

## PLAN DE RESTAURACIÓN

### PERMISO DE INVESTIGACIÓN

# “ LAS TERESIANAS ” n° 3.571

TÉRMINOS MUNICIPALES DE PUEBLA DE ALBORTÓN Y FUENDE TODOS  
( ZARAGOZA )

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

*Paraje Monsarro, s/n.*

*50.137 – Puebla de Albortón ( ZARAGOZA )*

ZARAGOZA, OCTUBRE DE 2024



**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 PLAN

### 3.- UBICACIÓN

- 3.1.- SITUACIÓN.
- 3.2.- ACCESOS.

## PARTE I : DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL ENTORNO PREVISTO PARA DESARROLLAR LAS LABORES MINERAS

### . DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO

#### I.1.- GEOLOGÍA.

- I.1.1.- Jurásico.
- I.1.2.- Cretácico.
- I.1.3.- Terciario.
- I.1.4.- Cuaternario.

#### I.2.- GEOMORFOLOGÍA.

- I.2.1.- Laderas.
- I.2.2.- Formas fluviales.
- I.2.3.- Formas poligénicas.
- I.2.4.- Formas kársticas.

#### I.3.- GEOTÉNIA.

#### I.4.- HIDROLOGÍA.

#### I.5.- HIDROGEOLOGÍA.

#### I.6.- EDAFOLOGÍA.

- I.6.1.- Fluvisol calcáreo.
- I.6.2.- Xerosol cálcico-Regosol calcáreo.

#### I.7.- CLIMATOLOGÍA.

#### I.8.- VEGETACIÓN.

- I.8.1.- Vegetación potencial.
- I.8.2.- Vegetación real.
- I.8.3.- Flora catalogada.

#### I.9.- FAUNA.

- I.9.1.- Fauna catalogada.

#### I.10.- FIGURAS DE PROTECCIÓN.

- I.10.1.- Zepa.
- I.10.2.- Lic.
- I.10.3.- Porn.
- I.10.4.- Áreas críticas.
- I.10.5.- Vías pecuarias.
- I.10.6.- Montes de Utilidad Pública.
- I.10.7.- Lugares de interés geológico.

#### I.11.- SOCIOECONOMÍA.

#### I.12.- ESPACIOS DE INTERÉS HISTÓRICO, ARQUEOLÓGICO Y PALEONTOLÓGICO.

- I.12.1.- Arte rupestre levantino.
- I.12.2.- Icnitas.
- I.12.3.- Iglesia de La Asunción y San Sebastián.
- I.12.4.- Ermita de Nuestra Sra. del Rosario.
- I.12.5.- Ermita de Santa Cristina.
- I.12.6.- Pilastra de la Foz de Zafrané.

#### I.13.- PAISAJE.

## **. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

### **I.14.- SONDEOS.**

I.14.1.- Perforación a rotopercusión.

I.14.2.- Perforación a rotación.

## **PARTE II : MEDIDAS PREVISTAS PARA LA REHABILITACIÓN DEL ESPACIO NATURAL AFECTADO POR LA EXPLOTACIÓN DE RECURSOS**

### **MINERALES**

II.1.- TAPADO DE SONDEOS.

II.2.- REMOCIÓN DE LAS TIERRAS DE COBERTERA.

II.3.- EMBASTE DE LA TIERRA VEGETAL.

## **PARTE III : MEDIDAS PREVISTAS PARA LA REHABILITACIÓN DE LOS SERVICIOS E INSTALACIONES ANEJOS A LA EXPLOTACIÓN DE**

### **RECURSOS MINERALES**

## **PARTE IV : PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS**

## **PARTE V : CALENDARIO DE EJECUCIÓN Y COSTE ESTIMADO DE LOS TRABAJOS DE REHABILITACIÓN**

### **V.1.- PROGRAMA DE EJECUCIÓN**

V.1.1.- Primer año de investigación.

V.1.2.- Segundo año de investigación.

V.1.3.- Tercer año de investigación.

### **V.2.- PRESUPUESTO DE LA REHABILITACIÓN**

V.3.- GARANTÍA FINANCIERA.

## **4.- CONSIDERACIONES FINALES**

## **PLANOS**

**PLANO Nº 1** : Situación. E = 1 : 50.000.

**PLANO Nº 2** : Localización. E = 1 : 25.000.

**PLANO Nº 3** : Ubicación. E = 1 : 7.500.

**PLANO Nº 4** : Geológico. E = 1 : 25.000.

**PLANO Nº 5** : Geomorfológico. E = 1 : 25.000.

**PLANO Nº 6** : Edafológico. E = 1 : 20.000.

**PLANO Nº 7** : Red Natura 2000. E = 1 : 75.000.

**PLANO Nº 8** : Áreas críticas. E = 1 : 75.000.

**PLANO Nº 9** : Vías Pecuarias. E = 1 : 50.000.

**PLANO Nº 10** : Sondeos Proyectados. E = 1 : 4.000.

# MEMORIA





Octubre 2024

PLAN DE RESTAURACIÓN  
**PERMISO DE INVESTIGACIÓN " LAS TERESIANAS "**  
T. M. DE PUEBLA DE ALBORTÓN Y FUENDETODOS (ZARAGOZA)

MEMORIA

Hoja nº.: 1



REGISTRO  
MINA/C

REGISTRO  
30/10/2024

REARA00079-24

## 1.- ANTECEDENTES:

La Mercantil **BELXICAL, S.L.U.**, sociedad dedicada a la explotación, tratamiento y beneficio de Carbonato Cálcico, es Titular diversos registros mineros en la Comunidad Autónoma de Aragón.

En fecha de 30 de Agosto de 2024, solicitó el *Permiso de Investigación " LAS TERESIANAS " n° 3.571*, para Caliza y otros minerales de la sección C), de tres ( 3 ) Cuadrículas Mineras, en el Término Municipal de Puebla de Albortón y Fuendetodos, en la provincia de Zaragoza.

Para continuar los trámites administrativos pertinentes, se redacta el presente **Plan de Restauración del Proyecto de Investigación**.

### PETICIONARIO :

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

C.I.F. : B – 50.394055

Paraje Monsarro, s/n.

50.137 – Puebla de Albortón ( ZARAGOZA )

Teléfono : 653.21.79.78

E – mail : [administración@belxical.com](mailto:administración@belxical.com)

## 2.- OBJETO DEL PLAN:

El presente **Plan de Restauración del Proyecto de Investigación del Permiso de Investigación " LAS TERESIANAS " nº 3.571** se redacta en cumplimiento del *Real Decreto 975/2009, de 12 de Junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras*, modificado por el *Real Decreto 777/2012, de 4 de Mayo*.

Los Documentos que se compone el **Plan de Restauración** son :

- Memoria con Presupuesto.
- Planos.

A los largo de todos estos Documentos, se desea poner de manifiesto todas las operaciones, trabajos y ejecuciones necesarias para llevar a cabo una investigación mineral en la superficie solicitada, de tres ( 3 ) Cuadrículas Mineras, adecuar e integrar en el Medio Natural este **Proyecto de Investigación** así como la correcta rehabilitación de sus actuaciones.

Además, nos guiaremos por el Artículo 10 del *Real Decreto 975/2009, de 12 de Junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras*, que dice:

*Los titulares de permisos de investigación de la Ley de Minas presentarán los documentos que se establecen en este real decreto, adaptados a sus condiciones específicas.*

### 3.- UBICACIÓN:

La localización geográfica exacta y el modo de llegar al área que nos ocupa, vienen definidos en los apartados de situación y accesos.

**3.1.- SITUACIÓN:** El *Permiso de Investigación " LAS TERESIANAS "* nº 3.571, se encuentra localizado en el Paraje La Mendolera, dentro de los Términos Municipales de Puebla de Albortón y Fuentetodos, en la provincia de Zaragoza.

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

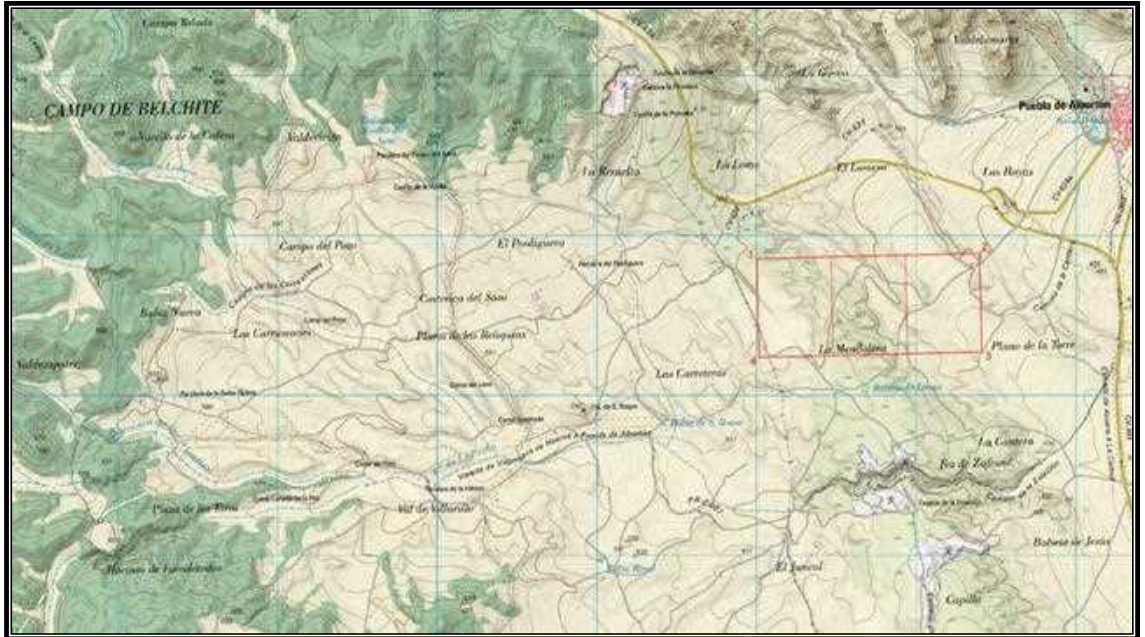
VÉRTICE	LONGITUD O.	LATITUD N.	X	Y
1	0° 53 ' 00"	41° 22 ' 40"	676.999,789	4.582.857,074
2	0° 52 ' 00"	41° 22 ' 40"	678.393,524	4.582.891,259
3	0° 52 ' 00"	41° 22 ' 20"	678.408,712	4.582.274,395
4	0° 53 ' 00"	41° 22 ' 20"	677.014,868	4.582.240,211

Cerrando un perímetro de tres ( 3 ) Cuadrículas Mineras.

