NA				III	
<i>Bufo calamita</i>	Sapo corredor				NA	II		IV	II	
F. DISCOGLOSSIDAE										
<i>Discoglossus jeanneae</i>	Sapillo pintojo meridional				NA			II-IV		
<i>Alytes obstetricans</i>	Sapo partero común				NA	II			IV	II
F. PELODYTIDAE										
<i>Pelodytes punctatus</i>	Sapillo moteado				NA	II				
F. PELOBATIDAE										
<i>Pelobates cultripes</i>	Sapo de espuelas				NA	II		IV		
<b>REPTILES</b>										
F. LACERTIDAE										
<i>Lacerta lepida</i>	Lagarto ocelado	X	X		NA				III	
<i>Lacerta viridis</i>	Lagarto verde				NA	II		IV	II	
<i>Acanthodactylus erythrurus</i>	Lagartija colirroja	X	X		NA	II				
<i>Podarcis hispanica</i>	Lagartija ibérica				NA	II			III	
<i>Psammodromus algirus</i>	Lagartija colilarga	X	X		IE	II			III	
<i>Podarcis muralis</i>	Lagartija roquera				IE	II		IV	II	
F. COLUBRIDAE										
<i>Elaphe escalaris</i>	Culebra de escalera	X	X		NA	II			III	
<i>Natrix maura</i>	Culebra Viperina				NA	II			III	
<i>Natrix natrix</i>	Culebra collar		X		IE	II			III	
<i>Coronella austriaca</i>	Culebra lisa europea				NA	II		IV	III	
<i>Malpolon monspessulanus</i>	Culebra bastarda		X	LAERSPE	NA				III	
F. VIPERIDAE										
<i>Vipera latasti</i>	Víbora hocicuda				NA				III	
<b>AVES</b>										
F. ACCIPITRIDAE										
<i>Neophron percnopterus</i>	Alimoche común			V	V	II	I		II	II
<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	X	X		O	II	I		II	II
<i>Circaetus gallicus</i>	Culebrera europea		X		IE	II	I		II	II
<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila real		X		IE					II
<i>Buteo buteo</i>	Ratonero	X	X		IE	II			II	II
<i>Hieraetus pennatus</i>	Aguila calzada				IE	II	I		II	II
<i>Aquila fasciata</i>	Aguila perdicera			EP	V					
<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo		X	V	V					
<i>Milvus milvus</i>	Milano real	X	X	EP	EP	II	I		II	II
<i>Accipiter gentilis</i>	Azor				IE	II			II	II
<i>Accipiter nisus</i>	Gavilán				IE	II			II	II
F. FALCONIDAE										
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón Peregrino		X		IE	II	I		II	II
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo común	X	X		IE	II			II	II
F. PHASIANIDAE										
<i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz común		X		NA		II		III	II
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja	X	X		NA		II,III		III	
F. COLUMBIDAE										
<i>Columba oenas</i>	Paloma zurita				I		II		III	
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz	X	X		NA		II,III			
<i>Streptopelia turtur</i>	Tórtola común		X		V		II		III	
<i>Columba domestica</i>	Paloma doméstica	X	X		NA					
<i>Columba livia</i>	Paloma bravía		X		NA		I		III	
F. CUCULIDAE										
<i>Clamator glandarius</i>	Críalo				IE	II			III	
F. TYTONIDAE										
<i>Tyto alba</i>	Lechuza común				IE	II			II	
F. STRIGIDAE										
<i>Otus scops</i>	Autillo		X		NA	II			II	
<i>Bubo bubo</i>	Búho real		X		IE	II	I		II	
<i>Athene noctua</i>	Mochuelo común	X	X		IE	II			II	

Documento registrado electrónicamente al colegiado nº 348. VALIDACIÓN ONLINE: vzbqzjdvfr464202548122312 en http://coitim-aragon.e-visado.net/validacion



Nombre científico	Nombre común	OBSERVACIÓN en el estudio		PRESENCIA posible	D. 49/1995 ARAGON	España	R.D. 439/90	Dir. Aves	Dir. Hábitats	C. Berna	C. Sbjm
<b>F. CAPRIMULGIDAE</b>											
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Chotacabras gris					IE	II	I		II	
<i>Caprimulgus ruficollis</i>	Chotacabras cuellirrojo					IE	II	I		II	
<b>F. APODIDAE</b>											
<i>Apus apus</i>	Vencejo común	X	X			IE	II			III	
<i>Apus melba</i>	Vencejo real					IE	II			II	
<b>F. MEROPIDAE</b>											
<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco	X	X			NA	II			II	II
<b>F. UPUPIIDAE</b>											
<i>Upupa epops</i>	Abubilla	X	X			NA	II			II	
<b>F. PICIDAE</b>											
<i>Jynx torquilla</i>	Tuercecuello Euroasiático					NA	II			II	
<i>Picus viridis</i>	Pito Real					NA	II			II	
<b>F. ALAUDIDAE</b>											
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Terrera común			X		IE					
<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandria	X	X			IE	II			II	
<i>Lullula arborea</i>	Totavía			X		NA	II	I		III	
<i>Galerida cristata</i>	Cogujada común	X	X			NA	II			III	
<i>Galerida teklae</i>	Cogujada montesina	X	X			NA	II			III	
<i>Chersophilus dupontii</i>	Rocín, Alondra ricotí o de Dupont			X	EP	EP					
<i>Alauda arvensis</i>	Alondra común			X	LAESRPE					III	
<b>F. HIRUNDIDAE</b>											
<i>Ptionoprogne rupestris</i>	Avión roquero	X	X			IE	II			II	
<i>Delichon urbica</i>	Avión común	X	X			IE	II			II	
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común	X	X			IE	II			II	
<b>F. MOTACILLIDAE</b>											
<i>Anthus campestris</i>	Bisbita campestre			X		IE	II	I		II	
<b>F. TURDIDAE</b>											
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Ruiseñor común			X		IE	II			II	
<i>Erithacus rubecula</i>	Petirrojo	X	X			NA	II			II	II
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizón	X	X			NA	II			II	II
<i>Saxicola torquata</i>	Tarabilla común	X	X			IE	II			II	II
<i>Oenanthe hispanica</i>	Collalba Rubia	X	X			IE	II			II	II
<i>Oenanthe oenanthe</i>	Collalba gris			X		IE	II			II	II
<i>Turdus merula</i>	Mirlo común	X	X			NA		II		III	II
<i>Turdus philomelos</i>	Zorzal común	X	X			NA		II		III	II
<i>Turdus viscivorus</i>	Zorzal charlo	X	X			NA		II		III	II
<b>F. SILVIDAE</b>											
<i>Sylvia undata</i>	Curruca rabilarga			X		IE	II	I		II	II
<i>Sylvia cantillans</i>	Curruca carrasqueña	X	X			IE	II			II	II
<i>Sylvia conspicillata</i>	Curruca Tomillera					IE	II			II	II
<b>F. PARIDAE</b>											
<i>Parus caeruleus</i>	Herrerillo común	X	X			IE	II			II	
<i>Parus major</i>	Carbonero común	X	X			IE	II			II	
<b>F. LANIIDAE</b>											
<i>Lanius meridionalis</i>	Alcaudón meridional	X	X			IE	II			II	
<b>F. CORVIDAE</b>											
<i>Pica pica</i>	Urraca	X	X			NA					
<i>Corvus monedula</i>	Grajilla	X	X			NA					
<i>Corvus corone</i>	Corneja negra	X	X			NA					
<b>F. STURNIDAE</b>											
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro	X	X			NA					
<b>F. FRINGILLIDAE</b>											
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinzón común	X	X			NA	II			III	
<i>Serinus serinus</i>	Verdecillo				LAESRPE	NA				III	
<i>Sreinus citrinella</i>	Verderón serrano					IE	II			II	
<i>Carduelis chloris</i>	Verderón común				LAESRPE	NA				III	
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero	X	X		LAESRPE	NA				III	
<i>Linaria cannabina</i>	Pardillo	X	X		LAESRPE	NA				III	



Nombre científico	Nombre común	OBSERVACIÓN en el estudio	PRESENCIA posible	D. 49/1995 ARAGON	España	R.D. 439/90	Dir. Aves	Dir. Hábitats	C. Berna	C. Bonn
<b>F. PLOCEIDAE</b>										
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	X	X		NA				III	
<i>Passer montanus</i>	Gorrión Molinero		X		NA				III	
<b>F. EMBERIZIDAE</b>										
<i>Emberiza cirius</i>	Escribano soteño		X		IE	II			II	
<i>Emberiza cia</i>	Escribano montesino		X		IE	II			II	
<i>Emberiza hortulana</i>	Escribano hortelano		X		IE	II	I		III	
<i>Emberiza calandra</i>	Triguero	X	X	LAESRPE					III	
<b>MAMIFEROS</b>										
<b>F. SORICIDAE</b>										
<i>Suncus etruscus</i>	Musaraña			LAERSPE	Apéndice III				III	
<i>Crocidura russula</i>	Musaraña gris		X	LAERSPE	Apéndice III				III	
<i>Sorex minutus</i>	Musaraña enana			LAERSPE	Apéndice III				III	
<b>F. VESPERTILIONIDAE</b>										
<i>Plecotus austriacus</i>	Orejudo meridional				IE	II		IV	II	II
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Murciélago enano o común									
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Murciélago de borde claro				IE	II		IV	II	II
<b>F. ERINACEIDAE</b>										
<i>Erinaceus europaeus</i>	Erizo europeo		X	LAESRPE	Apéndice III			IV	III	
<b>F. MUSTELIDAE</b>										
<i>Mustela nivalis</i>	Comadreja				NA				III	
<i>Martes foina</i>	Garduña			LAERSPE	NA				III	
<i>Meles meles</i>	Tejón			LAERSPE					III	
<b>F. CANIDAE</b>										
<i>Vulpes vulpes</i>	Zorro	X	X		NA					
<b>F. VIVERRIDAE</b>										
<i>Genetta genetta</i>	Gineta	X	X	LAERSPE	NA			V	III	
<b>F. FELIDAE</b>										
<i>Felis sylvestris</i>	Gato montes				IE	II		IV	II	
<b>F. GLIRIDAE</b>										
<i>Eliomys quercinus</i>	Lirón careto				NA				III	
<b>F. MURIDAE</b>										
<i>Mus spretus</i>	Ratón moruno				NA					
<i>Mus domesticus</i>	Ratón casero				NA					
<i>Apodemus sylvaticus</i>	Ratón de campo				NA					
<b>F. ARVICOLIDAE</b>										
<i>Microtus arvalis</i>	Topillo campesino				NA					
<i>Microtus duodecimcostatus</i>	Topillo común				NA					
<b>F. LEPORIDAE</b>										
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo	X	X		NA					
<i>Lepus granatensis</i>	Liebre		X		NA				III	
<b>F. SUIDAE</b>										
<i>Sus scrofa</i>	Jabalí	X	X		NA					
<b>F. CERVIDAE</b>										
<i>Capreolus capreolus</i>	Corzo				NA				III	

# PLANOS





Documento registrado electrónicamente al colegio nº 348. VALIDACIÓN ONLINE: vzcqjctv464202548122312 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

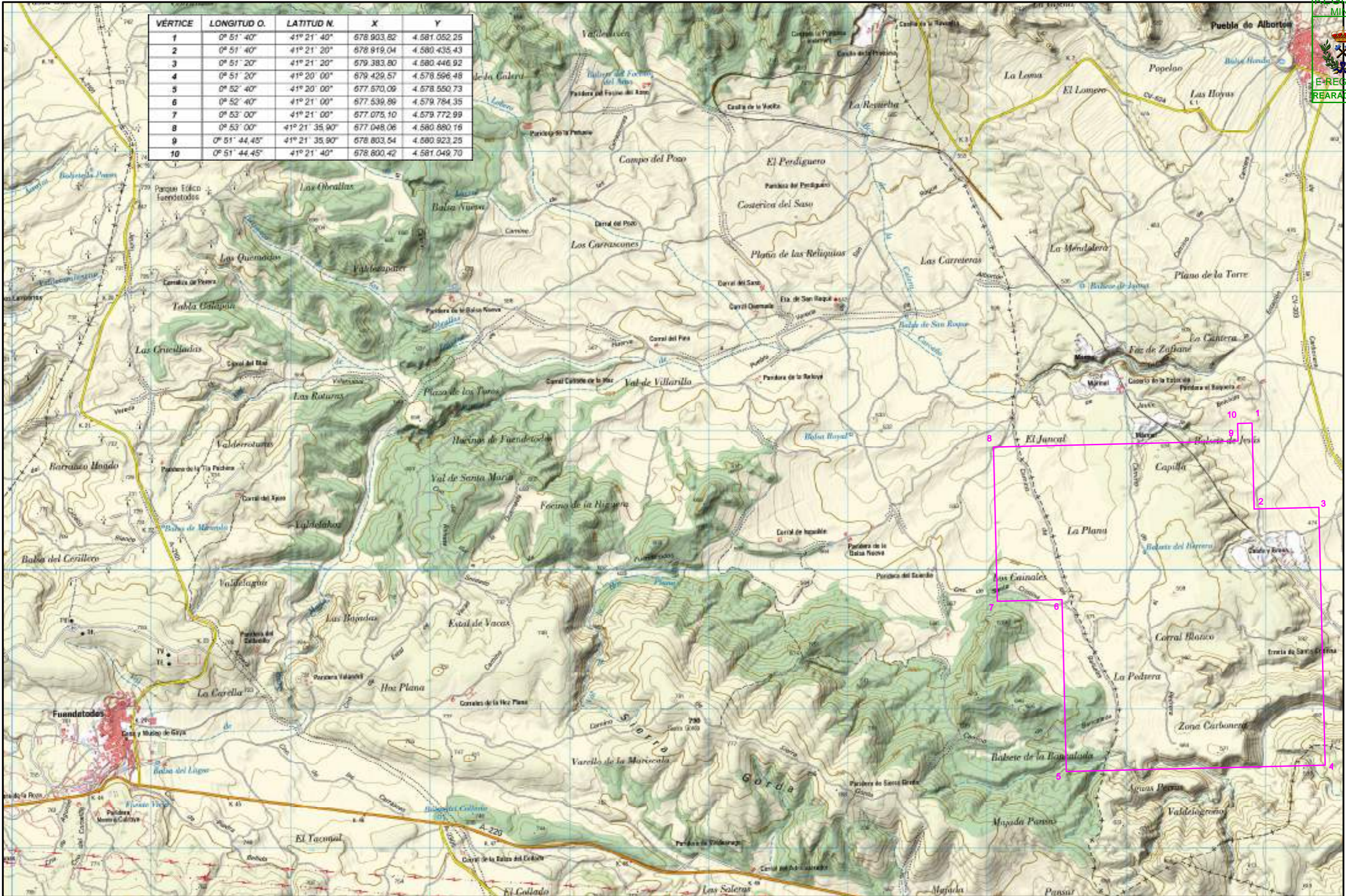


CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN " MACONDO ".  
BELXICAL, S.L.U.

PLANO Nº 1 : SITUACIÓN.  
ESCALA : 1 : 50.000.