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

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





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

Existen en las inmediaciones del terreno solicitado una 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	11,80 Km.
<i>Valmadrid</i>	97	7,40 Km.
<i>Puebla de Albortón</i>	128	1,35 Km.
<i>Fuendetodos</i>	142	8,30 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 al perímetro solicitado es posible mediante caminos vecinales que lo atraviesan, fundamentalmente, los dos caminos que, partiendo desde la carretera CV – 624, entre los P.K. 33 y 35, en dirección a la población de Puebla de Albortón, que llegan hasta el NE. del Permiso de Investigación, cercano a su Vértice 2.

A partir de ahí, podemos movernos fácilmente por toda la superficie solicitada gracias a los diversos caminos agrícolas.

## **PARTE I : DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL ENTORNO PREVISTO**

### **PARA DESARROLLAR LAS LABORES MINERAS**

#### **. DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO**

En este capítulo se pretende relatar con el máximo detalle posible y desde distintos puntos de vista el entorno en el que se realizará la actuación.

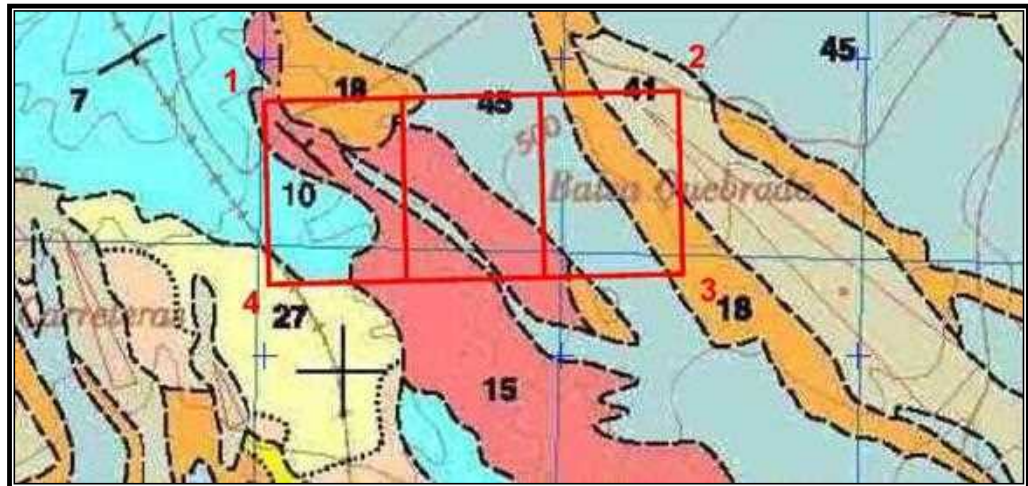
**I.1.- GEOLOGÍA:** Dentro del territorio comprendido en la Hoja de Longares ( 411 ) del IGME, afloran materiales que poseen una edad comprendida entre el Jurásico inferior y el Mioceno Superior, finalizando con rellenos del Cuaternario. La zona estudiada se encuentra en el denominado Campo de Belchite. 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 las 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 del Permiso de Investigación. Fuente: I.G.M.E.

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

**I.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 monoclinual 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 Fuentetodos, 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-MEZALLOCHA, 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 recristalizadas.

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 MEZALLOCHA, 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: *Pseudocyclammia 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.

**I.1.2.- Cretácico:** Los materiales correspondientes a esta etapa, están representados por dos grupos sedimentarios, con un desarrollo desigual en la hoja de Longares. Por un lado, los que pertenecen al Cretácico Inferior (en. F. Weald) y por otro, los pertenecientes al Cretácico superior-Paleoceno, faltando el resto de materiales cretácicos comprendidos entre el Aptiense y el Campaniense.

**Calizas laminadas, margocalizas y margas (10):** Está constituida por 120 m de calizas y calizas dolomíticas, blanquecinas, en tramos alternantes de aspecto laminado y masivas, con niveles intercalados de margas y margocalizas. Hacia la base, se encuentran intercaladas capas centimétricas de calizas arenosas y areniscas calcáreas, de grano medio a fino, y niveles de margocalizas brechoides. Las estructuras sedimentarias más frecuentes son laminaciones paralela y de *ripples*, tanto de oscilación como de corriente, algal, *mud cracks* y láminas rotas. Localmente presentan formas canalizadas, sigmoidales, cantos blandos y laminación convoluta.

Estos depósitos se disponen formando secuencias de orden métrico (entre 2 y 12 m) de potencia, constituidas en la base por un tramo margoso, no siempre presente, encima un tramo de calizas y calizas dolomíticas de aspecto tableado, con laminaciones algal y de *ripples*, y a techo un tramo de aspecto masivo y brechoide, con láminas rotas, porosidad fenestral y cantos blandos.

Al microscopio la unidad carbonatada de las Facies Weald está constituida por calizas oobiosparíticas generalmente muy recristalizadas, hecho que impide en gran medida la correcta identificación de los diferentes componentes aloquímicos (oolitos y bioclastos) que integran el esqueleto de las mismas.

Corresponden a depósitos supramareales de relleno de marismas de agua dulce. En los levigados se han clasificado: *Atopochara trivolvis* PECK, *Globator trochiliscoides* GRAMBAST, *Damonella cf. henfieldensis* (ANDERSON), *Cypridea indigens* ANDERS, *C. gr. Marina* ANDERS, *C. cf. aculeata* JONES, *Cypridea* sp., *Theriosynoecum fittoni* (MANTELL), *Nodosoclavator adnatus* MARTIN CLOSAS y GRAMB-FESSARD, *Clavatorites* sp. La edad es Hauteriviense-Barremiense.



**I.1.3.- 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 calcisiltitas 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.

**I.1.4.- 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 glacis que se concentran en la mitad oeste.

**Gravas y cantos angulosos en matriz limo-arcillosa (34, 37, 39 y 41) Glacis:**

Estos depósitos de glacis alcanzan una gran extensión en la hoja, particularmente en su mitad occidental. Están formados por gravas y cantos angulosos y subangulosos cuyo aspecto litológico es de procedencia local, en función de sobre qué materiales del sustrato se sitúan las raíces del glacis. Así, los cantos pueden ser de calizas terciarias y/o jurásicas, de cuarcitas, yesos, sílex, etc. empastados en una matriz limo-arcillosa de tonos pardos.

El tamaño medio de los cantos es de 4-6 cm, y el centil puede superar los 25 cm. Frecuentemente están recubiertas por una pátina de carbonato cálcico y el espesor de estos depósitos es de 2 a 4 m, y a menudo los niveles más altos presentan encostramientos carbonatados de tipo laminar y bréchico. A los niveles superiores (34, 37 y 39) se les atribuye una edad Pleistoceno, mientras que el inferior sería Holoceno.

**Gravas, arenas, limos y arcillas (42 y 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 ocreos. La edad de estos depósitos es Holoceno.

**I.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 antecerros.

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.

**I.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.

**I.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.

**I.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.

**I.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.

**I.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.



**I.4.- HIDROLOGÍA:** La red hidrográfica del entorno al *Permiso de Investigación " LAS TERESIANAS " nº 3.571*, 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 y, por su cercanía, el Balsete de Juana, al S. del Permiso de Investigación.



**I.5.- 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.

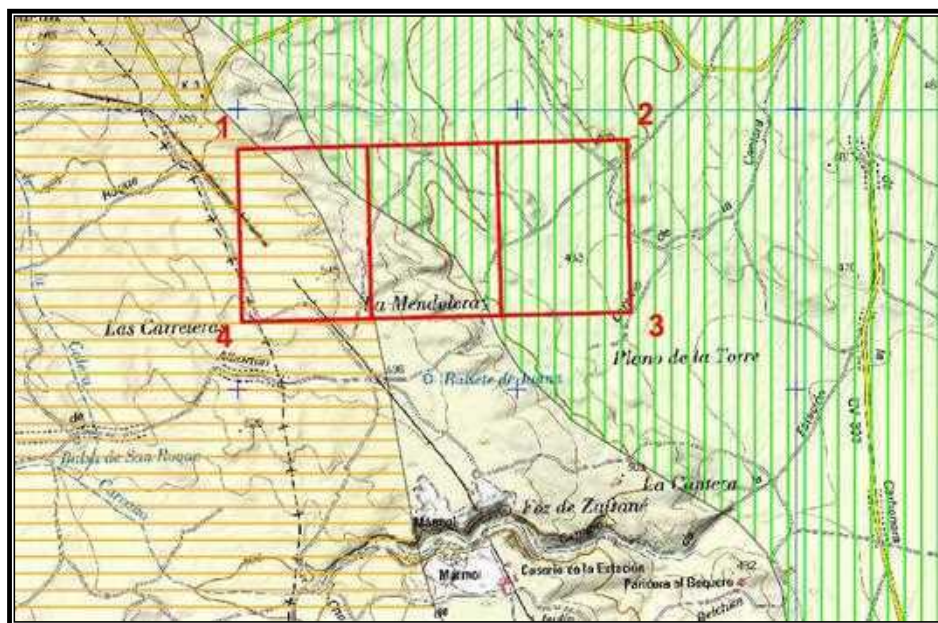
La unidad hidrogeológica que nos ocupa, el acuífero carbonatado de Muel – Belchite, (nº 38 según la codificación del S.G. ) pertenece a la zona Jalón – Aguasvivas, dentro del sistema acuífero 58 “ Mesozoico ibérico de la depresión del Ebro “. Se incluyen dentro de esta unidad los materiales pertenecientes 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.

**I.6.- 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 del *Permiso de Investigación “ LAS TERESIANAS ”*: “*Fluvisol calcáreo*” y “*Xerosol cálcico – Regosol calcáreo*”.

**I.6.1.- 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.

**I.6.2.- 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 riolita, 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

**I.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 *Permiso de Investigación “ LAS TERESIANAS ”* 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 media (°C)	5.8	6.5	9.7	12.4	16.5	21.5	24	23.6	19.5	15.2	9.1	6.3
Temperatura mín. (°C)	2.5	2.4	4.7	7.1	10.5	14.9	17.2	17.2	14.1	10.6	6.6	2.9
Temperatura máx. (°C)	10	11.2	15.2	18.1	22.4	28	30.8	30.1	25.1	20.4	13.3	10.5
Precipitación (mm)	30	27	35	49	48	38	20	27	38	43	41	26
Humedad(%)	73%	66%	59%	57%	53%	47%	44%	46%	55%	63%	71%	73%
Días lluviosos (días)	5	4	4	6	6	4	4	4	4	5	5	4
Horas de sol (horas)	6.7	7.4	8.8	9.9	11.5	12.8	12.8	11.7	10.2	8.6	6.9	6.7

**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.

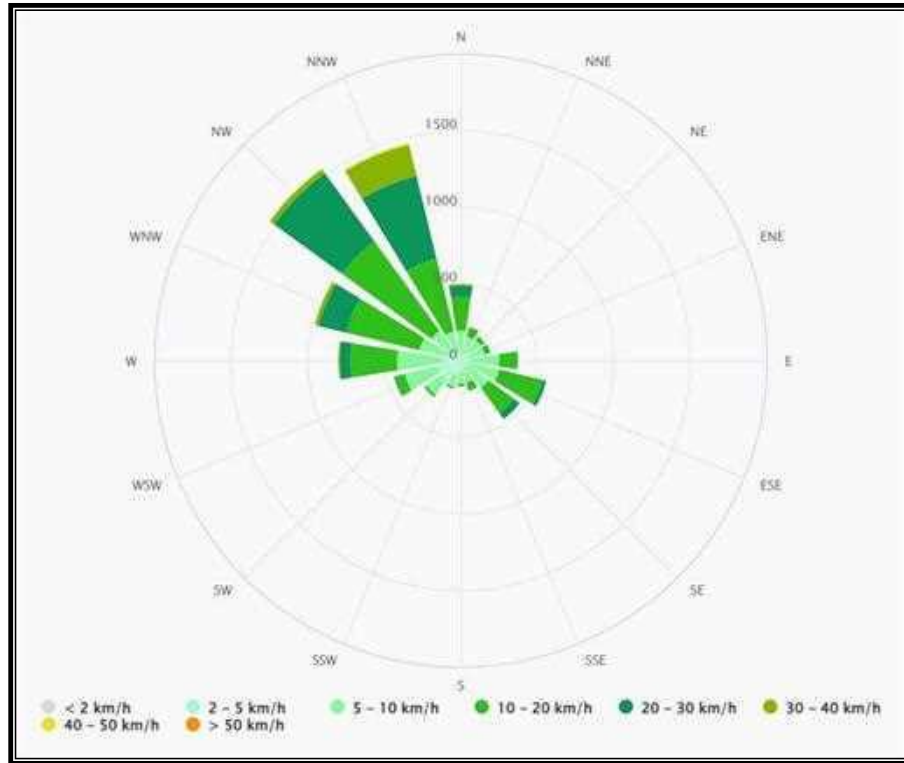


Fig. 5 : Rosa de los vientos por hora al año. Fuente : meteoblue.com.

Se considera que en esta zona predomina un clima Mediterráneo Semiárido con inviernos fríos y veranos calurosos.



**I.8.- VEGETACIÓN:** Las 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.

**I.8.1.- Vegetación potencial:** Será aquella que debería ocurrir en un área de acuerdo a 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.

El horizonte bioclimático en el que nos encontramos en el Permiso de Investigación es el MESOMEDITERRANEO SUPERIOR.

La serie de vegetación que corresponde es la *Rhamno lycioidis – Querceto cocciferae sigmetum* ( Serie aragonesa semiárida de la coscoja ).

Esta serie de vegetación define el momento y las especies a utilizar en el proceso de restauración de la cubierta vegetal, una vez concluida las labores extractivas.

*Rhamno lycioidis – Querceto cocciferae sigmetum.*

<b>ÁRBOL DOMINANTE</b>	
<b>1.- MATORRAL DENSO</b>	<i>Quercus coccifera</i> <i>Rhamnus lycioidis</i>
<b>2.-MATORRAL DEGRADADO</b>	<i>Quercus coccifera</i> <i>Rhamno lycioidis</i> <i>Pinus halepensis</i> <i>Juniperus phoenicea</i>
<b>3.- PASTIZALES</b>	<i>Sideritis cavanillesii</i> <i>Linum suffruticosum</i> <i>Rosmarinus officinalis</i> <i>Helianthemum marifolium</i>
	<i>Stipa tenacissima</i> <i>Lygeum spartum</i> <i>Brachypodium ramosum</i>

**I.8.2.- Vegetación real:** En el territorio en el que nos encontramos, la mayor parte de la superficie está dedicada a la agricultura, principalmente al cultivo de cereal en secano. Una parte importante está ocupada por un mosaico de parcelas de cultivo de secano y vegetación natural y seminatural. La vegetación natural del entorno queda relegada principalmente a las zonas menos fértiles o con mayores pendientes.

A lo largo del Término Municipal de Puebla de Albortón se encuentran pinares de repoblación de *Pinus halepensis* ( en las zonas más elevadas ) y matorrales xéricos de tipo gipsícola ( Orden *Gypsophiletalia* y tres de sus alianzas: *Lepidion subulati*, *Thymo – Teucrion verticillati* y *Gypsophilion hispanicae*) y, en pequeños enclaves calizos o restos de antiguas terrazas fluviales, se encuentran matorrales xéricos mixtos de *Rosmarino – Ericion*.

En el área de estudio, ya por encima de los 350 – 400 m. sobre el nivel del mar, la vegetación esteparia va dando paso a masas de pino carrasco con un sotobosque arbustivo más o menos denso formando una banda en torno a los cerros.

Las formaciones vegetales que encontramos en el interior de las tres cuadrículas que componen el *Permiso de Investigación “ LAS TERESIANAS ”*, a grandes rasgos y según el Mapa Forestal de Aragón ( Servidor Cartográfico del Gobierno de Aragón ) se pueden clasificar en tres grupos:

- **Terrenos agrícolas** : Corresponden en su mayoría a cultivos de cereal de secano ( trigo y cebada principalmente ). Estos terrenos representarían aproximadamente el 50% de la superficie del Permiso de Investigación.
- **Terrenos con matorral arbustivo** : Estas formaciones vegetales son características del ambiente estepario, son de escasa altura y se caracterizan por pastizales de *Genista scorpius* y *Thymus sp.* principalmente, que se asientan sobre las laderas de la extensa red dendrítica de valles de fondo planos con cultivos de secano. En el Permiso de Investigación, representan casi el 50% restante de superficie.



- **Terrenos con Juniperus** : Cercano al Permiso de Investigación, en su parte noroeste, podemos encontrar una muy pequeña superficie de terrenos habitados por *Juniperus oxycedrus* y *Junipeus phoenicea*.

Los alrededores inmediatos no cultivados por campos de cereal, muestran un aspecto desnudo con una cobertura de matorral ralo, compuesto fundamentalmente por tomillos ( *Thymus zygis* ), albardín ( *Lygeum spartum*), *Santolina chamaecyparissus*, *Helichrisum*, *Salvia*, y otras especies, sobre todo de labiadas y compuestas, que hemos observado muestran una facilidad colonizadora de las escombreras muy interesante a la hora de revegetar los terrenos restaurados.

**1.8.3.- Flora catalogada:** Consultada la obra “ Estrategias para la Conservación de la Flora Amenazada de Aragón ” ( H. Sáinz Ollero F. Franco y J. Arias, Consejo de la Protección de la Naturaleza en Aragón ). No se localiza en nuestra área de influencia ninguna especie catalogada en alguna de las categorías de amenaza.

Por otra parte, según la información de la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal, se encuentran en las proximidades del “ Cerro Carnicero ” poblaciones de *Senecio auricula*, especie catalogada “Vulnerable ” según el *Decreto 49/1995 de 28 de Marzo, de la DGA*. El área abarcada por la Concesión se encuentra alejada del citado emplazamiento. A partir de la información conocemos la existencia en el área de ocupación de Hábitats Naturales de Interés Comunitario ( *Directiva 92/43/CEE* ).

De entre ellos, el más extenso por el área cubierta, tiene la consideración de “prioritario ”, según la directiva citada, se trata de los lastonares del *Thero – Brachypodion* vegetación esteparia de tipo mediterráneo, sobre sustratos calizos. Su valor global de conservación es considerado “ valor bueno ”. También se encuentra representado *Jasonio – Linarietum cadevallii*, sin la categoría de “ prioritario ” aunque con un valor global de conservación considerado “ excelente ”. Los hábitats de características Gipsícolas presentes en la zona no se verán afectados al no ser este material objeto de explotación.

Destacamos que todos ello se encuentra fuera del Permiso de Investigación.

**I.9.- FAUNA:** Los cerros calizos junto con la vegetación forestal de tipo mediterráneo que presentan, son hábitat idóneo para diversas especies, particularmente de rapaces. Los pinares en las cercanías de Valmadrid se consideran ricos en ornitofauna, especies como *Hieraaetus pennatus*, *Buteo buteo* y otras nidifican en estos montes.

Otras comunidades como las esteparias, ligadas a cultivos herbáceos de secano y a formaciones de matorral – pastizal ralo, ocupan algunos terrenos en las cuadrículas afectadas. Se caracterizan por la presencia de aves propias de las planicies herbáceas, entre las que se encuentran ganga ortega ( *Pterocles orientalis* ), ganga ibérica ( *Pterocles alchata* ), alondra de Dupont ( *Chersophilus duponti* ), alcaraván ( *Burhinus oedicephalus* ), terrera común ( *Calandrella brachydactyla* ), terrera marismeña ( *Calandrella rufescens* ), collalba rubia ( *Oenanthe hispanica* ), collalba gris ( *Oenanthe oenanthe* ) y calandria ( *Melanocorypha calandra* ), entre otras.

La existencia de algunos elementos verticales integrados en el paisaje ( muros, edificios, montones de piedras, algunos almendros y olivos ) incrementan su diversidad con la aportación de aves de los agrosistemas, que nidifican en los medios rupícolas ( *Upupa epops*, *Athene noctua*, *Falco tinnunculus* ).

Las Comunidades de garriga esclerófila mediterránea y matorrales subseriales albergan numerosas especies características del matorral con grados de cobertura muy diversos. Entre las aves son frecuentes las especies con claras preferencias mediterráneas ( *Galerida theklae*, *Saxicola torquata*, *Oenanthe hispanica*, *Sylvia undata* ), entre los reptiles son frecuentes los lacértidos propios del matorral mediterráneo ( *Lacerta lepida*, *Psammodromus algirus* ), entre los mamíferos sería esperable *Oryctolagus cuniculus*, aunque no hemos detectado su presencia.