El Ingeniero Técnico de Minas :

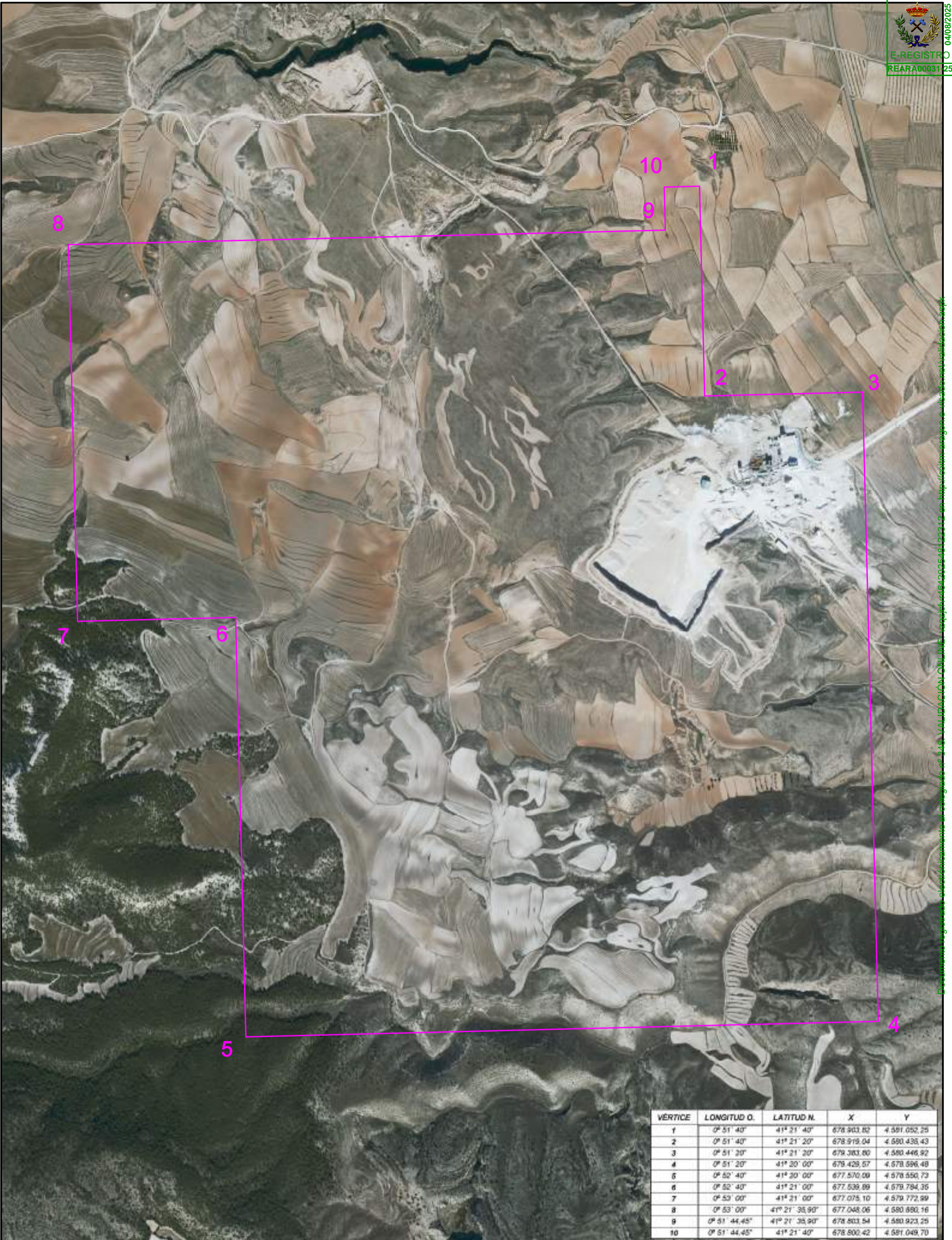
VÉRTICE	LONGITUD O.	LATITUD N.	X	Y
1	0° 51' 40"	41° 21' 40"	678 903,82	4.581.052,25
2	0° 51' 40"	41° 21' 20"	678 919,04	4.580.435,43
3	0° 51' 20"	41° 21' 20"	679.383,80	4.580.446,92
4	0° 51' 20"	41° 20' 00"	679.429,57	4.578.596,48
5	0° 52' 40"	41° 20' 00"	677.570,09	4.578.550,73
6	0° 52' 40"	41° 21' 00"	677.539,86	4.579.784,35
7	0° 53' 00"	41° 21' 00"	677.075,10	4.579.772,99
8	0° 53' 00"	41° 21' 35,90"	677.048,06	4.580.880,16
9	0° 51' 44,45"	41° 21' 35,90"	678.803,54	4.580.923,25
10	0° 51' 44,45"	41° 21' 40"	678.800,42	4.581.049,70



CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN " MACONDO ".  
BELXICAL, S.L.U.

PLANO Nº 2 : LOCALIZACIÓN.  
ESCALA : 1 : 25.000.

El Ingeniero Técnico de Minas :



VERTICE	LONGITUD O.	LATITUD N.	X	Y
1	0° 51' 40"	41° 21' 40"	678.903,80	4.581.052,25
2	0° 51' 40"	41° 21' 20"	678.919,04	4.580.438,43
3	0° 51' 20"	41° 21' 20"	678.383,80	4.580.446,82
4	0° 51' 20"	41° 20' 00"	679.425,57	4.578.596,48
5	0° 52' 40"	41° 20' 00"	677.570,09	4.578.550,73
6	0° 52' 40"	41° 21' 00"	677.539,89	4.579.784,35
7	0° 53' 00"	41° 21' 00"	677.075,10	4.579.772,89
8	0° 53' 00"	41° 21' 35,90"	677.048,06	4.580.880,16
9	0° 51' 44,45"	41° 21' 35,90"	678.803,54	4.580.923,25
10	0° 51' 44,45"	41° 21' 40"	678.800,42	4.581.049,70

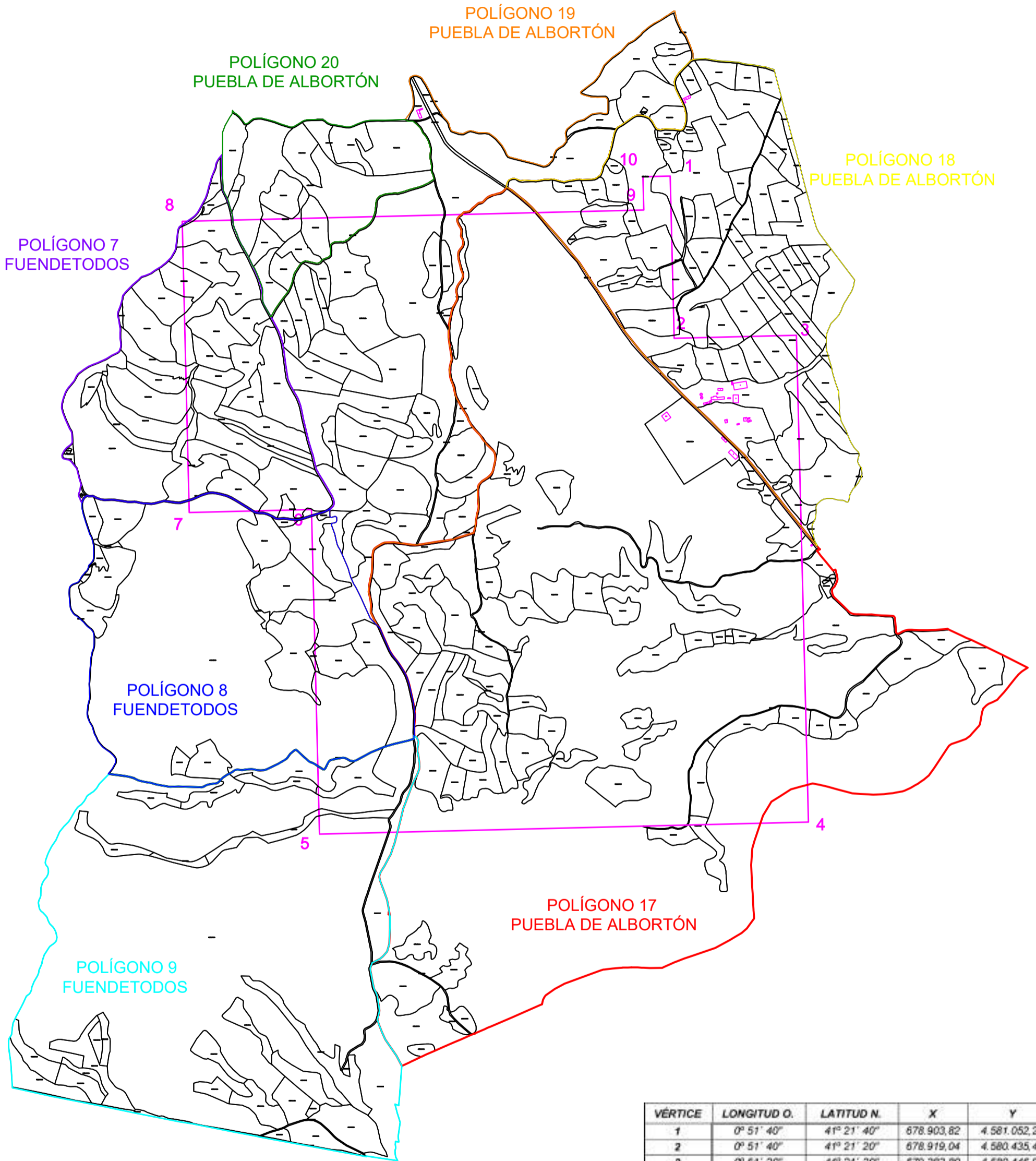


CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN " MACONDO ".  
BELXICAL, S.L.U.

PLANO Nº 3 : UBICACIÓN.  
ESCALA : 1 : 10.000.

El Ingeniero Técnico de Minas :

Documento generado automáticamente por el sistema de información geográfica en: http://sistema.gob.pe/



VÉRTICE	LONGITUD O.	LATITUD N.	X	Y
1	0° 51' 40"	41° 21' 40"	678.903,82	4.581.052,25
2	0° 51' 40"	41° 21' 20"	678.919,04	4.580.435,43
3	0° 51' 20"	41° 21' 20"	679.383,80	4.580.446,92
4	0° 51' 20"	41° 20' 00"	679.429,57	4.578.596,48
5	0° 52' 40"	41° 20' 00"	677.570,09	4.578.550,73
6	0° 52' 40"	41° 21' 00"	677.539,89	4.579.784,35
7	0° 53' 00"	41° 21' 00"	677.075,10	4.579.772,99
8	0° 53' 00"	41° 21' 35,90"	677.048,06	4.580.880,16
9	0° 51' 44,45"	41° 21' 35,90"	678.803,54	4.580.923,25
10	0° 51' 44,45"	41° 21' 40"	678.800,42	4.581.049,70

Documento registrado electrónicamente al colegio de nº 248. V.A.U.D.A.C.IÓN D.M.I.N.E. - ver registro de nº 18122312 en http://colim-aragon.e-vidео-notuvalidacion.aspx

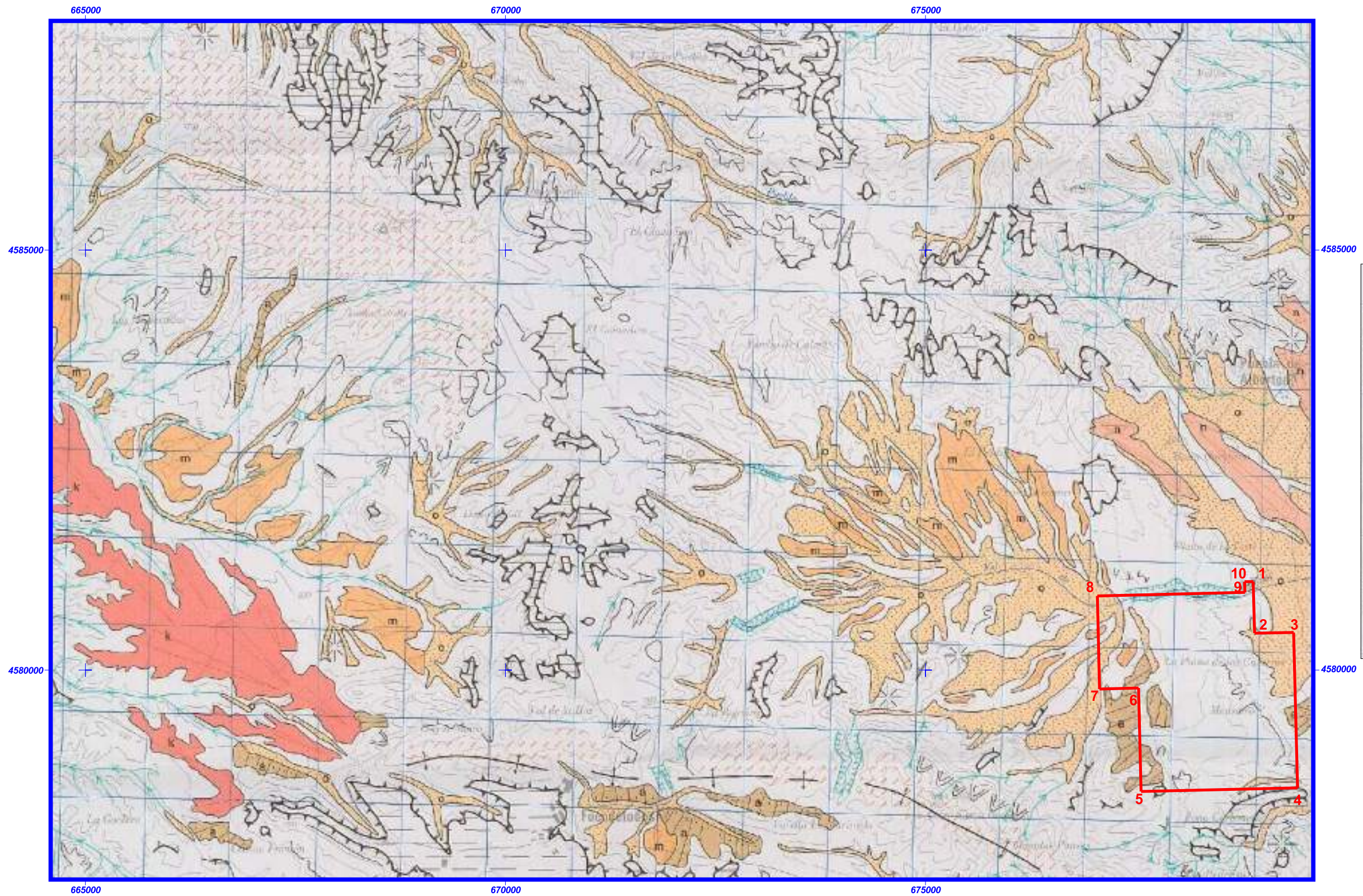


CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN " MACONDO ".  
BELXICAL, S.L.U.

PLANO Nº 4 : PARCELARIO.  
ESCALA : 1 : 15.000.

El Ingeniero Técnico de Minas :