Octubre 2024

PLAN DE RESTAURACIÓN  
**PERMISO DE INVESTIGACIÓN " LAS TERESIANAS "**  
T. M. DE PUEBLA DE ALBORTÓN Y FUENDETODOS (ZARAGOZA)

**M E M O R I A**

Hoja nº.: 28



**I.9.1.- Fauna catalogada:** En los alrededores de la Concesión, a lo largo del Término Municipal de Puebla de Albortón, podemos encontrar especies que se encuentran catalogadas como especies amenazadas en el Catálogo de Especies amenazadas de Aragón tales como:

- **Vulnerables** : alimoche ( *Neophron percnopterus* ), murciélago pequeño de herradura ( *Rhinolophus hipposideros* ), murciélago grande de herradura ( *Rhinolophus ferrumequinum* ).
- **De interés especial** : musaraña gris ( *Crocidura russula* ), erizo europeo o común ( *Erinaceus europaeus* ), gineta ( *Genetta genetta* ), garduña ( *Martes foina* ), tejón ( *Meles meles* ), comadreja ( *Mustela nivalis* ), chova piquiroja ( *Pyrrhocorax Pyrrhocorax* ).

**I.10.- FIGURAS DE PROTECCIÓN:** A continuación se analiza la existencia o no de diferentes áreas y elementos del medio que son objeto de protección por diversos motivos:

**I.10.1.- Zepa:** En los alrededores de las tres Cuadrículas Mineras solicitadas para llevar a cabo la investigación encontramos las Zonsa de Especial Protección para las Aves denominadas:

- *Z.E.P.A. ES0000300 RÍO HUERVA Y LAS PLANAS*
- *Z.E.P.A ES0000136 PLANAS Y ESTEPAS DE LA MARGEN DERECHA DEL EBRO.*

Cabe destacar que ambas quedan fuera del Permiso de Investigación como lo demuestra el Plano nº 7 : Red Natura 2000 del presente **Plan de Restauración**.

**I.10.2.- Lic:** Al Norte de las tres Cuadrículas Mineras aparece 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 investigación por encontrarse fuera del ámbito de actuación y a una distancia considerable, como lo demuestra el Plano nº 7 : Red Natura 2000 del presente **Plan de Restauración**.

**I.10.3.- 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 investigación no va a afectar a ninguno de ellos.

De todas formas, el más cercano al Permiso de Investigación es el de “ Sotos y Galachos del Río Ebro ( tramo Escatrón – Zaragoza ) ”.

**I.10.4.- Áreas críticas:** En el entorno nos encontramos con dos áreas críticas con protección de dos especies distintas, siendo ellas:

- Águila azor perdicera: Localizada al Este del Permiso de Investigación una distancia de 2,6 Km.
- Cernícalo primilla: Ubicada al Norte del Permiso de Investigación una distancia de 4,9 Km.

Destacamos que ambas superficies quedan fuera del Permiso de Investigación como lo demuestra el Plano nº 8 : Áreas críticas del presente **Plan de Restauración**.

**I.10.5.- Vías pecuarias:** Por las cercanías del Permiso de Investigación hemos localizado varias Vías Pecuarias, siendo las más cercanas:

- Vereda de La Carbonera: al Este del Permiso de Investigación.
- Vereda de San Roque: al Oeste del Permiso de Investigación.
- Vereda de Villanueva de Huerva a Puebla de Albortón: al Suroeste del Permiso de Investigación.

Como se puede observar en el Plano nº 9: Vías Pecuarias del presente **Plan de Restauración**, ninguna de ellas discurre por el interior de las tres Cuadrículas Mineras del Permiso de Investigación, por lo que no tienen por qué verse afectadas. Además, el acceso programado hasta la demarcación señalada de hará por los caminos agrícolas al NE. del perímetro, que nacen en la Carretera CV – 624 y no están catalogados como Vía Pecuaria.

**I.10.6.- Montes de Utilidad Pública:** En el interior de las tres Cuadrículas Mineras solicitadas encontramos dos zonas bien diferenciadas, una correspondiente a montes de particulares y la otra a zonas no forestales, por lo que no se va a ver afectado ningún Monte de Utilidad Pública.

 <p><b>MINERVOL</b> MINERÍA Y VOLADURAS, S.L.</p> <p>Octubre 2024</p>	<p>PLAN DE RESTAURACIÓN <b>PERMISO DE INVESTIGACIÓN " LAS TERESIANAS "</b> T. M. DE PUEBLA DE ALBORTÓN Y FUENDETODOS (ZARAGOZA)</p> <p><b>M E M O R I A</b></p>	 <p>Hoja nº.: 31</p>
--	---	---

**I.10.7.- Lugares de Interés Geológico:** Cabe destacar que en el Término Municipal de Puebla de Albortón se localizan dos ( 2 ) 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 Sur del Permiso de Investigación.
- Paisaje de Vales de la zona de Valmadrid y Puebla de Albortón: Incluido en el Anexo IV con el número 95. Localizado al Norte del Permiso de Investigación.

Ambos lugares de Interés Geológico se ubican a una distancia tal, que no tienen porque verse afectados por la ejecución de los sondeos de investigación.





Octubre 2024

PLAN DE RESTAURACIÓN  
**PERMISO DE INVESTIGACIÓN " LAS TERESIANAS "**  
T. M. DE PUEBLA DE ALBORTÓN Y FUENDETODOS (ZARAGOZA)

**M E M O R I A**

Hoja nº.: 32



REGISTRO  
MINA/C  
30/10/2024  
REGISTRO  
REARA00079-24

**I.11.- SOCIECONOMÍA:** La Comarca Campo de Belchite se encuentra situada en la zona centro de Aragón limitando, al Norte con Zaragoza y la ribera baja del Ebro, al Este con el Bajo Martín, al Sur con los territorios de las Cuencas Mineras y del Jiloca y al Oeste con las comarcas Campo de Daroca y Cariñena.

Cuenta con una extensión territorial de 1.043,80 km<sup>2</sup> y una población de 5.093 habitantes, lo que se traduce en una densidad demográfica de 4,88 habitantes/km<sup>2</sup>, muy por debajo del umbral marcado a lo que los especialistas conocen como "desierto demográfico", que se considera a partir de una densidad de 10 habitantes por km<sup>2</sup>.

La población de Campo de Belchite se distribuye entre los quince municipios que la componen (Almochuel, Almonacid de la Cuba, Azuara, Belchite, Codo, Fuentetodos, Lagata, Lécera, Letux, Moneva, Moyuela, Plenas, Puebla de Albortón, Samper del Salz y Valmadrid), siendo Belchite la Capital.

En Puebla de Albortón el clima mediterráneo continentalizado, de escasas e irregulares precipitaciones y fuertes contrastes de temperatura entre estaciones, junto a la escasez de agua y las heladas tardías condicionan los mediocres rendimientos del suelo. A pesar de estas dificultades la agricultura de secano es la principal actividad de la zona: el cultivo extensivo de cereales y pequeñas manchas de olivar y viñedo genera sus principales ingresos.

El regadío ocupa apenas 5% de su territorio, de difícil ampliación por la inadecuada red y usos de riego.

La ganadería es otro sector que complementa la actividad agrícola en Puebla de Albortón. Tradicionalmente, la cría de ganado ha sido significativa, con un enfoque en el ganado ovino, de gran importancia en la región, dado el valor de la lana y la carne.

## I.12.- ESPACIOS DE INTERÉS HISTÓRICO, ARQUEOLÓGICO Y

PALEONTOLÓGICO: En el Término Municipal de Puebla de Albortón nos encontramos con:

I.12.1.- Arte rupestre levantino: La ubicación de las figuras y restos pintados configura cuatro agrupamientos dentro de la Foz de Zafrané: el primero congrega parte de la escena principal con cuatro ciervos y varios restos, entre los que se encuentran fragmentos de un arquero (sector 1); el segundo agrupa tres animales (un bóvido, una cabra y los restos de otro posible cáprido) así como varios manchones o marcas, una pequeña "barra" y los restos de dos arqueros; el tercer sector contiene otros dos arqueros y una pequeña marca; y el último grupo integra diversos restos recubiertos y eclipsados por las deposiciones de polvo y concreciones, de difícil interpretación por el momento (sector 4).



**Fig. 6 :** Ciervo. Fuente : Cuadernos de Arte Prehistórico, nº 7.

Cabe observar que mientras la mayor parte de los animales se muestran, supuestamente, en actitudes tranquilas y sosegadas (a pesar de la aparente pugna entre dos ciervos encarados), las representaciones humanas, básicamente arqueros, se desplazan, a toda marcha, en dirección a los grupos faunísticos (sectores 1 y 2).

Sus características encuentran similitudes en numerosos conjuntos levantinos.

**I.12.2.- Icnitas:** Yacimiento de icnitas del Mioceno ( Aragoniense superior ) del " Alto de Poyero ", donde se pueden identificar huellas tanto de mamíferos félicos como rumiantes y, también, aves.



Fig. 7 : Detalle icnitas. Fuente : MINERVOL.

**I.12.3.- Iglesia de La Asunción y San Sebastián:** Esta iglesia, construida en el siglo XVI, es un ejemplo destacado del estilo renacentista aragonés, era un templo barroco de tres naves, de las cuales la del evangelio se perdió a raíz de los daños sufridos durante la guerra civil. En la actualidad tiene sólo nave principal y la lateral de la epístola.

La primera tiene cinco tramos más cabecera pentagonal, que se cubre con triángulos formados por cinco aristas. La cubierta de la nave es bóveda de medio cañón, con lunetos en cuatro tramos y lisa en el de los pies, separados por arcos perpiaños de medio punto, escasamente marcados.

La nave lateral, con la que comunica mediante arcadas de medio punto, se compone de cuatro tramos cubiertos con bóveda de arista, mientras que en el cuerpo de los pies se sitúa la torre. La torre, de planta cuadrada, tiene dos cuerpos: el superior, de campanas tiene aristas biseladas y un vano en cada lado, con arco de medio punto.

Exteriormente se muestra esta sencilla estructura mediante lisos muros de mampostería, rematados con una cornisa de ladrillo con modillones. La fachada es muy sobria, con portada de medio punto y ventana superior.

**I.12.4.- Ermita de Nuestra Sra. del Rosario:** Ermita barroca ( siglos XVII y XVIII ).

**I.12.5.- Ermita de Santa Cristina:** Su origen es probablemente románico y está dotada de restos pictóricos del siglo XVIII que aún se conservan.



Fig. 8 : Ermita Sta. Cristina. Fuente : heraldo.es.

Es un templo de una sola nave con una estancia previa que actúa a modo de nártex. Cuenta con un pequeño ábside de planta semicircular, delimitado por un arco fajón. El exterior del ábside se sustenta con contrafuertes, así como parte de los muros laterales de la ermita. Los materiales compositivos de la estructura corresponden a piedra de sillería y tejas en la cubierta que aún prevalece recubriendo el ábside. La única ornamentación que perdura son las pinturas murales del siglo XVIII en la bóveda y paredes del ábside.

**I.12.6.- Pilastra de la Foz de Zafrané:** Pilastra de unos 42 metros de altura, enclavada en el Barranco de La Hoz que sostenía al puente que salvaba dicho barranco y perteneciente a la antigua línea de ferrocarril que unía Zaragoza con Utrillas, para el transporte de carbón.

La Pilastra es un claro ejemplo de arqueología industrial de finales del siglo XIX o principios del XX.



**I.13.- 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.

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:

1. 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.
2. Identificar los elementos de agresión al paisaje existentes en el área y prevenir los posibles impactos derivados de la actuación proyectada.

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. El área de nos permiten definir las distintas unidades de paisaje caracterizadas por:

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



**Fig. 9** : Panorámica P.I. " LAS TERESIANAS ". Fuente : MINERVOL.

Con este criterio se han definido dos ( 2 ) unidades de paisaje dentro del *Permiso de Investigación " LAS TERESIANAS "*:

- La unidad nº 1: " Llanura agrícola de secano " es fuertemente dependiente de la actividad humana. Aunque no muestra un dinamismo muy acusado, si es más variable a lo largo del año que la ud. nº 2, debido, lógicamente al ciclo agrícola anual. Debe su aspecto actual a la actividad agrícola tradicional y está evolucionando con ella, si bien más despacio que otras zonas de la misma dedicación en otros lugares. La tecnificación de la agricultura y el cambio de usos del suelo determinan un cambio continuo en este paisaje.
- La unidad nº 2: también debe su fisonomía actual a los usos tradicionales de la población local. En este caso el pastoreo, el carboneo y el aprovechamiento de otros recursos no agrícolas han modelado el primitivo encinar hasta el matorral actualmente observado. En su evolución también interviene de forma importante la acción humana, pero en la actualidad esta se manifiesta más en la falta de intervención (pastoreo, leñeo o carboneo ), que en una actividad cambiante.



## DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El Permiso de Investigación solicitado tiene la particularidad de encontrarse sobre una superficie compuesta por un 98% en Parcelas agrarias, en su inmensa mayoría cultivadas con cereal de secano, y Parcelas de pasto.

**BELXICAL, S.L.U.** se centra en la búsqueda de Calizas de excepcional blancura (blancura por encima de 90 sobre una escala de 100) y de máximo contenido en Carbonato Cálcico.

Con esta primera caracterización de la investigación, salta a la vista dos consecuencias:

1. Esencialmente, las labores mecánicas para la caracterización del subsuelo serán las perforaciones.
2. El impacto al entorno será muy reducido y su restauración tan fácil como rellenar el sondeo con material granular y un posterior labrado.

Los pasos a seguir tras el Otorgamiento del Permiso de Investigación, en orden cronológico, serán los siguientes:

1. Confección de topografía urbanística de detalle para averiguar el número de Parcela, Polígono y Término Municipal donde se han ubicado inicialmente los sondeos.
2. Solicitar autorización a la propiedad de esas Parcelas para entrar en ellas y ejecutar los sondeos. Caso de no llegar a acuerdo, se estudiaría la posibilidad de acogernos a la *Ley de Expropiación Forzosa* según el Art. 107 de la vigente *Ley de Minas*.
3. Ejecución de los sondeos.
4. Realización de análisis físico – químicos de las muestras recuperadas.
5. Confección de un Estudio Geológico compuesto por Memoria y Planos con los datos aportados por publicaciones existentes, por un estudio superficial del terreno y por los resultados de las perforaciones realizadas.
6. Evaluación de la investigación realizada para solicitar el pase a Concesión de Explotación y/o solicitar prórroga del Permiso de Investigación ampliando trabajos.

**I.14.- SONDEOS:** Como se refleja en el Plano nº 10 : Sondeos Proyectados del Documento Planos del presente **Plan de Restauración**, la ubicación específica de las perforaciones, en coordenadas UTM, ETRS89, Huso 30, será la siguiente:

COORDENADAS SONDEOS		
SONDEO	X	Y
S1	677.087	4.582.808
S2	677.249	4.582.735
S3	677.435	4.582.682
S4	677.585	4.582.633
S5	677.630	4.582.401
S6	677.671	4.582.509
S7	677.736	4.582.315
S8	677.957	4.582.581
S9	677.968	4.582.845
S10	678.084	4.582.508
S11	677.208	4.582.730
S12	677.565	4.582.584
S13	677.662	4.582.404
S14	677.725	4.582.524
S15	677.945	4.582.541

Siendo del S1 al S10 con recuperación de ripios y del S11 al S15 con recuperación de testigo continuo.

Desde el punto de vista minero y atendiendo a la longitud de los sondeos, éstos pueden ser:

- **Superficiales**, hasta 200 m.
- **Poco profundos**, de 200 a 1.200 m.
- **Medios**, de 1.200 a 2.500 m.
- **Profundos**, de 2.500 a 4.000 m.
- **Muy profundos**, de más de 4.000 m.

Nuestra investigación consistirá en los denominados "sondeos superficiales", siendo la media, en profundidad, de 30 metros y llegando en algunos, posiblemente, a los 50 metros.

 <p>MINERVOL MINERÍA Y VOLADURAS, S.L.</p> <p>Octubre 2024</p>	<p>PLAN DE RESTAURACIÓN <b>PERMISO DE INVESTIGACIÓN " LAS TERSIANAS "</b> T. M. DE PUEBLA DE ALBORTÓN Y FUENDETODOS (ZARAGOZA)</p> <p><b>M E M O R I A</b></p>	 <p>Hoja nº.: 40</p>
---	--	---

La perforación de los sondeos proyectados se ejecutarán con dos métodos distintos para completar mejor la investigación. Estos métodos serán Perforación a RotoperCUSión con extracción de ripios y Perforación a Rotación con recuperación de testigo.

**I.14.1.- Perforación a rotoperCUSión:** La perforación rotoperCUSiva es un sistema que rinde mucho más en roca dura. 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 ). En el martillo en cabeza las dos acciones básicas, rotación y percusión, se producen fuera del barreno, transmitiéndose a través de una espiga y del varillaje hasta la boca de perforación. Actualmente este tipo de maquinaria realiza las operaciones por medio de un sistema hidráulico.

Las ventajas de estas máquinas rotoperCUSivas 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.

Quando se utiliza el aire, éste acompañado del detritus derivado de la perforación en su ascensión a superficie, es recogido por una campana de aspiración y enviado a un ciclón donde se precipita ( acumula ) la fracción sólida, recogiendo en bolsas para ser analizado.

La profundidad de los sondeos con extracción de ripios será de treinta ( 30 ) metros en la inmensa mayoría de los casos.



Fig. 10 : Broca de botones. Fuente: MINERVOL.

**BELXICAL, S.L.U.** no dispone de maquinaria apropiada para el desarrollo de las labores de perforación a rotopercusión, 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 estos sondeos es la siguiente: **TAMROCK Ranger 700 de 300 c.v.** con diámetro de perforación de 3 – 3,5 pulgadas.



Fig. 11 : Perforadora a rotopercusión. Fuente: ViE.

**I.14.2.- Perforación a rotación:** La perforación a rotación con recuperación de testigo continuo está considerado actualmente como el más útil para la obtención de muestras para inspección visual de los macizos rocosos, análisis, interpretación geológica, etc., además, la perforación con corona de diamante y alojamiento del testigo en su interior, hace que el ángulo de perforación no tenga grandes restricciones.

Al ejercer sobre el útil cortante unos esfuerzos de empuje y rotación se produce el corte de la roca, denominado comúnmente testigo, que posteriormente se libera y extrae del macizo rocoso.

El fluido de perforación para refrigeración y arrastre de partículas será agua, teniendo un depósito de 1.000 litros de agua limpia que, tras su uso se depositará en otro de misma capacidad. De esta manera se consigue que esa agua no se derrame por la superficie del terreno.

**BELXICAL, S.L.U.** no dispone de maquinaria apropiada para el desarrollo de las labores de perforación a rotación, por lo que solicitará presupuestos a Empresas apropiadas en el desarrollo de este tipo de trabajos en la provincia de Zaragoza. La maquinaria para la perforación de estos sondeos podría ser una **ROLATEC RL 46L**, con diámetro de perforación de 76,6 mm. y diámetro de testigo de 45 mm.



**Fig. 12 :** Perforadora a rotación.



Octubre 2024

PLAN DE RESTAURACIÓN  
**PERMISO DE INVESTIGACIÓN " LAS TERESIANAS "**  
T. M. DE PUEBLA DE ALBORTÓN Y FUENDETODOS (ZARAGOZA)

MEMORIA

Hoja nº.: 43



## **PARTE II : MEDIDAS PREVISTAS PARA LA REHABILITACIÓN DEL ESPACIO NATURAL AFECTADO POR LA INVESTIGACIÓN DE RECURSOS MINERALES**

Tal y como hemos ido describiendo en el presente **Plan de Restauración**, las únicas actuaciones que se ejecutarán en campo son los sondeos. Estos sondeos nos proporcionarán muestras de los minerales presentes en el subsuelo, además de su potencia, estratificación y confinamiento.

Los huecos creados por la perforación serán tapados según se ejecuten esas perforaciones, y para ese tapado se realizarán las siguientes labores de rehabilitación:

**II.1.- TAPADO DE LOS SONDEOS:** Para tapar hueco formado por los sondeos se rellenarán de material calizo de granulometría 0 – 25 mm., procedente de las explotaciones mineras cercanas cuyo Titular es **BELXICAL, S.L.U.**

La elección de este mineral para su relleno, además de ser el más lógico por el entorno geológico en el que nos encontramos, está a escasa distancia de su producción y el propio solicitante del Permiso de Investigación que nos atañe posee los medios materiales y humanos para realizar esta labor.

**II.2.- REMOCIÓN DE LAS TIERRAS DE COBERTERA:** Una vez concluido el tapado del sondeo con Caliza granulada, tendremos la necesidad de volver a ubicar las tierras de cobertera de Parcelas agrícolas que necesariamente se retiran para llegar a un estrato rocoso suficientemente consolidado como para comenzar la perforación del sondeo.

Estas tierras de cobertera, estrato entre el horizonte vegetal y la roca, nunca llegará a ser de una cantidad superior al metro cúbico por perforación.

En el caso de superficies donde aflora la roca caliza no hará falta esta operación.