**LEYENDA**

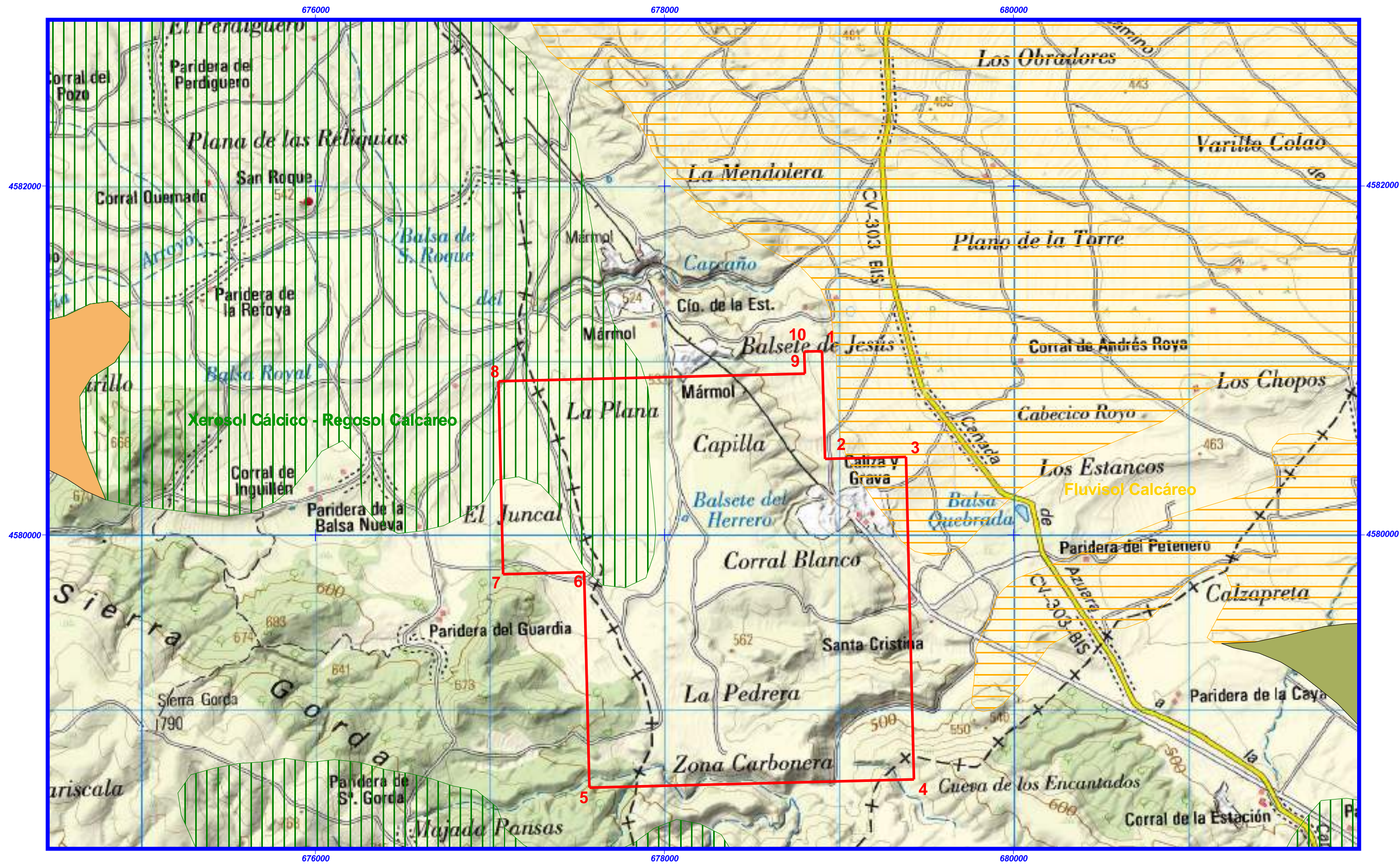
CROVOCLOGIA	GENESIS																																																																																																					
	ENDOGENA	EXÓGENA																																																																																																				
CUATERNARIO	RELIEVO	ESTRUCTURAS	<table border="1"> <tr> <td>10</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>10</td> </tr> </table>	10	1	9	2	8	3	7	4	6	5	5	6	4	7	3	8	2	9	1	10																																																																															
		10	1																																																																																																			
9	2																																																																																																					
8	3																																																																																																					
7	4																																																																																																					
6	5																																																																																																					
5	6																																																																																																					
4	7																																																																																																					
3	8																																																																																																					
2	9																																																																																																					
1	10																																																																																																					
REFUGIO	<table border="1"> <tr> <td>11</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>13</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>17</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>19</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>21</td> <td>22</td> </tr> <tr> <td>23</td> <td>24</td> </tr> <tr> <td>25</td> <td>26</td> </tr> <tr> <td>27</td> <td>28</td> </tr> <tr> <td>29</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>31</td> <td>32</td> </tr> <tr> <td>33</td> <td>34</td> </tr> <tr> <td>35</td> <td>36</td> </tr> <tr> <td>37</td> <td>38</td> </tr> <tr> <td>39</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>41</td> <td>42</td> </tr> <tr> <td>43</td> <td>44</td> </tr> <tr> <td>45</td> <td>46</td> </tr> <tr> <td>47</td> <td>48</td> </tr> <tr> <td>49</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>51</td> <td>52</td> </tr> <tr> <td>53</td> <td>54</td> </tr> <tr> <td>55</td> <td>56</td> </tr> <tr> <td>57</td> <td>58</td> </tr> <tr> <td>59</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>61</td> <td>62</td> </tr> <tr> <td>63</td> <td>64</td> </tr> <tr> <td>65</td> <td>66</td> </tr> <tr> <td>67</td> <td>68</td> </tr> <tr> <td>69</td> <td>70</td> </tr> <tr> <td>71</td> <td>72</td> </tr> <tr> <td>73</td> <td>74</td> </tr> <tr> <td>75</td> <td>76</td> </tr> <tr> <td>77</td> <td>78</td> </tr> <tr> <td>79</td> <td>80</td> </tr> <tr> <td>81</td> <td>82</td> </tr> <tr> <td>83</td> <td>84</td> </tr> <tr> <td>85</td> <td>86</td> </tr> <tr> <td>87</td> <td>88</td> </tr> <tr> <td>89</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>91</td> <td>92</td> </tr> <tr> <td>93</td> <td>94</td> </tr> <tr> <td>95</td> <td>96</td> </tr> <tr> <td>97</td> <td>98</td> </tr> <tr> <td>99</td> <td>100</td> </tr> </table>	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100											
11	12																																																																																																					
13	14																																																																																																					
15	16																																																																																																					
17	18																																																																																																					
19	20																																																																																																					
21	22																																																																																																					
23	24																																																																																																					
25	26																																																																																																					
27	28																																																																																																					
29	30																																																																																																					
31	32																																																																																																					
33	34																																																																																																					
35	36																																																																																																					
37	38																																																																																																					
39	40																																																																																																					
41	42																																																																																																					
43	44																																																																																																					
45	46																																																																																																					
47	48																																																																																																					
49	50																																																																																																					
51	52																																																																																																					
53	54																																																																																																					
55	56																																																																																																					
57	58																																																																																																					
59	60																																																																																																					
61	62																																																																																																					
63	64																																																																																																					
65	66																																																																																																					
67	68																																																																																																					
69	70																																																																																																					
71	72																																																																																																					
73	74																																																																																																					
75	76																																																																																																					
77	78																																																																																																					
79	80																																																																																																					
81	82																																																																																																					
83	84																																																																																																					
85	86																																																																																																					
87	88																																																																																																					
89	90																																																																																																					
91	92																																																																																																					
93	94																																																																																																					
95	96																																																																																																					
97	98																																																																																																					
99	100																																																																																																					
TERCARIO	ALZONA	<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>13</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>17</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>19</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>21</td> <td>22</td> </tr> <tr> <td>23</td> <td>24</td> </tr> <tr> <td>25</td> <td>26</td> </tr> <tr> <td>27</td> <td>28</td> </tr> <tr> <td>29</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>31</td> <td>32</td> </tr> <tr> <td>33</td> <td>34</td> </tr> <tr> <td>35</td> <td>36</td> </tr> <tr> <td>37</td> <td>38</td> </tr> <tr> <td>39</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>41</td> <td>42</td> </tr> <tr> <td>43</td> <td>44</td> </tr> <tr> <td>45</td> <td>46</td> </tr> <tr> <td>47</td> <td>48</td> </tr> <tr> <td>49</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>51</td> <td>52</td> </tr> <tr> <td>53</td> <td>54</td> </tr> <tr> <td>55</td> <td>56</td> </tr> <tr> <td>57</td> <td>58</td> </tr> <tr> <td>59</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>61</td> <td>62</td> </tr> <tr> <td>63</td> <td>64</td> </tr> <tr> <td>65</td> <td>66</td> </tr> <tr> <td>67</td> <td>68</td> </tr> <tr> <td>69</td> <td>70</td> </tr> <tr> <td>71</td> <td>72</td> </tr> <tr> <td>73</td> <td>74</td> </tr> <tr> <td>75</td> <td>76</td> </tr> <tr> <td>77</td> <td>78</td> </tr> <tr> <td>79</td> <td>80</td> </tr> <tr> <td>81</td> <td>82</td> </tr> <tr> <td>83</td> <td>84</td> </tr> <tr> <td>85</td> <td>86</td> </tr> <tr> <td>87</td> <td>88</td> </tr> <tr> <td>89</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>91</td> <td>92</td> </tr> <tr> <td>93</td> <td>94</td> </tr> <tr> <td>95</td> <td>96</td> </tr> <tr> <td>97</td> <td>98</td> </tr> <tr> <td>99</td> <td>100</td> </tr> </table>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2																																																																																																					
3	4																																																																																																					
5	6																																																																																																					
7	8																																																																																																					
9	10																																																																																																					
11	12																																																																																																					
13	14																																																																																																					
15	16																																																																																																					
17	18																																																																																																					
19	20																																																																																																					
21	22																																																																																																					
23	24																																																																																																					
25	26																																																																																																					
27	28																																																																																																					
29	30																																																																																																					
31	32																																																																																																					
33	34																																																																																																					
35	36																																																																																																					
37	38																																																																																																					
39	40																																																																																																					
41	42																																																																																																					
43	44																																																																																																					
45	46																																																																																																					
47	48																																																																																																					
49	50																																																																																																					
51	52																																																																																																					
53	54																																																																																																					
55	56																																																																																																					
57	58																																																																																																					
59	60																																																																																																					
61	62																																																																																																					
63	64																																																																																																					
65	66																																																																																																					
67	68																																																																																																					
69	70																																																																																																					
71	72																																																																																																					
73	74																																																																																																					
75	76																																																																																																					
77	78																																																																																																					
79	80																																																																																																					
81	82																																																																																																					
83	84																																																																																																					
85	86																																																																																																					
87	88																																																																																																					
89	90																																																																																																					
91	92																																																																																																					
93	94																																																																																																					
95	96																																																																																																					
97	98																																																																																																					
99	100																																																																																																					



CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN " MACONDO ".  
BELXICAL, S.L.U.

PLANO Nº 6 : GEOMORFOLÓGICO.  
ESCALA : 1 : 50.000.

El Ingeniero Técnico de Minas :  
Alfredo Obeso.



CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN " MACONDO ".

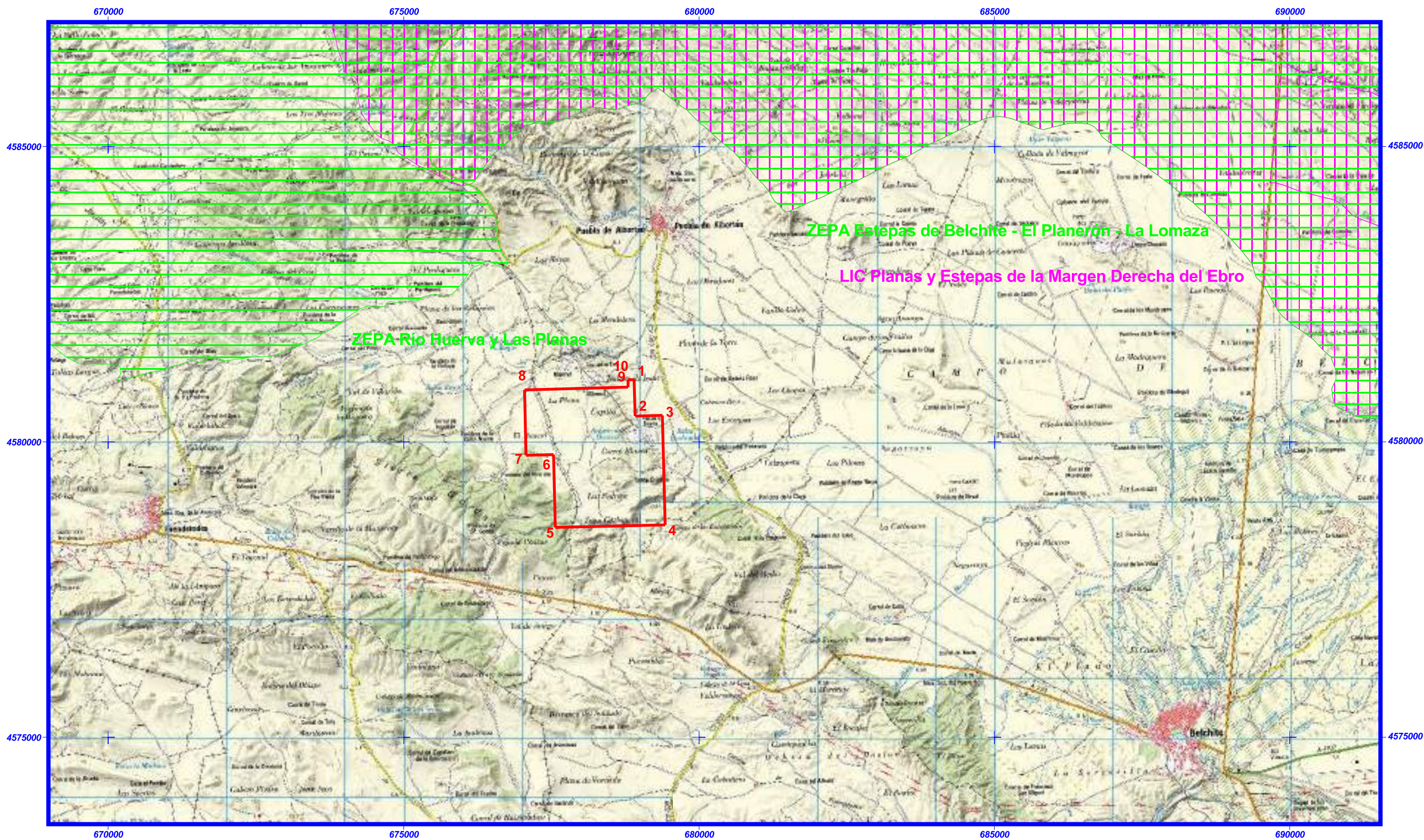
BELXICAL, S.L.U.

PLANO Nº 7 : EDAFOLÓGICO.

ESCALA : 1 : 25.000.

El Ingeniero Técnico de Minas :

Alfredo Obeso.



CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN " MACONDO ".

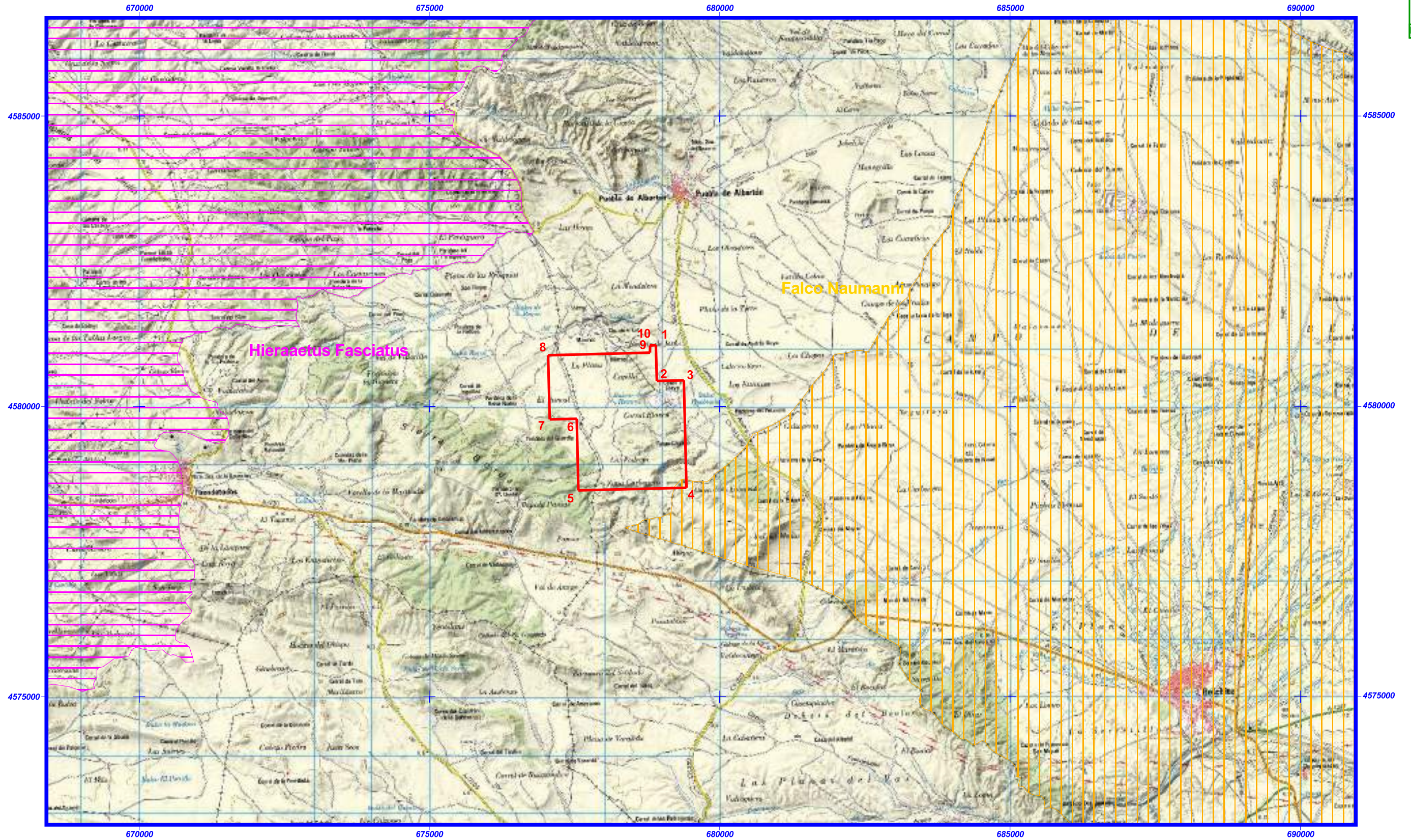
BELXICAL, S.L.U.

PLANO Nº 8 : RED NATURA 2000.

ESCALA : 1 : 75.000.

El Ingeniero Técnico de Minas :

Alfredo Obeso.