 <p>MINERVOL MINERÍA Y VOLADURAS, S.L.</p> <p>Octubre 2024</p>	<p>PLAN DE RESTAURACIÓN <b>PERMISO DE INVESTIGACIÓN " LAS TERESIANAS "</b> T. M. DE PUEBLA DE ALBORTÓN Y FUENDETODOS (ZARAGOZA)</p> <p><b>MEMORIA</b></p>	  <p>Hoja nº.: 44</p> <p>REGISTRO REARA00079-24</p> <p>30/10/2024</p>
---	---	---

**II.3.- EMBASTE DE LA TIERRA VEGETAL:** La primera acción antes de comenzar un sondeo en Parcela agrícola es la retirada del horizonte vegetal sobre una superficie de tres metros cuadrados, para que ésta no se mezcle con el resto de tierras de cobertera.

Una vez finalizado el sondeos de investigación, rellenado con Caliza granular y reubicadas las tierras de cobertera, pasaremos al embaste de tierras vegetar con una cota roja nunca inferior a los quince ( 15 ) cm. Siendo los medios a empelar un tractor con rasera.

La rehabilitación de una afección de sondeo de investigación es fácil, rápida y muy económica ya que la superficie es muy reducida, casi puntual.



### **PARTE III : MEDIDAS PREVISTAS PARA LA REHABILITACIÓN DE LOS SERVICIOS E INSTALACIONES ANEJOS A LA INVESTIGACIÓN DE LOS RECURSOS MINERALES**

La solicitud de *Permiso de Investigación " LAS TERESIANAS "* nº 3.571 tiene por fin poner de manifiesto la geología existente en la demarcación, haciendo hincapié en las capas de Caliza de mayor blancura.

Como se ha comentado con anterioridad, las labores investigadoras sobre la superficie de tres ( 3 ) Cuadrículas Mineras se fundamentan en la ejecución sondeos y recuperación de muestras minerales, para lo cual es innecesario la instalación de servicios auxiliares.

Por ello, dentro del Permiso de Investigación " LAS TERESIANAS " no se ubicará ningún tipo de Planta ni servicio anejo.

La no presencia de Establecimientos de Beneficio e Instalaciones Auxiliares dentro del **Proyecto de Investigación del Permiso de Investigación " LAS TERESIANAS " nº 3.571** hace innecesario el desarrollo de la presente Parte III del **Plan de Restauración**, guiándonos por el Artículo 10 del *Real Decreto 975/2009, de 12 de Junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras*, que dice:

*Los titulares de aprovechamientos de permiso de investigación de la Ley de Minas presentarán los documentos que se establecen en este real decreto, adaptados a sus condiciones específicas.*

## **PARTE IV : PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS**

Las labores mecánicas de investigación en campo dentro de la superficie solicitada en el *Permiso de Investigación “ LAS TERESIANAS ” nº 3.571*, se limitan a la ejecución de quince (15) sondeos y a la recogida de las muestras que se recuperan mediante esas operaciones.

Estos sondeos, ya comentados con anterioridad, pueden ser “ a rotopercusión “ o “ a rotación “, siendo necesario en esta Parte IV del presente **Plan de Restauración** reflejar lo siguiente:

- Sondeos a rotopercusión : El fluido de refrigeración es aire comprimido, por lo que no podemos hablar de ningún tipo de residuo.
- Sondeos a rotación : El fluido de refrigeración es agua, que se capta de un depósito cerrado de 1.000 litros y, tras enfriar el varillaje, es conducida a otro depósito cerrado, también de 1.000 litros. El agua con ripios recogida en ese segundo recipiente, se dejará reposar para que sedimenten las partículas y su posterior análisis.

Atendiendo a la definición de Residuos Mineros del Punto c) del Apartado 7 del Artículo 3 del *Real Decreto 975/2009, de 12 de Junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras* modificado por el *Real Decreto 777/2012, de 4 de Mayo*, que dice:

*Residuos mineros: aquellos residuos sólidos o aquellos lodos que quedan tras la investigación y aprovechamiento de un recurso geológico, tales como son los estériles de mina, gangas del todo uno, rechazos, subproductos abandonados y las colas de proceso e incluso la tierra vegetal y cobertera en determinadas condiciones, siempre que constituyan residuos tal y como se definen en la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados*

Este Permiso de Investigación no conlleva la producción de Residuos Mineros tal y como se expone en la definición del *R.D. 777/2012, de 4 de Mayo*.

Asimismo, atendiendo a la definición de Instalación de Residuos Mineros del Punto g) del Apartado 7 del Artículo 3 del *Real Decreto 975/2009, de 12 de Junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras*, que dice:

*Instalación de residuos mineros: cualquier zona designada para la acumulación o el depósito de residuos mineros, tanto en estado sólido como líquido o en solución o suspensión, para plazos de las siguientes duraciones:*

*1.º Sin plazo alguno para las instalaciones de residuos mineros de categoría A y las instalaciones de residuos mineros caracterizados como peligrosos en el plan de gestión de residuos mineros.*

*2.º Un plazo de más de seis meses para instalaciones de residuos mineros peligrosos generados que no estaban previstos.*

*3.º Un plazo superior a un año para las instalaciones de residuos mineros no inertes no peligrosos.*

*4.º Un plazo superior a tres años en el caso de las instalaciones destinadas a suelo no contaminado, residuos no peligrosos procedentes de labores de investigación, residuos mineros inertes y residuos mineros resultantes del aprovechamiento de la turba.*

*Se considera que forman parte de dichas instalaciones cualquier presa u otra estructura que sirva para contener, retener o confinar residuos mineros o tenga otra función en la instalación, así como, entre otras cosas, las escombreras y las balsas. Los huecos de explotación rellenados con residuos mineros tras el aprovechamiento del mineral con fines de rehabilitación o de construcción no tienen la consideración de instalaciones de residuos mineros, si bien están sujetos a lo dispuesto en el artículo 13.*

Indicamos, también, que este Permiso de Investigación no conlleva una Instalación de Residuos Mineros tal y como se expone en la definición del *R.D. 975/2009, de 12 de Junio*.

Por todo ello, afirmamos que el Permiso de Investigación " LAS TERESIANAS " nº 3.571 no generará ningún residuo derivado de la investigación, ni zona que se pueda considerar como instalación de residuos mineros.

## **PARTE V : CALENDARIO DE EJECUCIÓN Y COSTE ESTIMADO DE LOS TRABAJOS DE REHABILITACIÓN**

**V.1.- PROGRAMA DE EJECUCIÓN:** Las labores anteriormente descritas del **Proyecto de Investigación del Permiso de Investigación " LAS TERESIANAS " nº 3.571** se llevarán a cabo a lo largo de los tres años de la investigación. A continuación se indica el cronograma propuesto en el que se incluyen los trabajos de restauración para la recuperación del medio afectado.

### **V.1.1.- Primer año de investigación:**

- Primer trimestre:
  - Recopilación y consulta de bibliografía y cartografía publicada.
  - Solicitud a la propiedad de las Parcelas de la ejecución de los sondeos.
- Segundo, Tercer y Cuarto trimestre:
  - Salidas a campo para inspección visual del terreno y sus afloramientos más característicos.
  - Ejecución de los sondeos a rotopercusión.
  - **Rehabilitación del espacio afectado por los sondeos a rotopercusión. (Tiempo: una semana).**

### **V.1.2.- Segundo año de investigación:**

- Primer trimestre:
  - Análisis y ensayos de los ripios recuperados en sondeos a rotopercusión.
- Segundo y Tercer trimestre:
  - Ejecución de los sondeos a rotación.
  - **Rehabilitación del espacio afectado por los sondeos a rotación. (Tiempo: una semana).**
- Cuarto trimestre:
  - Análisis y ensayos de los testigos recuperados en sondeos a rotación.

### V.1.3.- Tercer año de investigación:

- ❑ Primer trimestre:
  - Redacción y realización del Estudio Geológico.
- ❑ Segundo y Tercer trimestre:
  - Evaluación Minero – Económica de los datos.
- ❑ Cuarto trimestre:
  - Pase a Concesión de Explotación del área más interesante y/o solicitud de prórroga de todo o parte del Permiso de Investigación.

Este Cronograma Inicial del **Proyecto de Investigación** debemos tomarlo como base para llevar un orden en las labores, teniendo en cuenta que pudiera darse el caso de reducción de los tiempos estimados.

 <p><b>MINERVOL</b> MINERÍA Y VOLADURAS, S.L.</p> <p>Octubre 2024</p>	<p>PLAN DE RESTAURACIÓN <b>PERMISO DE INVESTIGACIÓN “ LAS TERESIANAS ”</b> T. M. DE PUEBLA DE ALBORTÓN Y FUENDETODOS (ZARAGOZA)</p> <p><b>MEMORIA</b></p>	 <p>Hoja nº.: 50</p>
--	---	---

**V.2.- PRESUPUESTO DE LA REHABILITACIÓN:** A continuación de adjunta el Presupuesto de la Rehabilitación del Medio afectado por las labores descritas en la PARTE II : MEDIDAS PREVISTAS PARA LA REHABILITACIÓN DEL ESPACIO NATURAL AFECTADO POR LA INVESTIGACIÓN DE RECURSOS MINERALES del presente **Plan de Restauración**.

La inexistencia de Presupuesto de la Rehabilitación de la PARTE III : MEDIDAS PREVISTAS PARA LA REHABILITACIÓN DE LOS SERVICIOS E INSTALACIONES ANEJOS A LA INVESTIGACIÓN DE LOS RECURSOS MINERALES viene dada por lo indicado en esa Parte III, es decir, la ausencia de Servicios e Instalaciones para la ejecución de las labores de campo del **Proyecto de Investigación del Permiso de Investigación “ LAS TERESIANAS “ nº 3.571.**

**PARTE II : REHABILITACIÓN DEL PERMISO DE INVESTIGACIÓN**

<u>UNIDAD</u>	<u>DESCRIPCION</u>	<u>PRECIO</u>	<u>MEDICIÓN</u>	<u>TOTAL</u>
M3.	<b>Caliza granulometría 0-25 mm.</b> Metro cúbico de Caliza de granulometría 0-25 mm. para tapado de sondeos, incluida mano de obra y transporte al tajo.	11,25	4,75	53,44
M3.	<b>Remocion tierras cobertera.</b> Metro cúbico de remocion de tierras de cobertera por medios mecánicos.	6,20	300,00	1.860,00
M3.	<b>Embaste CR&gt;15 cm.</b> Metro cúbico de embaste de tierra vegetal con una cota roja media superior a 15 cm. por medios mecánicos.	2,35	50,00	117,50
<b>PRESUPUESTO FINAL PARTE II</b>				<b>2.030,94</b>



**RESUMEN DE CAPÍTULOS**

<b>CAPÍTULO I</b>	<b>PARTE II : REHABILITACIÓN DEL PERMISO DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>2.030,94</b>
	<b>19% OTROS GASTOS Y BENEFICIO INDUSTRIAL</b>	<b>385,88</b>
	<b>21% I.V.A.</b>	<b>426,50</b>
	<b>PRESUPUESTO TOTAL DE EJECUCION</b>	<b>2.843,32</b>

**El Presupuesto Final de Ejecución de la Parte II del Plan de Restauración del Permiso de Investigación "LAS TERESIANAS", asciende a la cantidad de DOS MIL, OCHOCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS.**

Zaragoza, Octubre de 2024

**ALFREDO OBESO LIAÑO**  
**Graduado en Ingeniería de Tecnología de Minas y Energía**  
**Ingeniero Técnico de Minas**  
**Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales**  
**Auditor de los Sistemas de Prevención**

	<b>Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos y Grados en Minas y Energía de Aragón</b>
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:	
ALFREDO OBESO LIAÑO	Nº Colegiado: 348
Opción Grupo de riesgo	1
Copia de este documento queda depositada en los archivos de este Colegio para su custodia durante la vigencia de la cobertura de la póliza.	
<b>REGISTRO ENT. Nº:</b>	<b>REARA00079-24</b>



Octubre 2024

PLAN DE RESTAURACIÓN  
**PERMISO DE INVESTIGACIÓN " LAS TERESIANAS "**  
T. M. DE PUEBLA DE ALBORTÓN Y FUENDETODOS (ZARAGOZA)

MEMORIA

Hoja nº.: 51



**V.3.- GARANTÍA FINANCIERA:** Sabiendo que la Autoridad competente exigirá, antes del comienzo de cualquier actividad de laboreo, la constitución de una garantía financiera o equivalente de forma que se garantice el cumplimiento de las obligaciones impuestas en la Autorización del **Plan de Restauración** y, según el Artículo 41.1 del *Real Decreto 975/2009, de 12 de Junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras*, que dice:

*La entidad explotadora constituirá dos garantías financieras o equivalentes de acuerdo con los artículos 42 y 43, para asegurar el cumplimiento de lo dispuesto en el plan de restauración autorizado.*

*En caso de que la entidad explotadora vaya a realizar labores de investigación, de acuerdo con el artículo 10, la entidad explotadora constituirá la garantía financiera o equivalente correspondiente adaptada a sus condiciones específicas.*

**Proponemos que esa Garantía Financiera o equivalente sea en forma de Aval Bancario por la misma cantidad que el total del Presupuesto Final de Ejecución del presente Plan de Restauración.**

## 4.- CONSIDERACIONES FINALES:

Con la redacción del presente **Plan de Restauración** se pretende dar correcta respuesta al *Real Decreto 975/2009, de 12 de Junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras*, modificado por el *Real Decreto 777/2012, de 4 de Mayo*, con la especificación de que estamos ante un Permiso de Investigación de la *Ley 22/1973, de 21 de Julio, de Minas*.

**BELXICAL, S.L.U.** desea ejecutar esta investigación sobre el perímetro solicitado para una ampliación en el tipo de productos a explotar, tratar y comercializar. La calidad mineral está impuesta por la Sociedad que demanda materias primas para la industria cada vez de mayor excelencia.

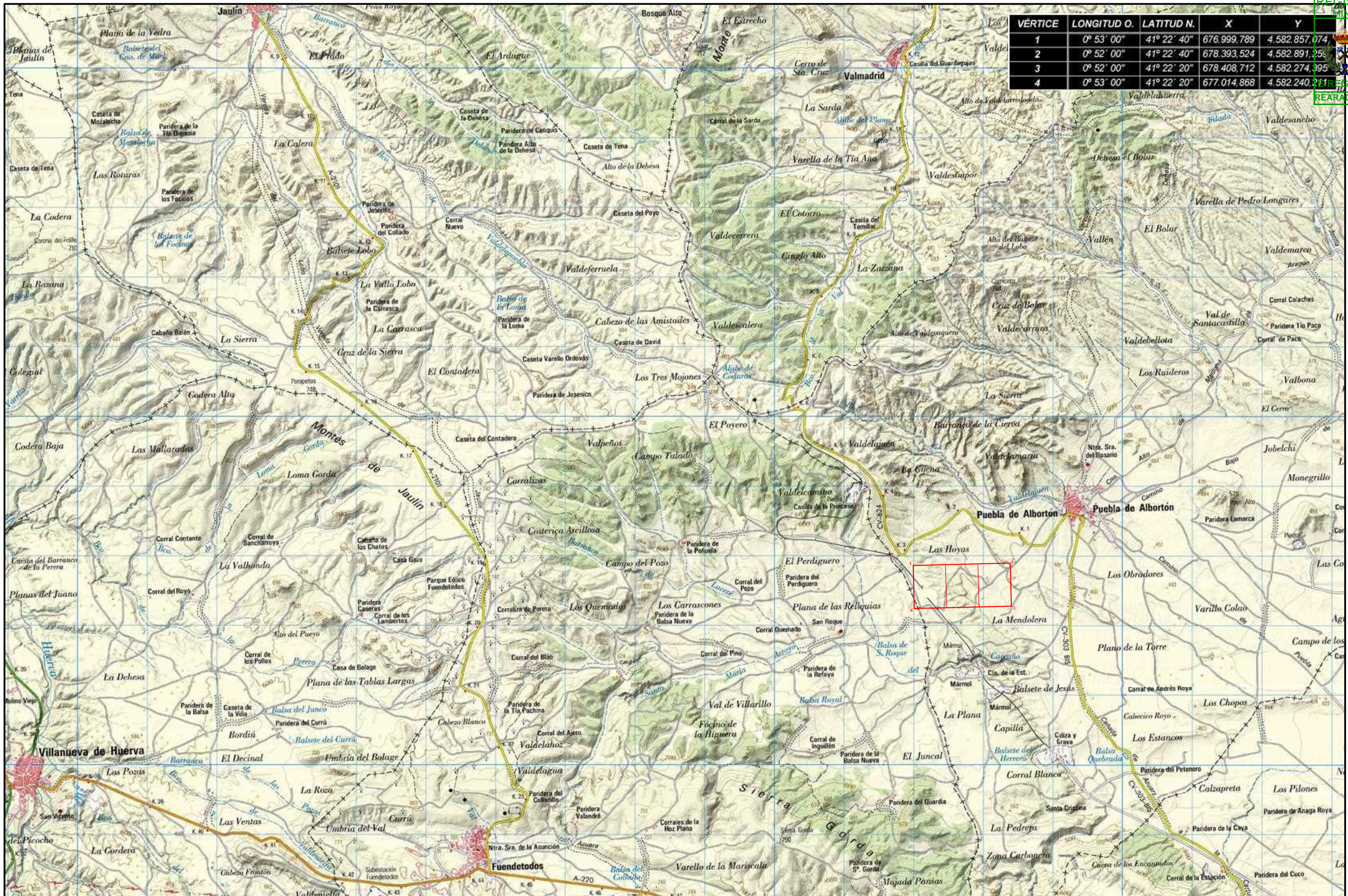
Consideramos el presente **Plan de Restauración del Permiso de Investigación “ LAS TERESIANAS “ nº 3.571** como Minero – Ambientalmente sostenible y capaz de adquirir un Informe de Plan de Restauración **FAVORABLE**.

ALFREDO OBESO LIAÑO  
*Graduado en Ingeniería de Tecnología de Minas y Energía*  
*Ingeniero Técnico de Minas*  
*Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales*  
*Auditor de los Sistemas de Prevención*

# PLANOS





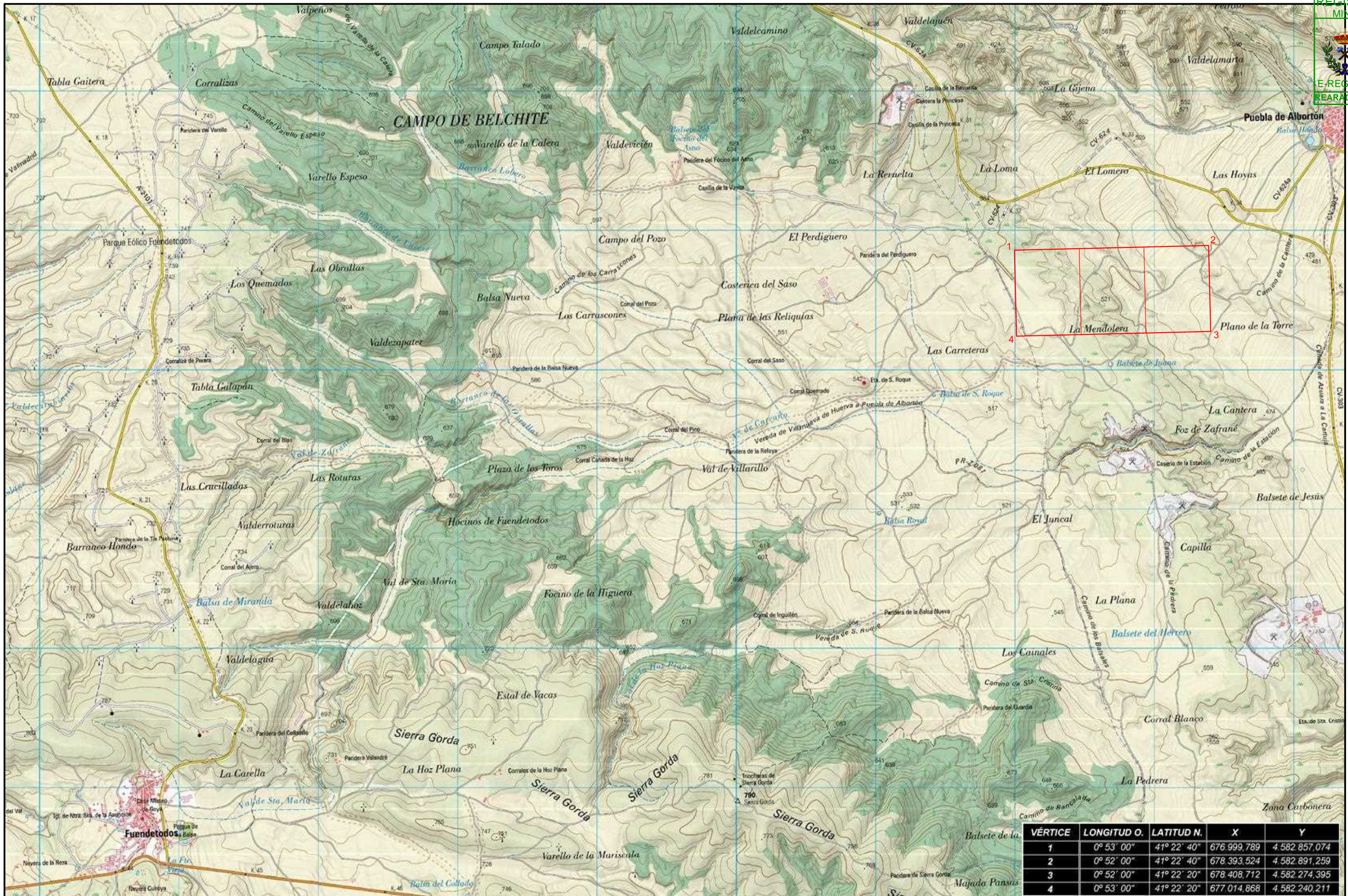


PERMISO DE INVESTIGACIÓN " LAS TERESIANAS ".  
BELXICAL, S.L.U.