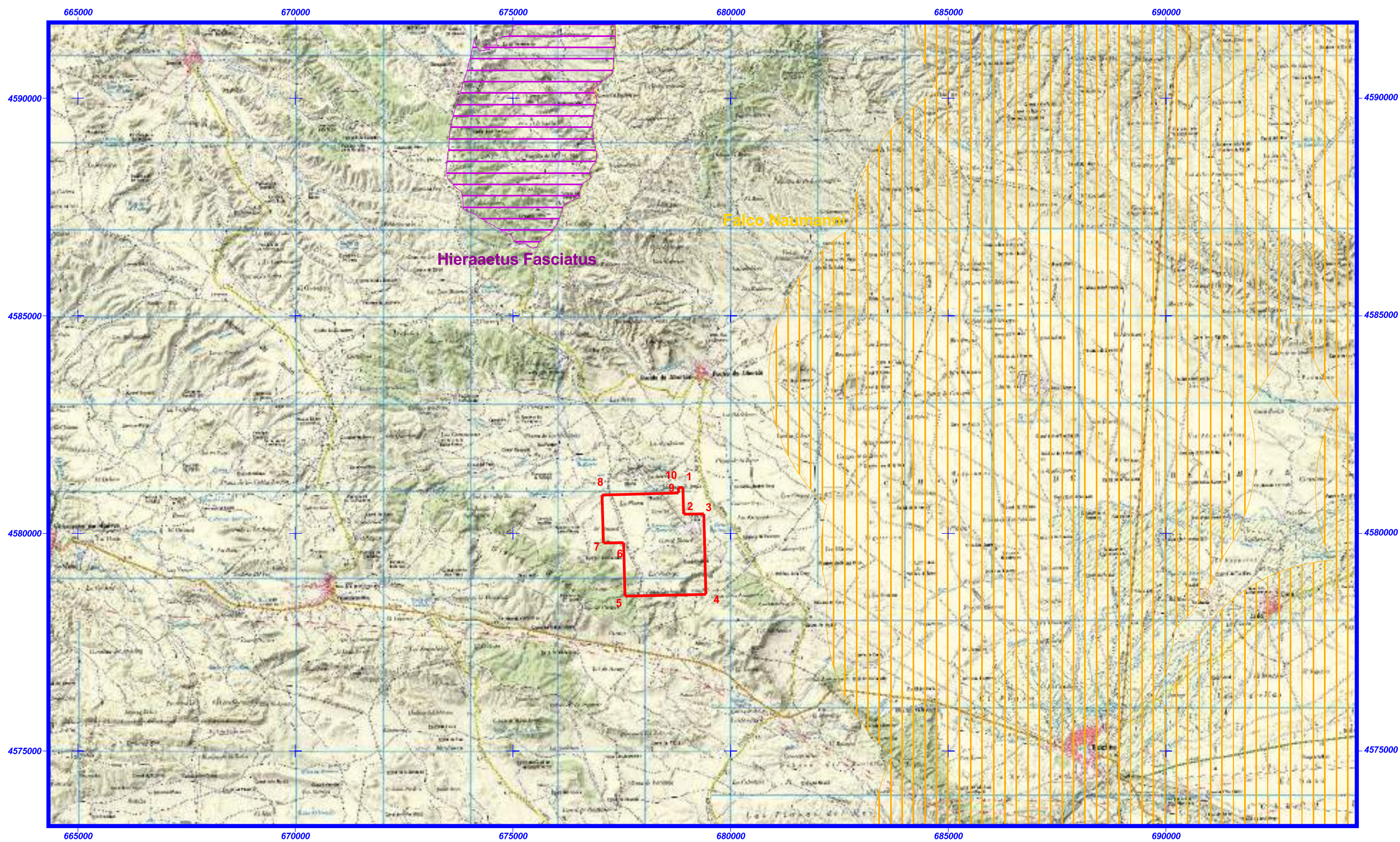
Documento registrado electrónicamente al colegiado nº 348. VALIDACIÓN ONLINE: vzoqziciv464202548122312 en http://coitmr-aragon.e-visado.net/validacion.aspx



CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN " MACONDO ".  
 BELXICAL, S.L.U.

PLANO Nº 9 : ÁMBITOS DE PROTECCIÓN.  
 ESCALA : 1 : 75.000.

El Ingeniero Técnico de Minas :  
 Alfredo Obeso.



CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN " MACONDO ".

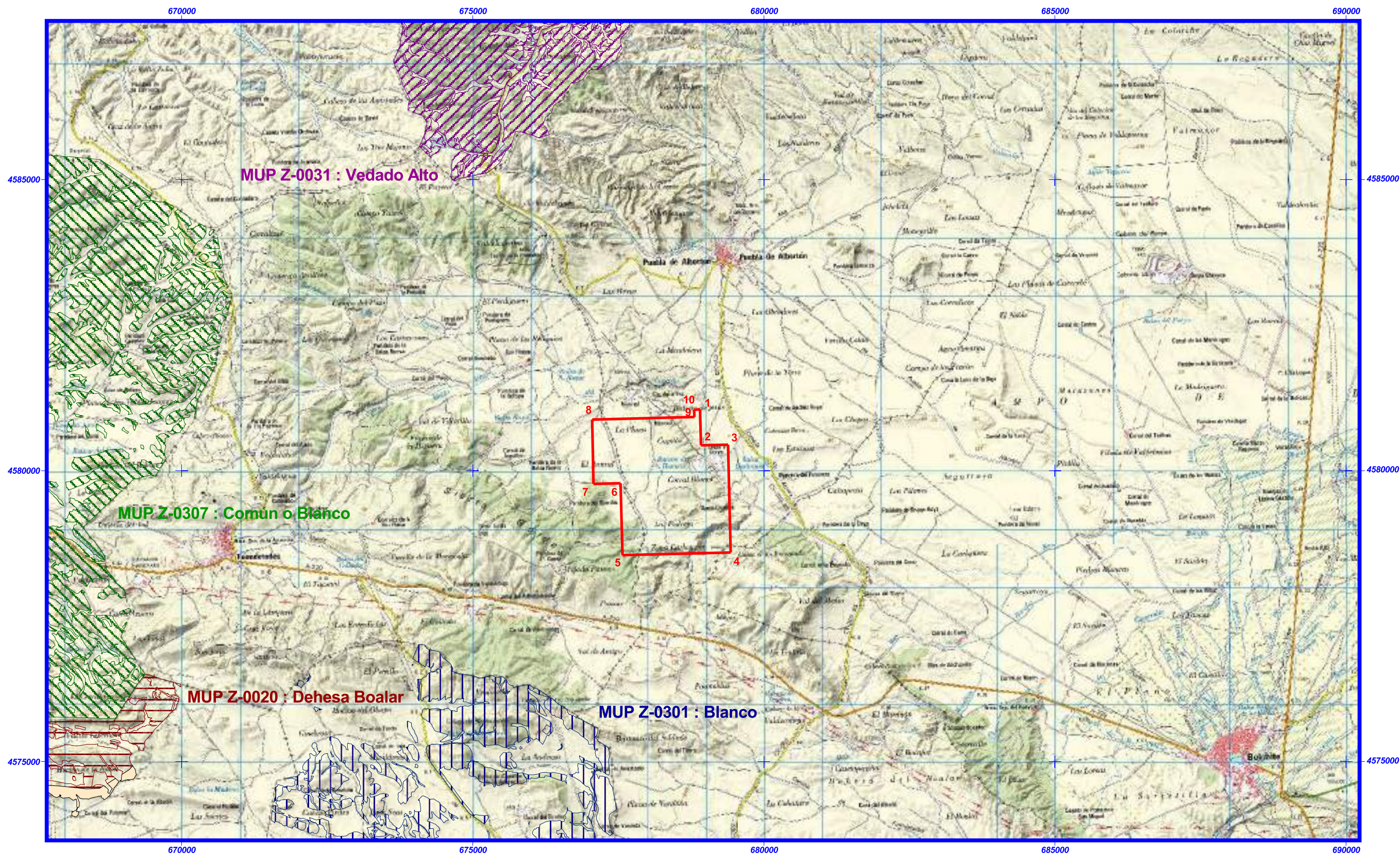
BELXICAL, S.L.U.

PLANO Nº 10 : ÁREAS CRÍTICAS.

ESCALA : 1 : 100.000.

El Ingeniero Técnico de Minas :

Alfredo Obeso.



CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN " MACONDO ".

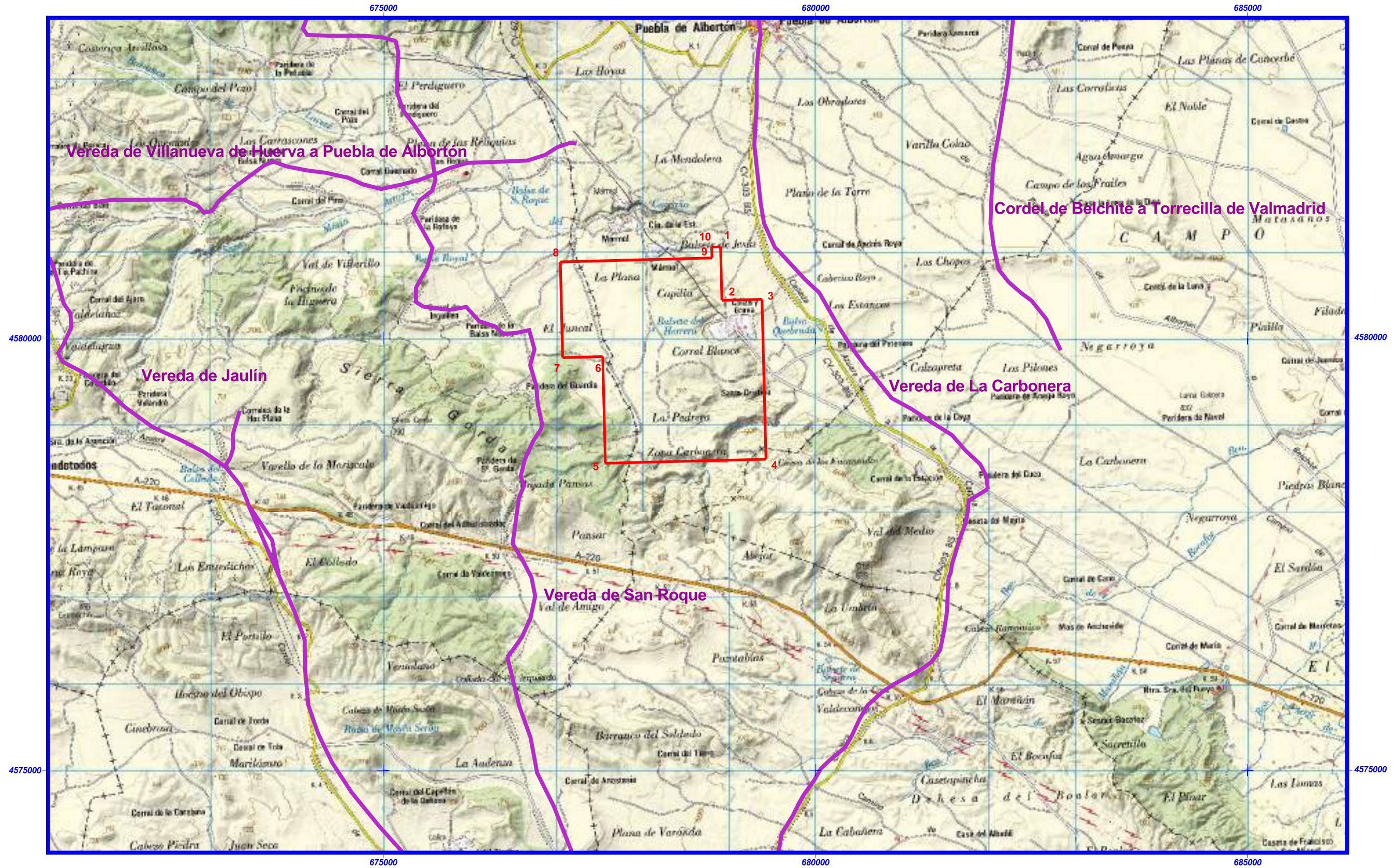
BELXICAL, S.L.U.

PLANO Nº 11 : MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA.

ESCALA : 1 : 75.000.

El Ingeniero Técnico de Minas :

Alfredo Obeso.



Documento registrado electrónicamente al colegiado nº 348. VALIDACIÓN ONLINE: vzcqzicv4r464202548122312 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx



CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN " MACONDO ".

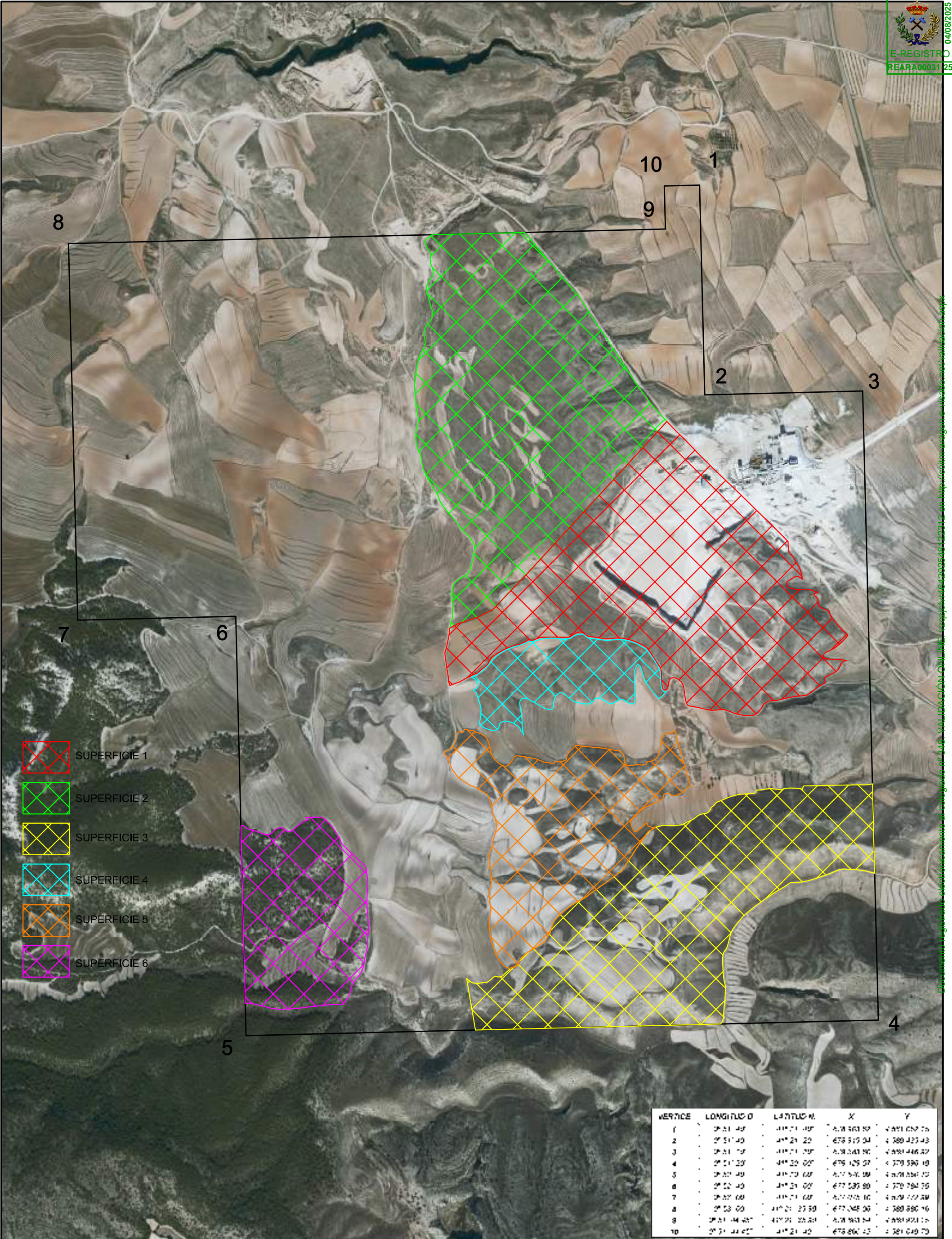
BELXICAL, S.L.U.

PLANO Nº 12 : VÍAS PECUARIAS.

ESCALA : 1 : 50.000.

El Ingeniero Técnico de Minas :

Alfredo Obeso.



- SUPERFICIE 1
- SUPERFICIE 2
- SUPERFICIE 3
- SUPERFICIE 4
- SUPERFICIE 5
- SUPERFICIE 6

VERTICE	LONGITUD	LATITUD	X	Y
1	0° 21' 40"	78° 21' 00"	678 563 80	4 281 652 76
2	0° 21' 40"	78° 21' 20"	678 510 04	4 280 423 43
3	0° 21' 10"	78° 21' 20"	678 543 80	4 281 446 87
4	0° 21' 30"	78° 20' 00"	679 425 00	4 279 590 10
5	0° 22' 40"	78° 20' 00"	677 530 00	4 278 281 70
6	0° 22' 40"	78° 21' 00"	677 535 80	4 279 784 50
7	0° 22' 00"	78° 21' 00"	677 575 00	4 279 772 80
8	0° 23' 00"	78° 21' 30 00"	677 245 00	4 280 890 16
9	0° 21' 44 20"	78° 21' 25 20"	678 903 24	4 281 821 16
10	0° 21' 44 20"	78° 21' 40"	678 864 40	4 281 649 70



CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN " MACONDO ".  
 BELXICAL, S.L.U.

PLANO Nº 13 : SUP. SUSCEPTIBLES.  
 ESCALA : 1 : 10.000.

El Ingeniero Técnico de Minas :  
 Alfredo Obeso.

X = 678.125,00  
Y = 4.580.340,00

X = 679.365,00  
Y = 4.580.340,00

REGISTRO  
MINAS  
04/08/2025  
E-REGISTRO  
REARA00031-25

X = 678.130,00  
Y = 4.579.495,00

X = 679.365,00  
Y = 4.579.495,00



Documento registrado electrónicamente al colegiado nº 348. VALIDACIÓN ONLINE: vzcqjctvr464202548122312 en <http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx>



CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN " MACONDO ".  
BELXICAL, S.L.U.

PLANO Nº 14 : FASES EN SUPERFICIE 1.  
ESCALA : 1 : 3.500.

El Ingeniero Técnico de Minas :  
Alfredo Obeso.

9

X = 677.980,00  
 Y = 4.580.975,00


X = 678.840,00  
 Y = 4.580.975,00

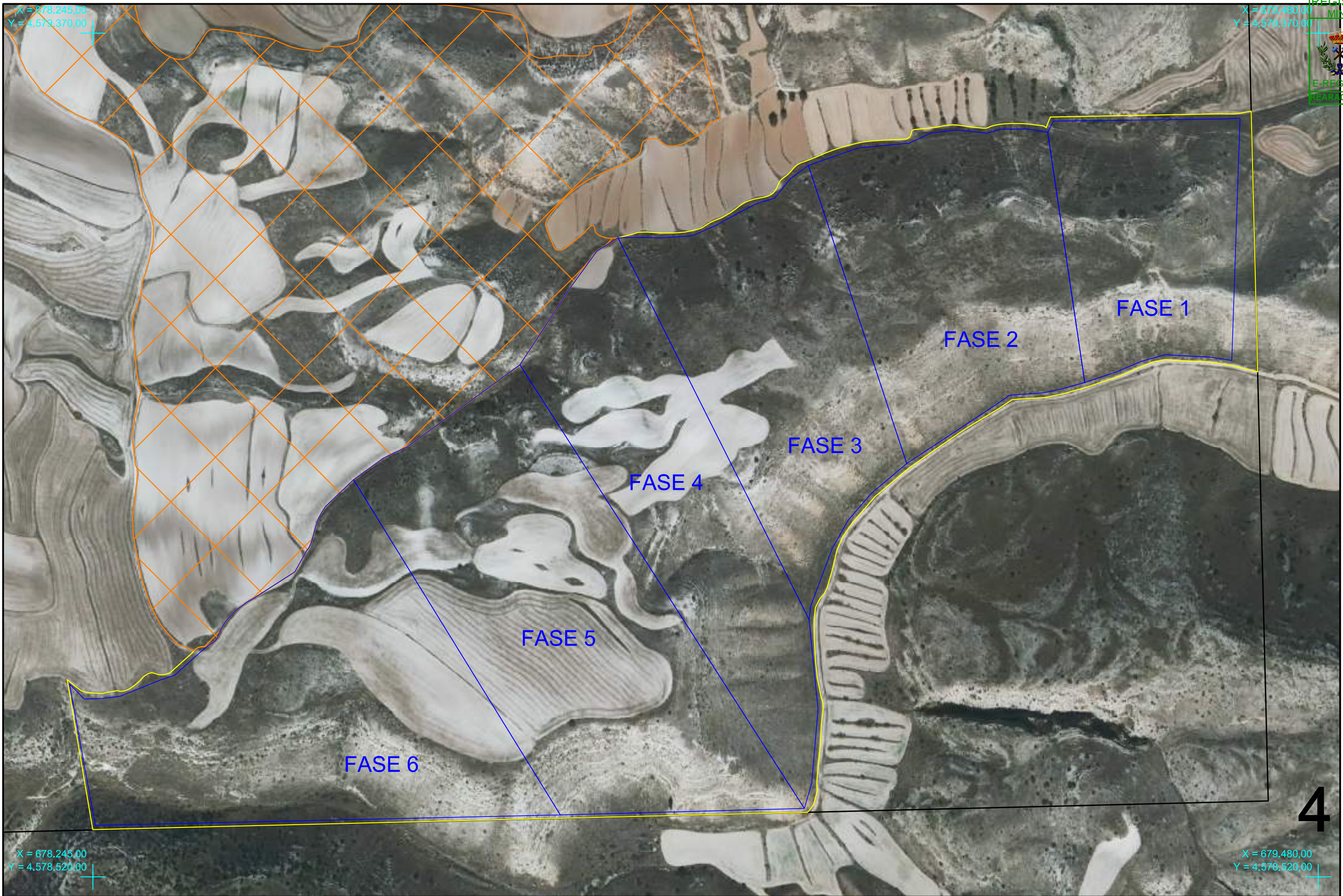
X = 677.980,00  
 Y = 4.579.745,00

X = 678.840,00  
 Y = 4.579.745,00




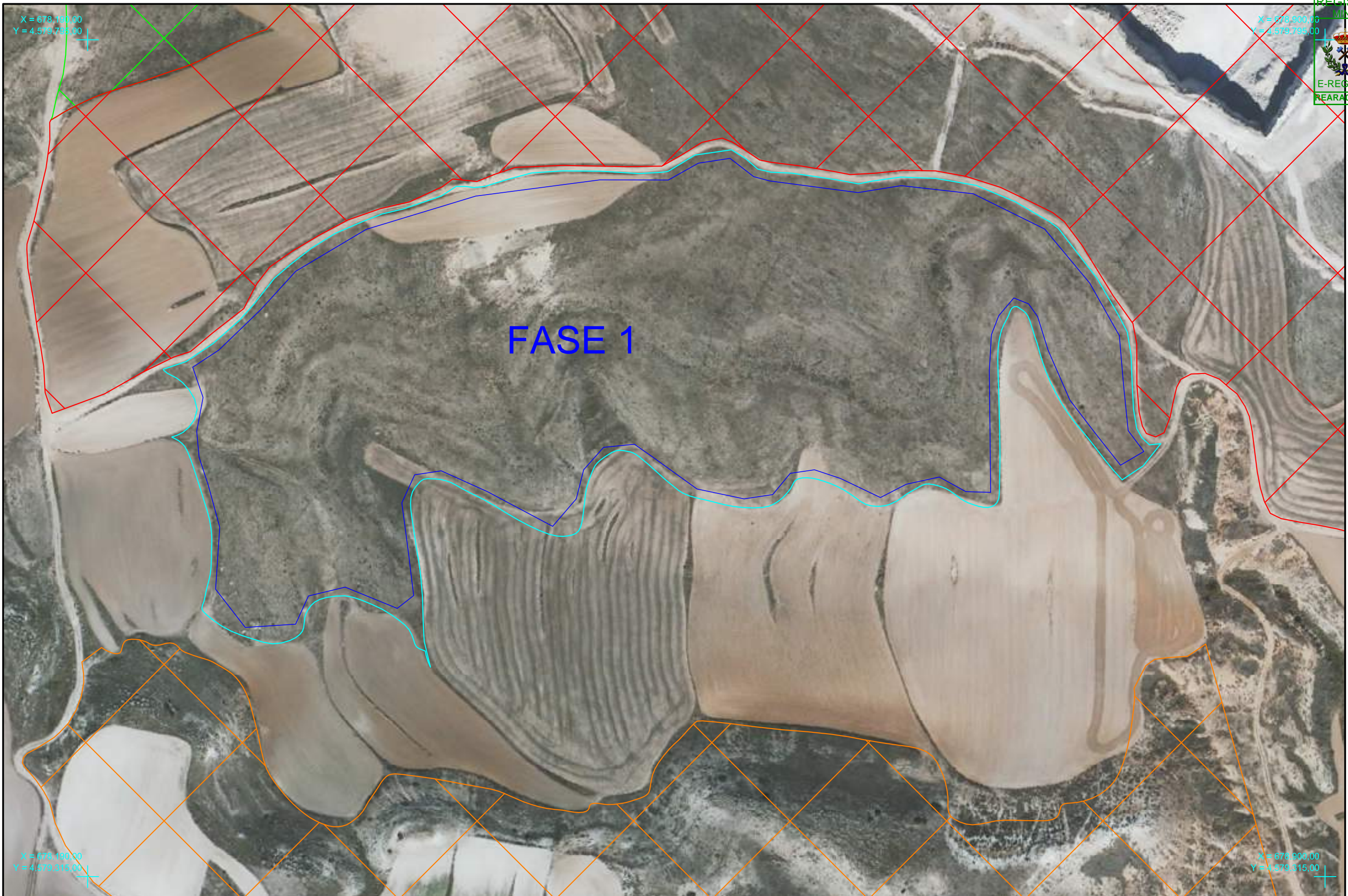
Documento registrado electrónicamente al código 10.248. VALUADORA Chile, S.A. en: http://www.sistema-registro-minas.gob.cl/

	CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN " MACONDO ".	PLANO N° 15 : FASES EN SUPERFICIE 2.	El Ingeniero Técnico de Minas :  Alfredo Obeso.
	BELXICAL, S.L.U.	ESCALA : 1 : 3.500.	




Documento registrado electrónicamente al colegiado nº 348. VALIDACIÓN ONLINE: vzcqjctvr464202548122312 en <http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx>

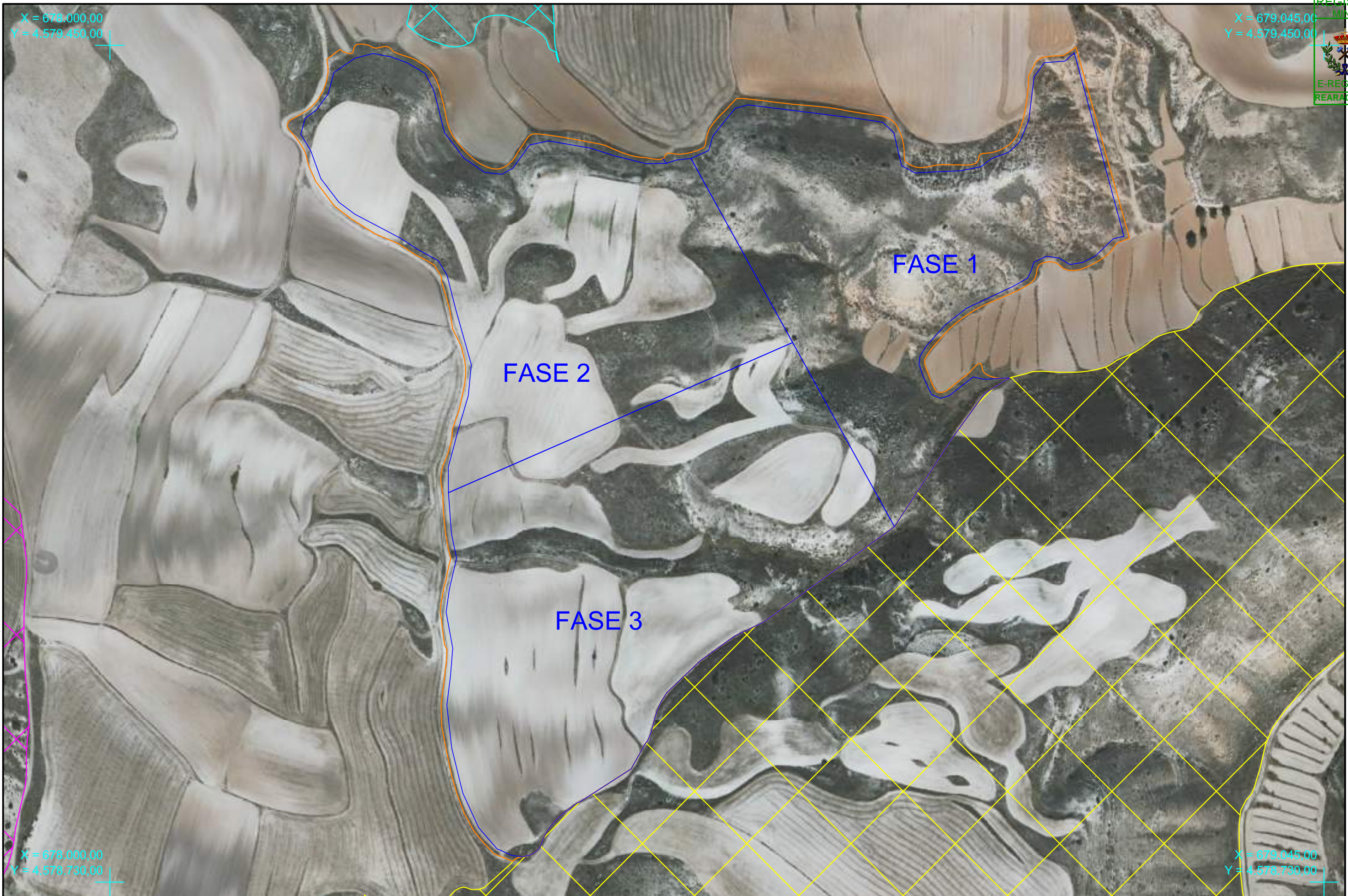
	CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN " MACONDO ".	PLANO Nº 16 : FASES EN SUPERFICIE 3.	El Ingeniero Técnico de Minas :  Alfredo Obeso.
	BELXICAL, S.L.U.	ESCALA : 1 : 3.500.	



FASE 1

Documento registrado electrónicamente al colegiado nº 348. VALIDACIÓN ONLINE: vzcqjctvr464202548122312 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

	CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN " MACONDO ".	PLANO Nº 17 : FASES EN SUPERFICIE 4.	El Ingeniero Técnico de Minas :  Alfredo Obeso.
	BELXICAL, S.L.U.	ESCALA : 1 : 2.000.	



X = 678.000,00  
Y = 4.579.450,00


X = 679.045,00  
Y = 4.579.450,00

X = 678.000,00  
Y = 4.578.730,00

X = 679.045,00  
Y = 4.578.730,00

REGISTRO  
MINAS  
04/08/2025  
E-REGISTRO  
REAR00031-25

Documento registrado electrónicamente al colegiado nº 348. VALIDACIÓN ONLINE: vzcqjctvr464202548122312 en <http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx>

	CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN " MACONDO ".	PLANO Nº 18 : FASES EN SUPERFICIE 5.	El Ingeniero Técnico de Minas :  Alfredo Obeso.
	BELXICAL, S.L.U.	ESCALA : 1 : 3.000.	

X = 677.515,00  
Y = 4.579.195,00

X = 678.015,00  
Y = 4.578.490,00




FASE 1

FASE 2

5

X = 678.015,00  
Y = 4.578.490,00

	CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN " MACONDO ".	PLANO Nº 19 : FASES EN SUPERFICIE 6.	El Ingeniero Técnico de Minas :  Alfredo Obeso.
	BELXICAL, S.L.U.	ESCALA : 1 : 2.000.	

Este documento registrado electrónicamente al ser ingresado en el sistema de registro electrónico de la Oficina Registral de Minería y Energía del Perú. URL: <http://www.mt.mt.gob.pe>

X = 678.510,00  
Y = 4.580.300,00

X = 679.550,00  
Y = 4.580.300,00



X = 678.510,00  
Y = 4.579.600,00

X = 679.550,00  
Y = 4.579.600,00



Documento registrado electrónicamente al colegiado nº 348. VALIDACIÓN ONLINE: vzcqjctvr464202548122312 en <http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx>



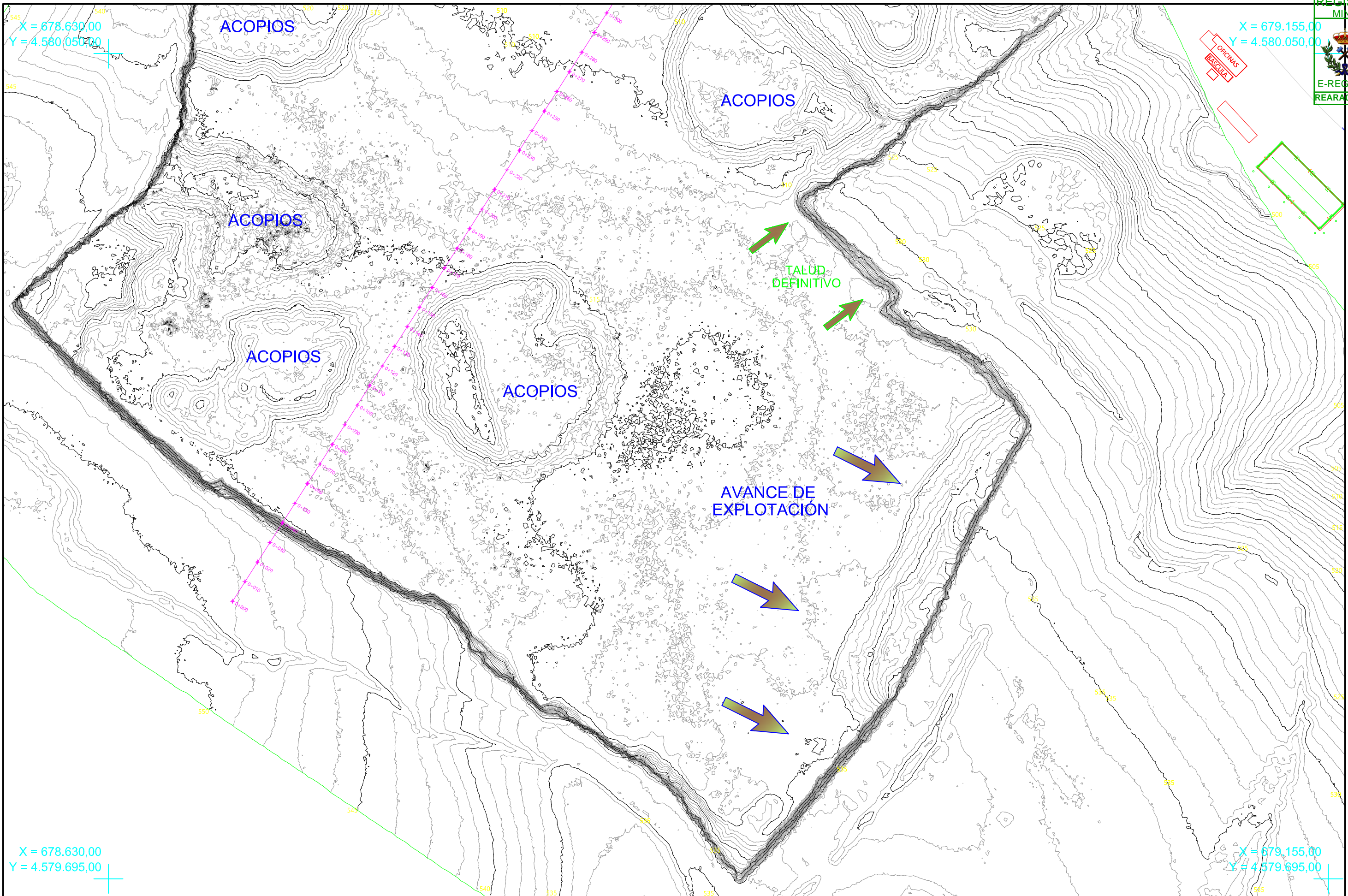
CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN " MACONDO ".  
BELXICAL, S.L.U.

PLANO Nº 20 : PLANTA GENERAL ACTUALMENTE.  
ESCALA : 1 : 3.000.

El Ingeniero Técnico de Minas :  
Alfredo Obeso.

OFICINAS  
 BASCULA

X = 679.155,00  
 Y = 4.580.050,00



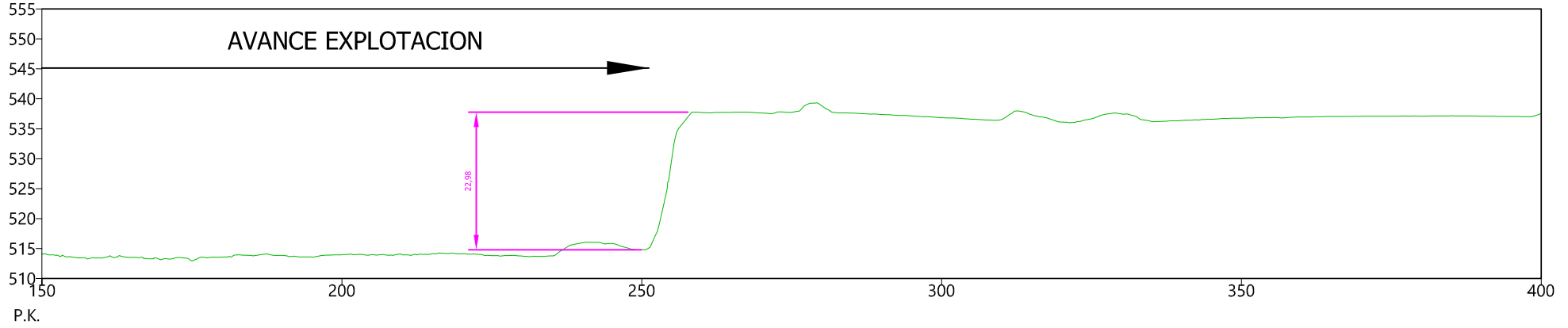
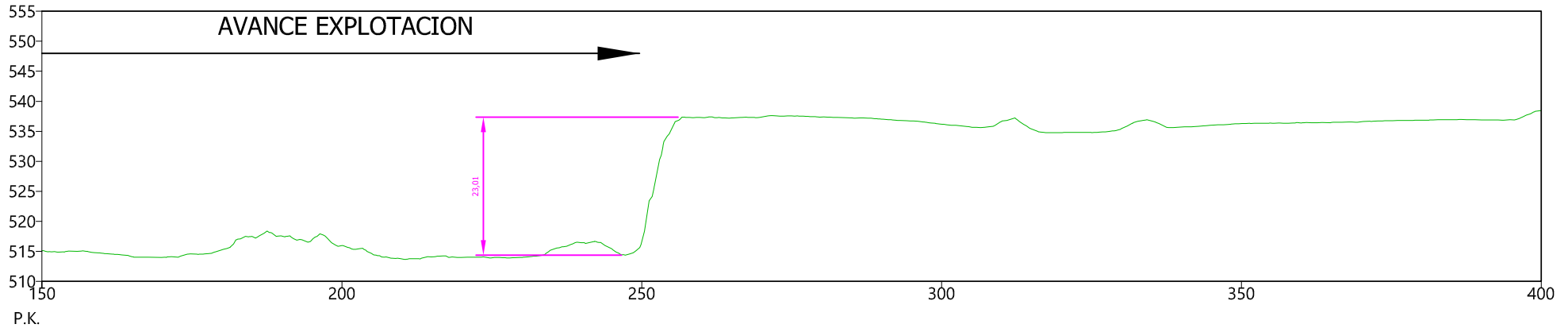
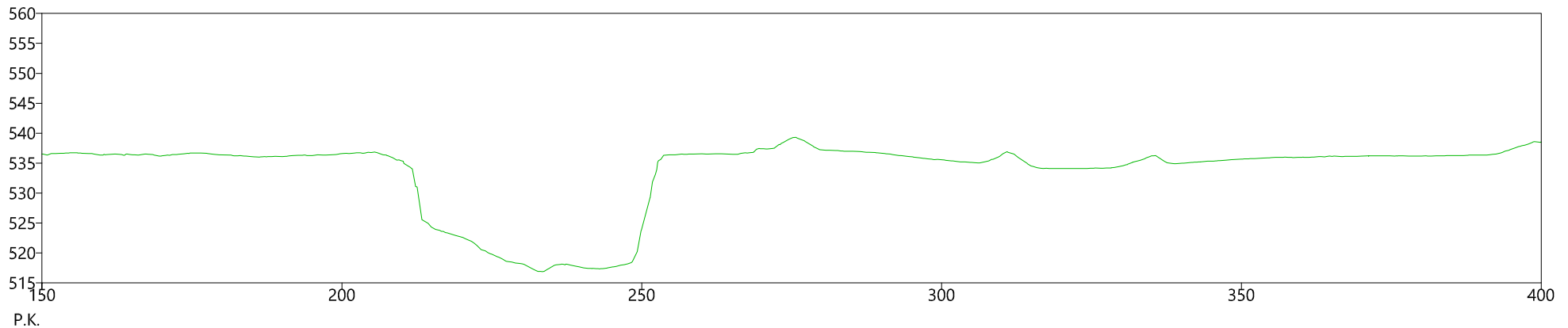
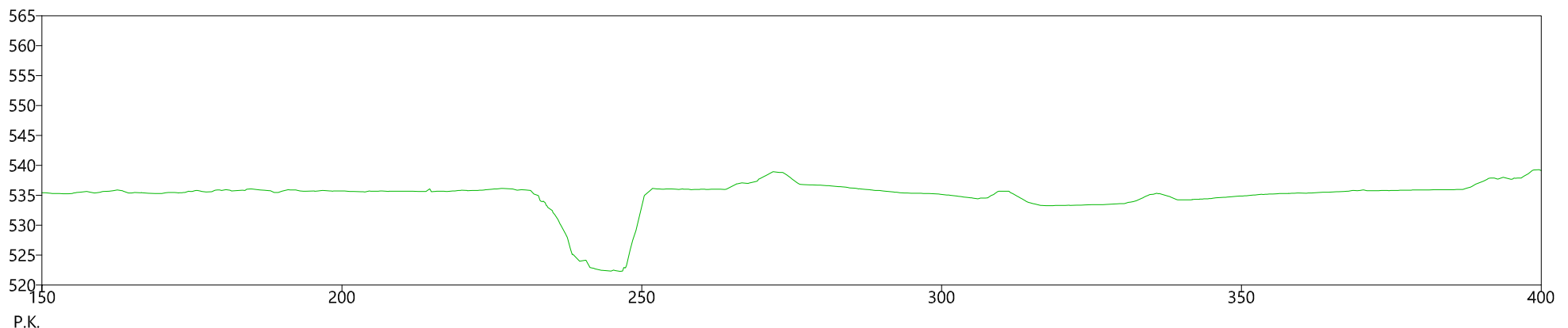
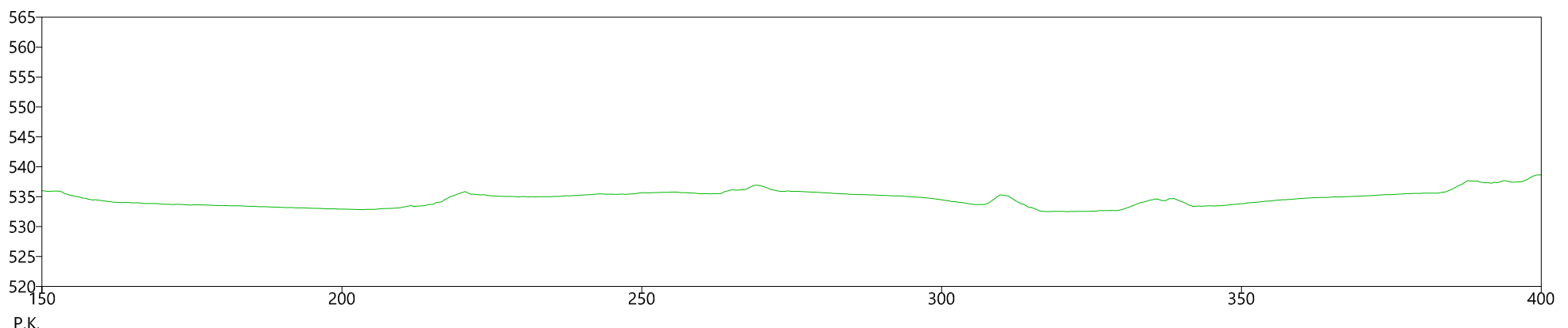
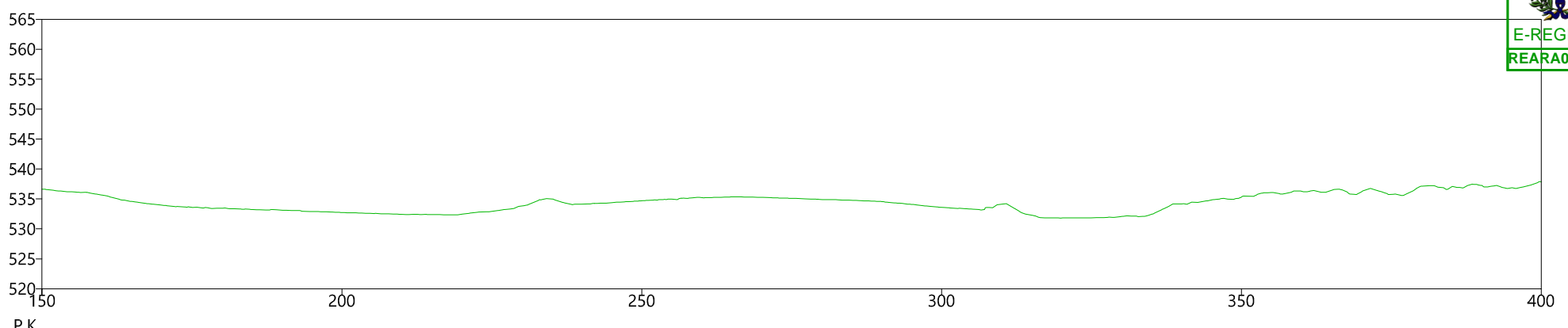
Documento registrado electrónicamente al colegiado nº 348. VALIDACIÓN ONLINE: vzzqzjcvr464202548122312 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx



CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN " MACONDO ".  
 BELXICAL, S.L.U.

PLANO Nº 21 : DETALLE EXPLOTACIÓN ACTUALMENTE.  
 ESCALA : 1 : 1.500.

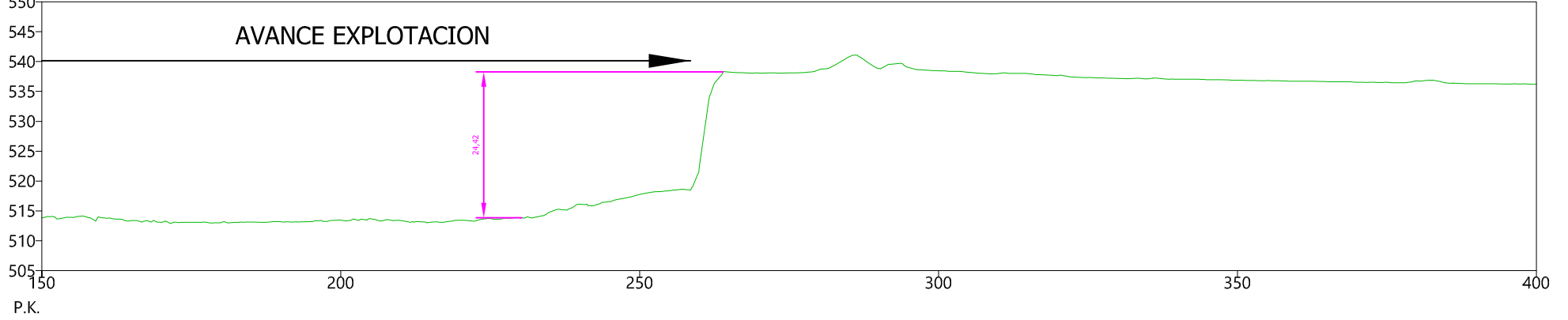
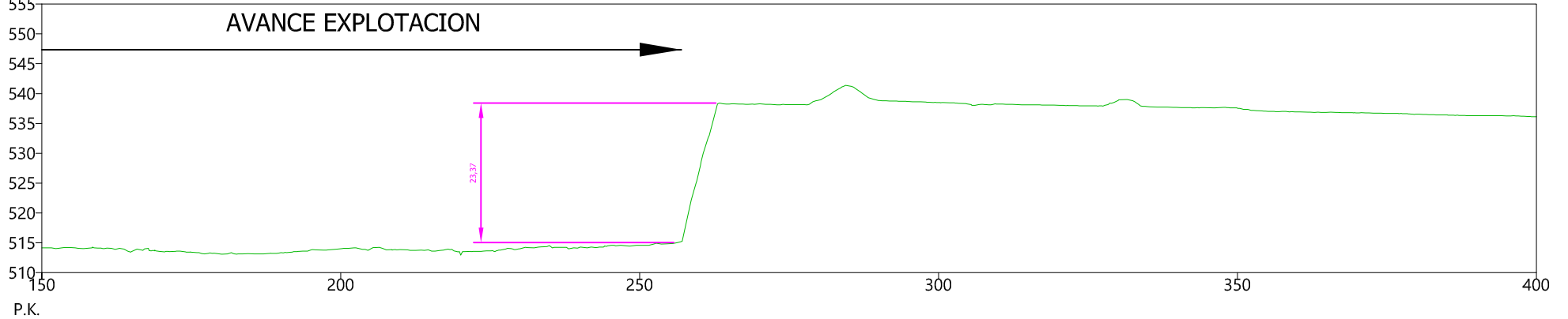
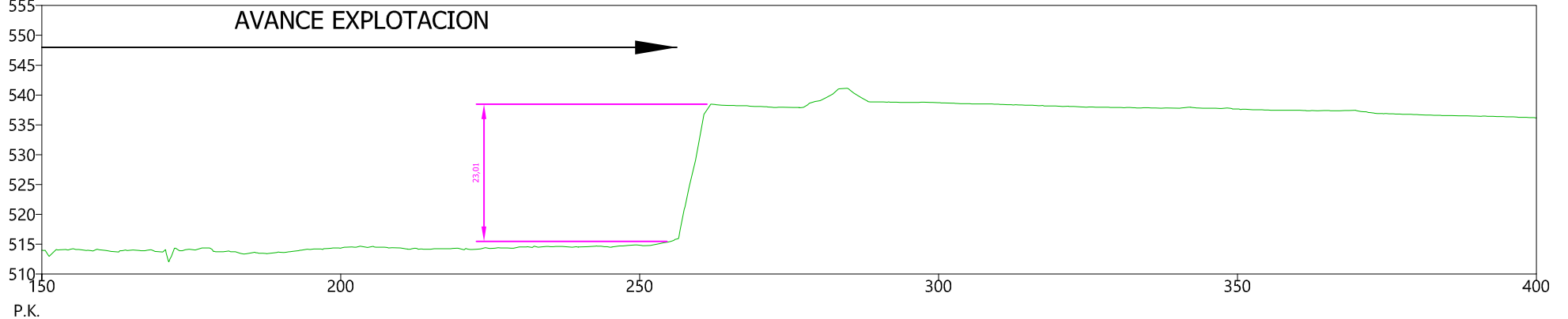
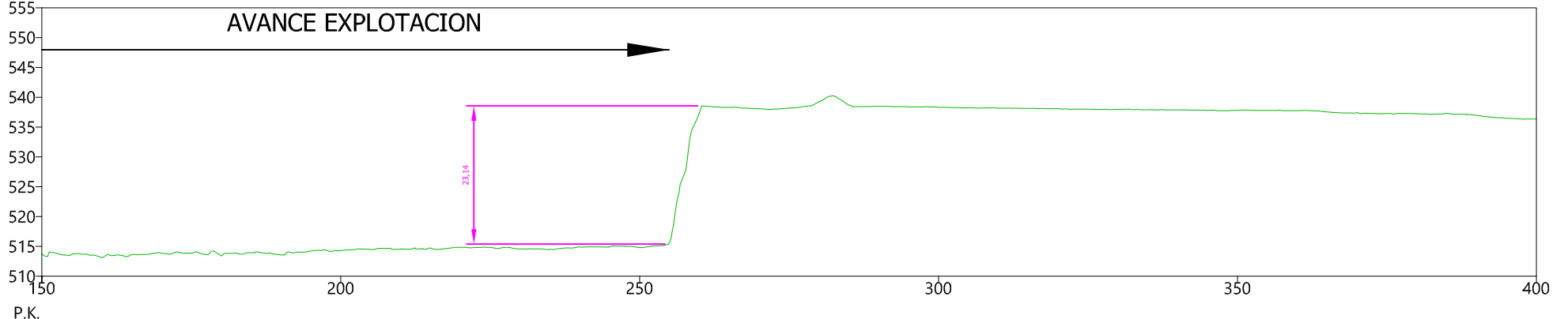
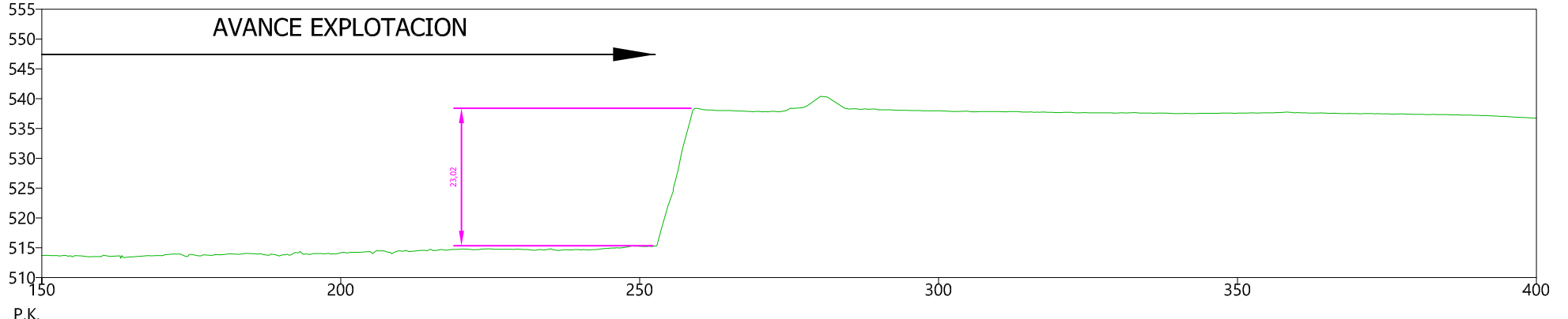
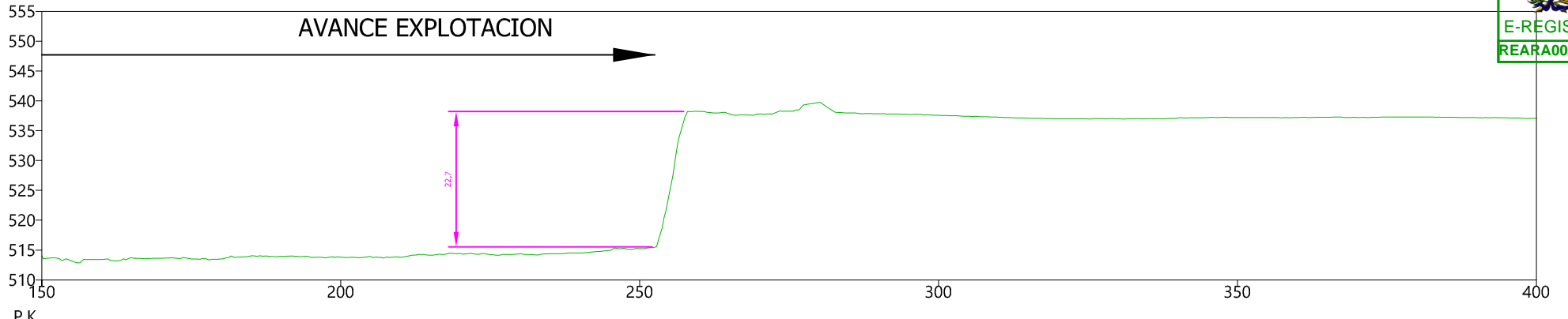
El Ingeniero Técnico de Minas :  
 Alfredo Obeso.



CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN " MACONDO ".  
BELXICAL, S.L.U.

PLANO Nº 22.1 : PERF. TRANSVERSALES.  
ESCALA : 1 : 1.000.

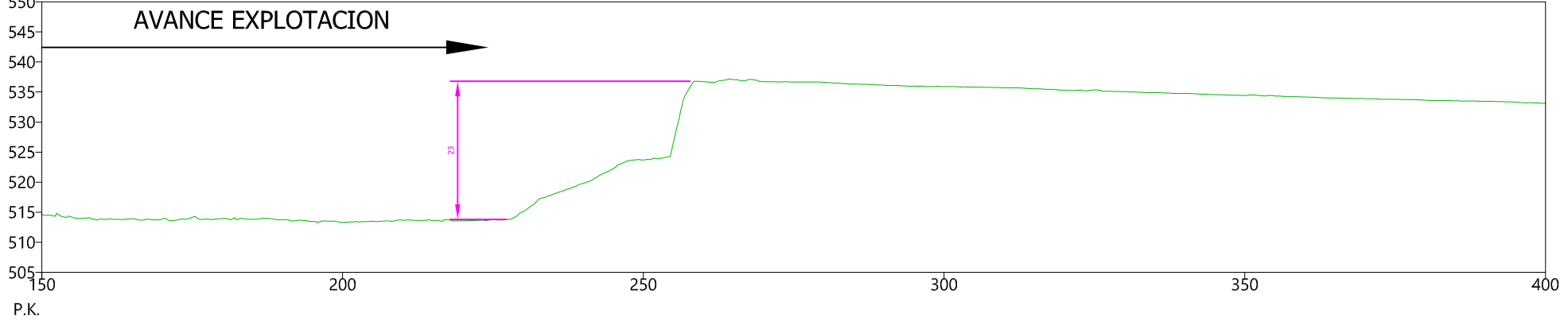
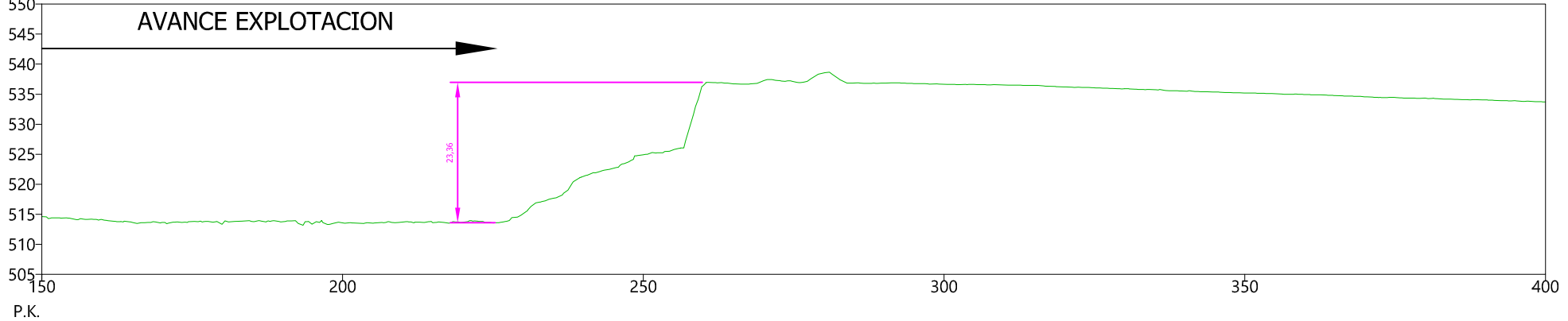
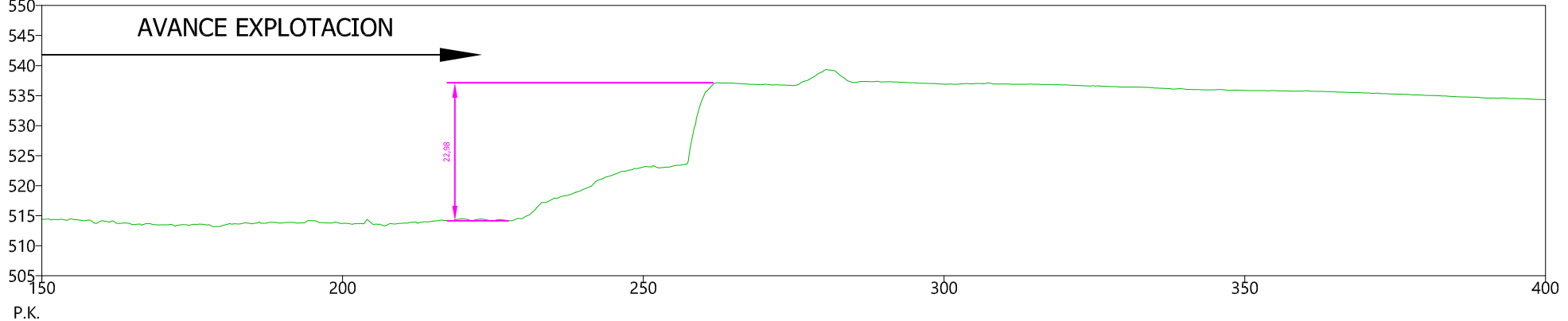
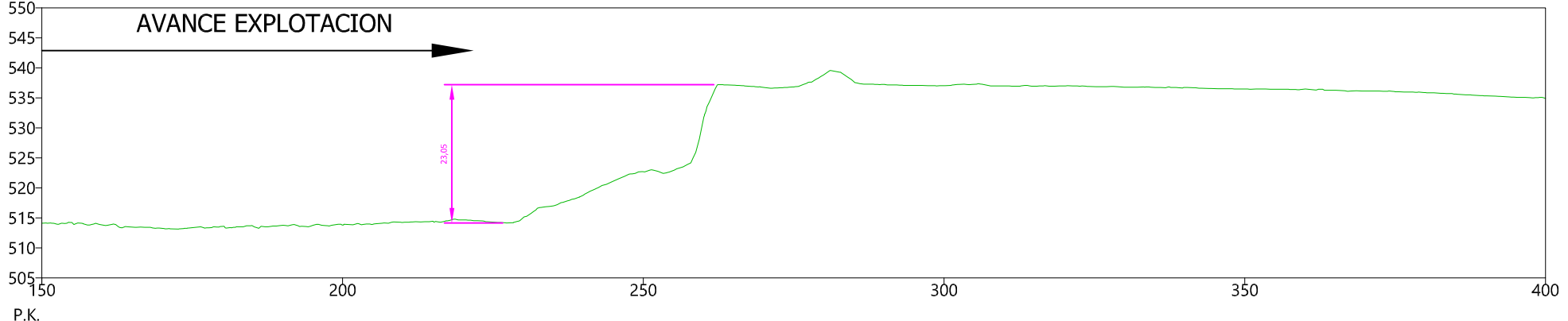
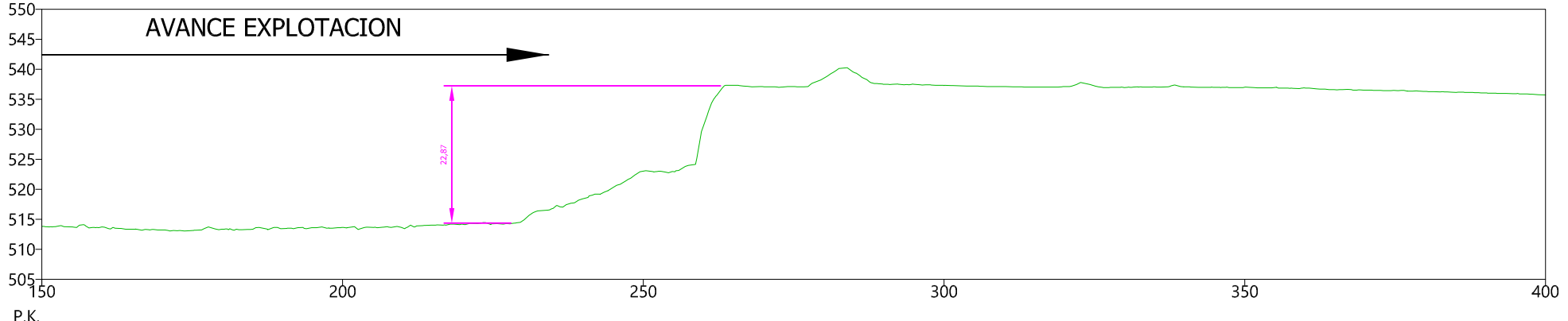
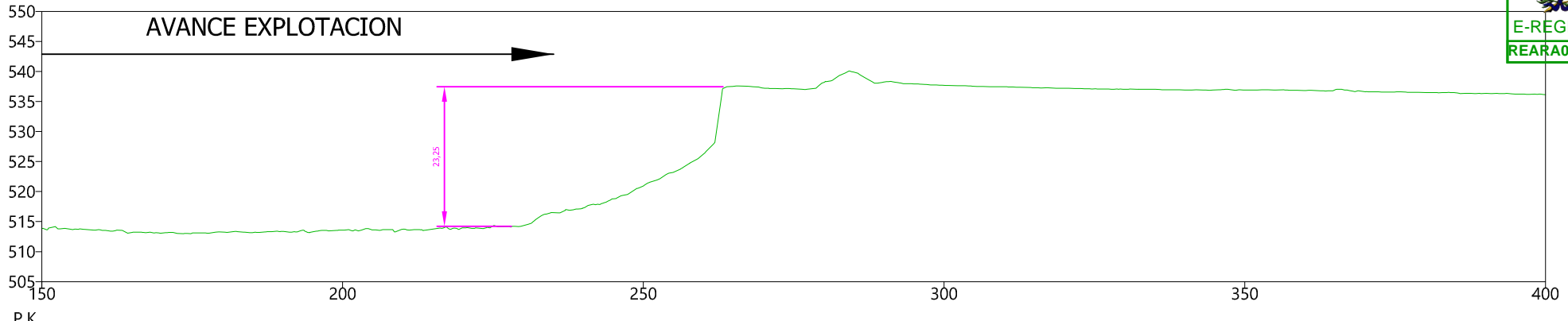
El Ingeniero Técnico de Minas :  
Alfredo Obeso.



CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN " MACONDO ".  
BELXICAL, S.L.U.

PLANO Nº 22.2 : PERF. TRANSVERSALES.  
ESCALA : 1 : 1.000.

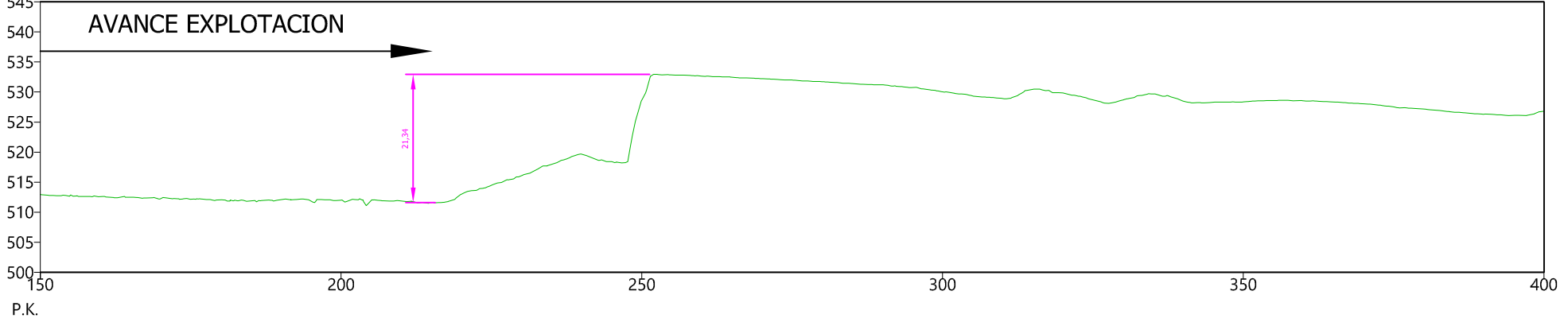
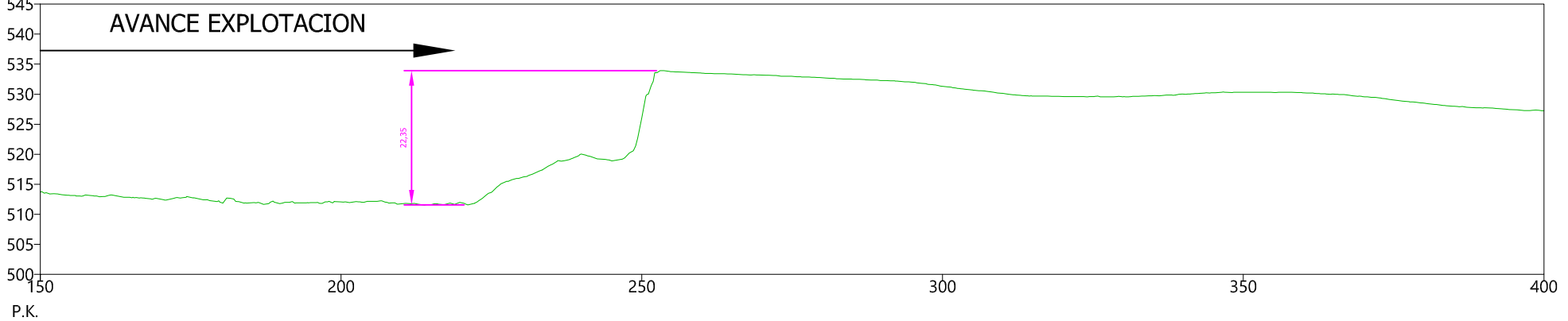
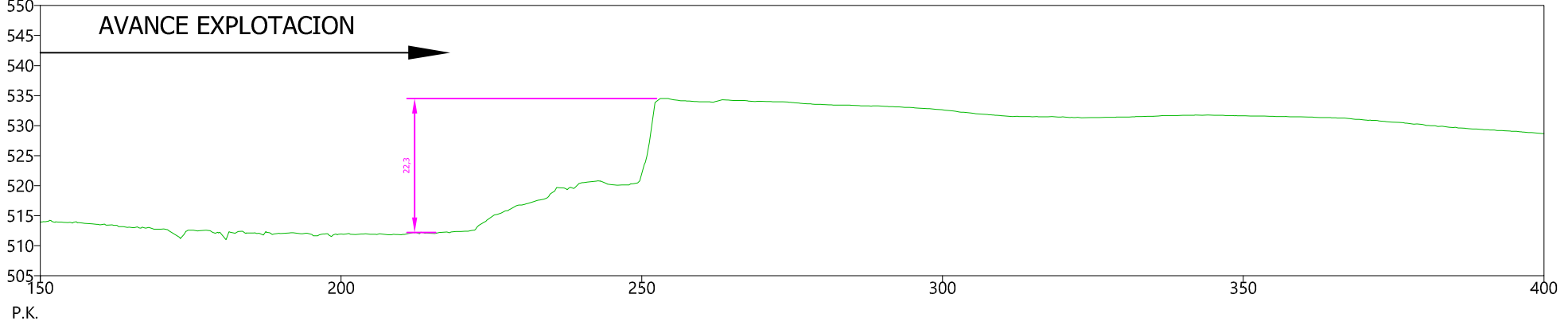
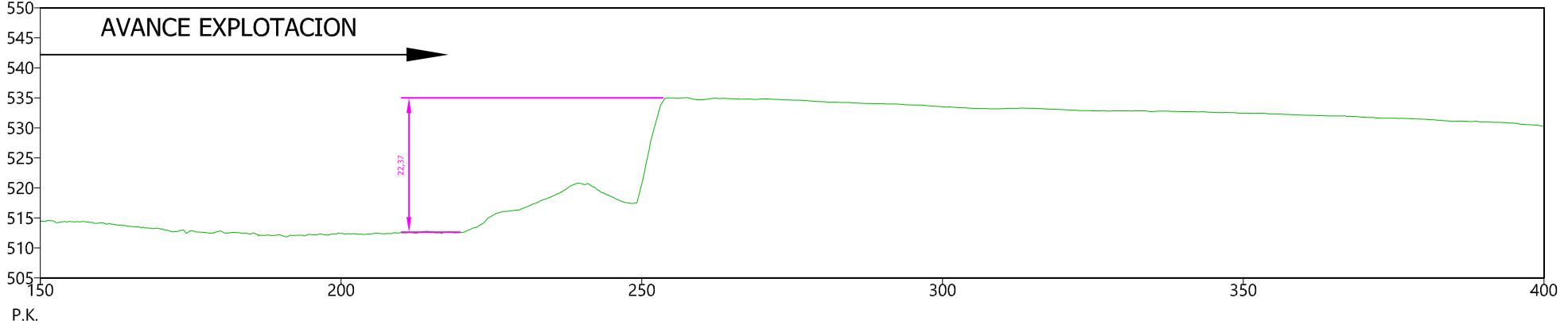
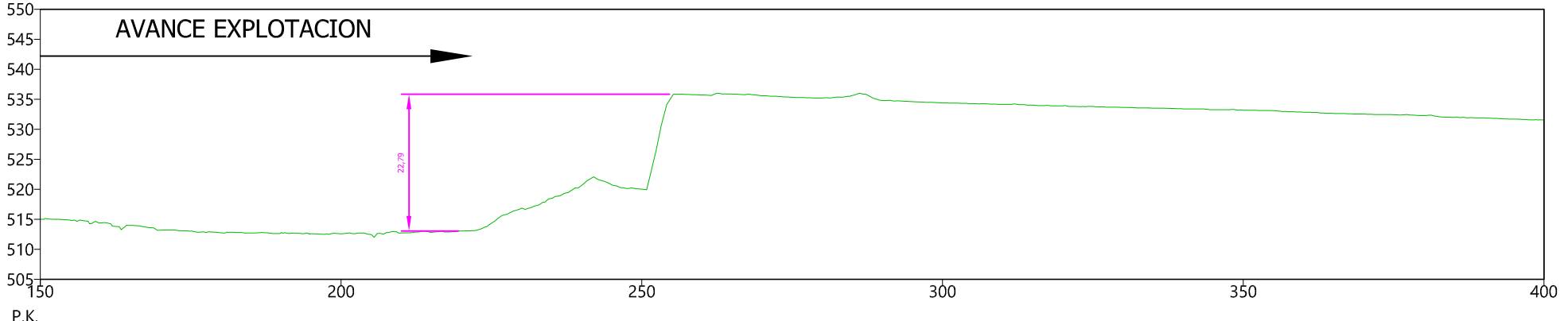
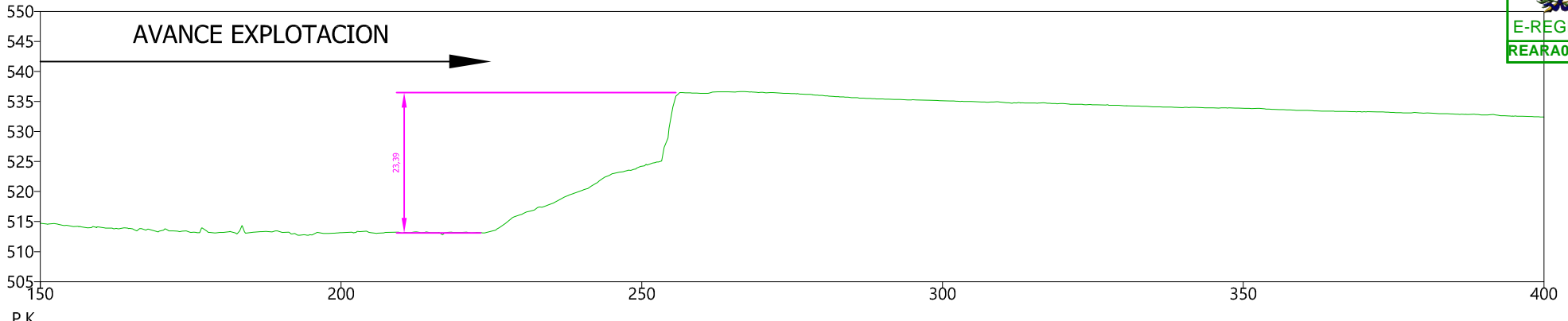
El Ingeniero Técnico de Minas :  
Alfredo Obeso.



CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN " MACONDO ".  
BELXICAL, S.L.U.

PLANO N° 22.3 : PERF. TRANSVERSALES.  
ESCALA : 1 : 1.000.

El Ingeniero Técnico de Minas :  
Alfredo Obeso.

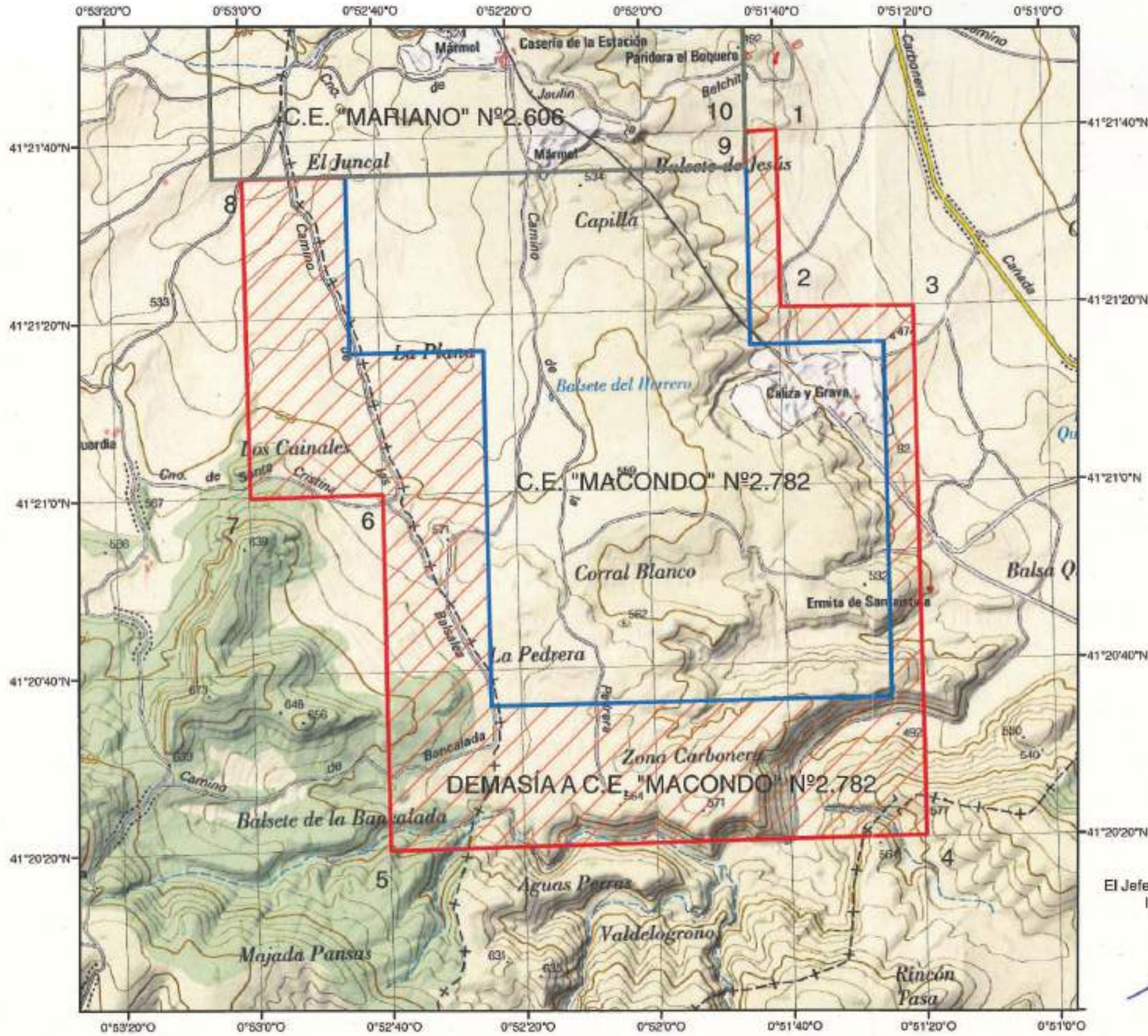


CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN " MACONDO ".  
BELXICAL, S.L.U.

PLANO N° 22.4 : PERF. TRANSVERSALES.  
ESCALA : 1 : 1.000.

El Ingeniero Técnico de Minas :  
Alfredo Obeso.

# PLANO DE DEMARCACIÓN DE LA DEMASÍA A LA CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN "MACONDO" Nº 2.782



Escala Gráfica



Perímetro de la Concesión de Explotación "Macondo" n°2.7823 expresado en coordenadas geográficas ETRS-89 con la aneión de su demasia

Vértice	Longitud (W)	Latitud (N)
1	0° 51' 40,00"	41° 21' 40,00"
2	0° 51' 40,00"	41° 21' 20,00"
3	0° 51' 20,00"	41° 21' 20,00"
4	0° 51' 20,00"	41° 20' 20,00"
5	0° 52' 40,00"	41° 20' 20,00"
6	0° 52' 40,00"	41° 21' 00,00"
7	0° 53' 00,00"	41° 21' 00,00"
8	0° 53' 00,00"	41° 21' 35,90"
9	0° 51' 44,45"	41° 21' 35,90"
10	0° 51' 44,45"	41° 21' 40,00"



DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA, INDUSTRIA Y EMPLEO  
SERVICIO PROVINCIAL DE ECONOMÍA, INDUSTRIA Y EMPLEO DE ZARAGOZA

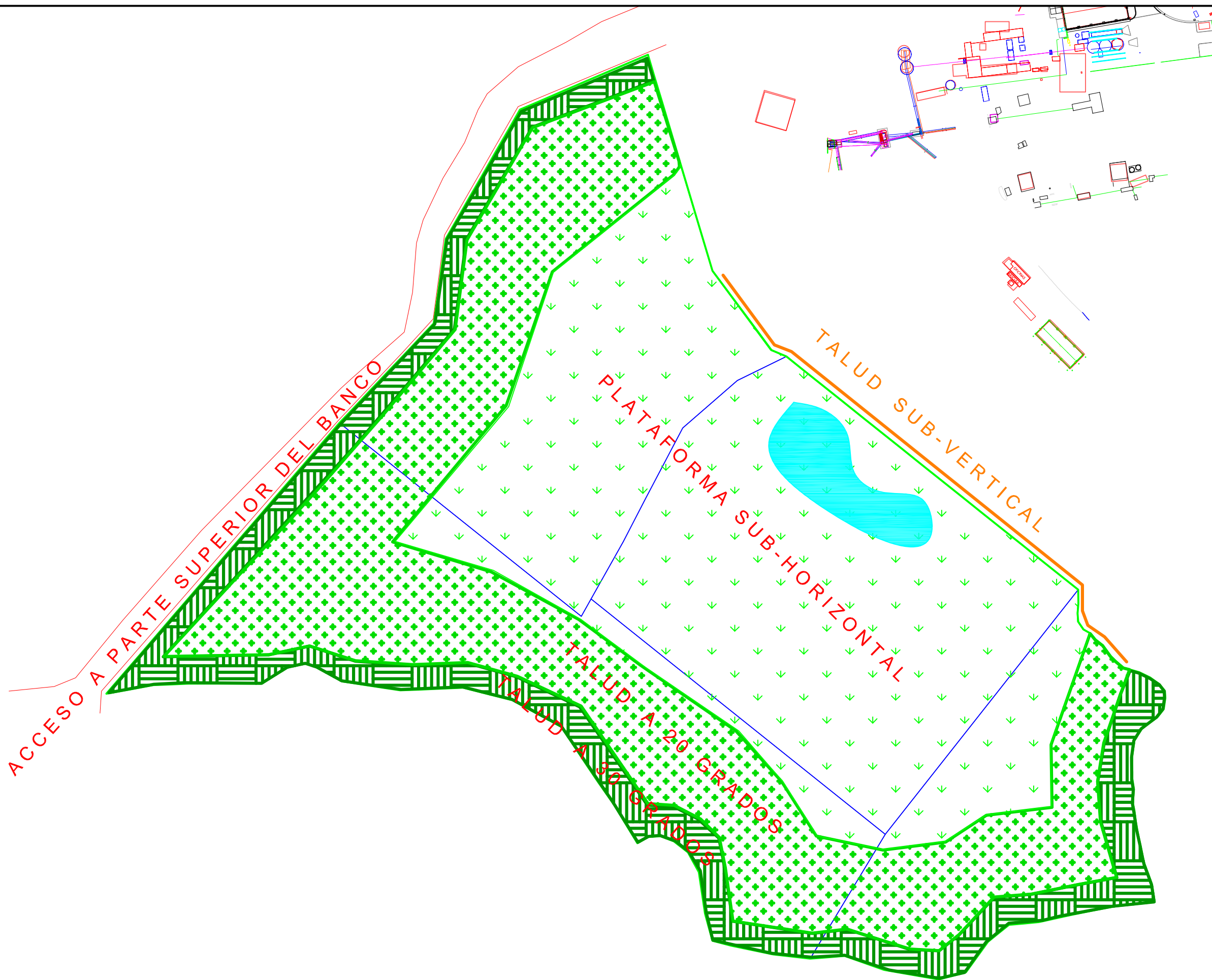
CONFORME  
El Jefe del Servicio Provincial de Economía, Industria y Empleo de Zaragoza

*Luis Simal Domínguez*  
Luis Simal Domínguez

El Ingeniero de Minas

*José Manuel Fernández Díaz*  
José Manuel Fernández Díaz

24 de abril de 2019





FASE 1 : EXPLOTADA

SUPERFICIE DE SERVICIOS E INSTALACIONES ANEJOS  
ÁREA = 10,4271 HA.

FASE 2 : EN EXPLOTACIÓN



CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN " MACONDO ".

BELXICAL, S.L.U.

PLANO Nº 25 : SUP. DE SERVICIOS E INSTALACIONES.

ESCALA : 1 : 3.000.

El Ingeniero Técnico de Minas :

Alfredo Obeso.