PLANO Nº 1 : SITUACIÓN.  
ESCALA : 1 : 50.000.

Graduado en Ingeniería de Tecnología de Minas y Energía:  
Alfredo Obeso.





VÉRTICE	LONGITUD O.	LATITUD N.	X	Y
1	0° 53' 00"	41° 22' 40"	676.999,789	4.582.857,074
2	0° 52' 00"	41° 22' 40"	678.393,524	4.582.891,259
3	0° 52' 00"	41° 22' 20"	678.408,712	4.582.274,395
4	0° 53' 00"	41° 22' 20"	677.014,868	4.582.240,211

Documento registrado electrónicamente al colegiado nº 348. VALIDACIÓN ONLINE: aiod1f80820243010105937 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

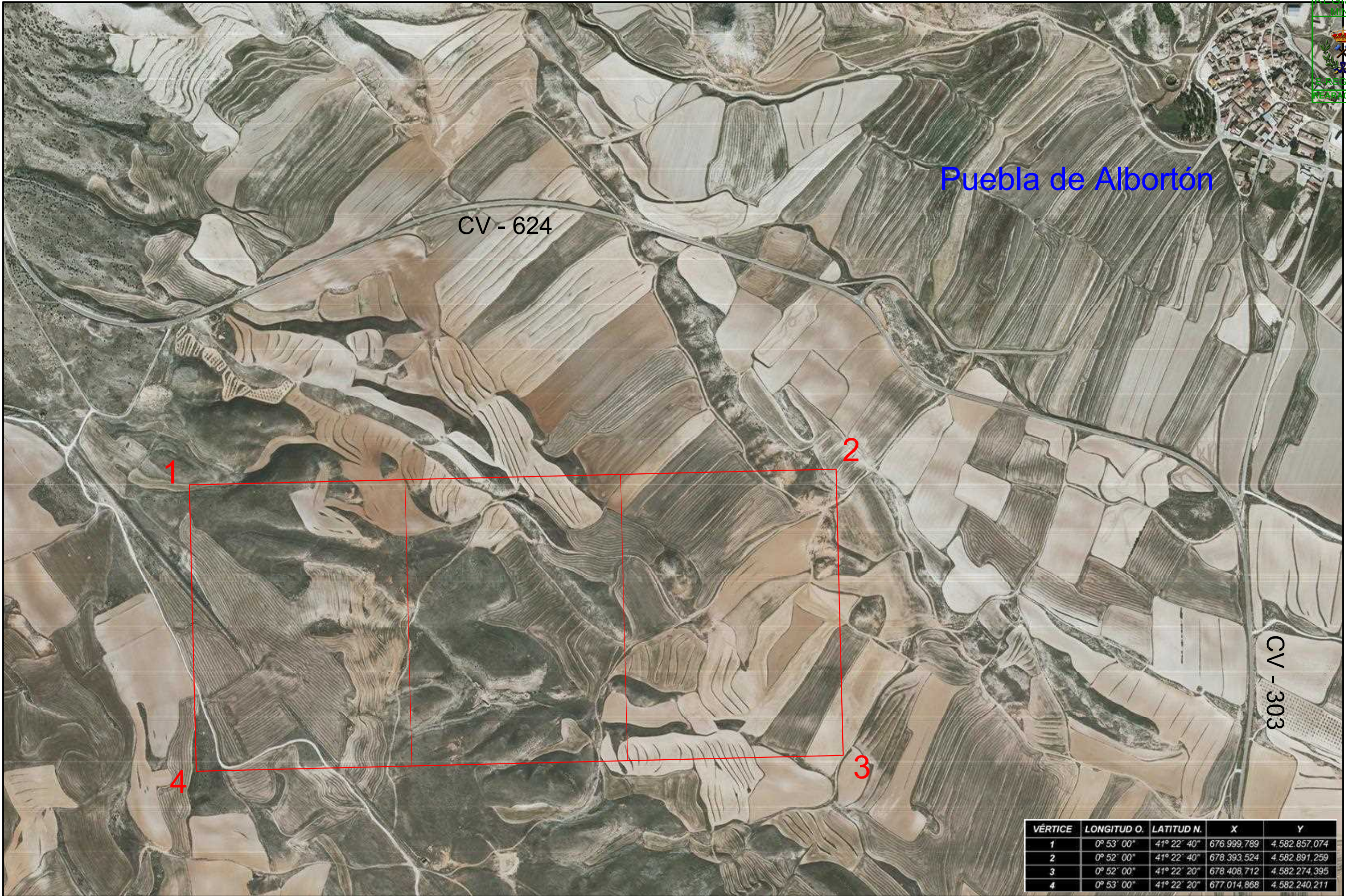


PERMISO DE INVESTIGACIÓN " LAS TERESIANAS ".  
BELXICAL, S.L.U.

PLANO Nº 2 : LOCALIZACIÓN.  
ESCALA : 25.000.

Graduado en Ingeniería de Tecnología de Minas y Energía :  
Alfredo Obeso.





VÉRTICE	LONGITUD O.	LATITUD N.	X	Y
1	0° 53' 00"	41° 22' 40"	676 999,789	4.582.857,074
2	0° 52' 00"	41° 22' 40"	678.393,524	4.582.891,259
3	0° 52' 00"	41° 22' 20"	678.408,712	4.582.274,395
4	0° 53' 00"	41° 22' 20"	677.014,868	4.582.240,211

Documento registrado electrónicamente al colegiado nº 348. VALIDACIÓN ONLINE: aiodf1fbf80820243010105937 en <http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx>



PERMISO DE INVESTIGACIÓN " LAS TERESIANAS ".  
BELXICAL, S.L.U.

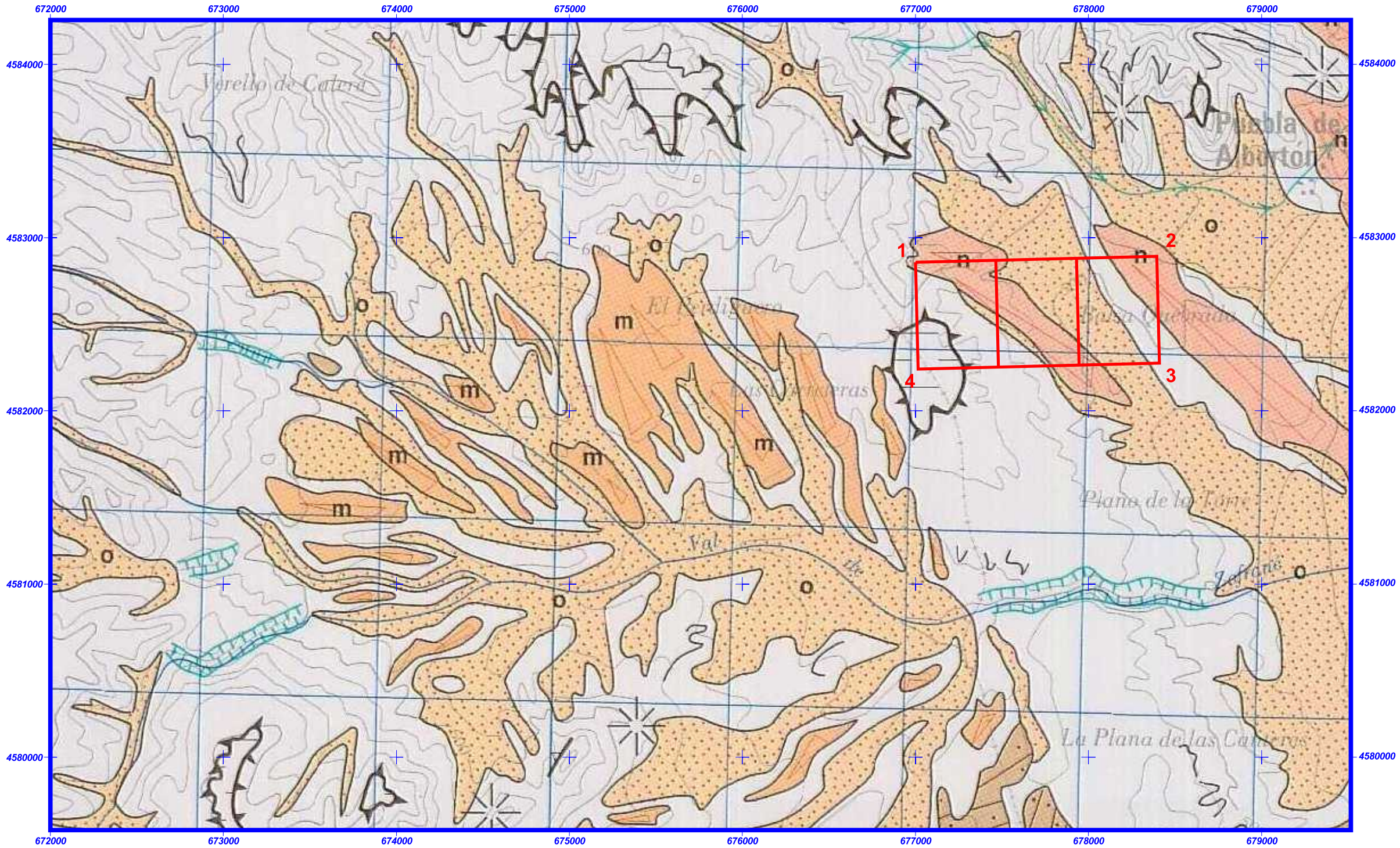
PLANO Nº 3 : UBICACIÓN.  
ESCALA : 1 : 7.500.

Graduado en Ingeniería de Tecnología de Minas y Energía :  
Alfredo Obeso.









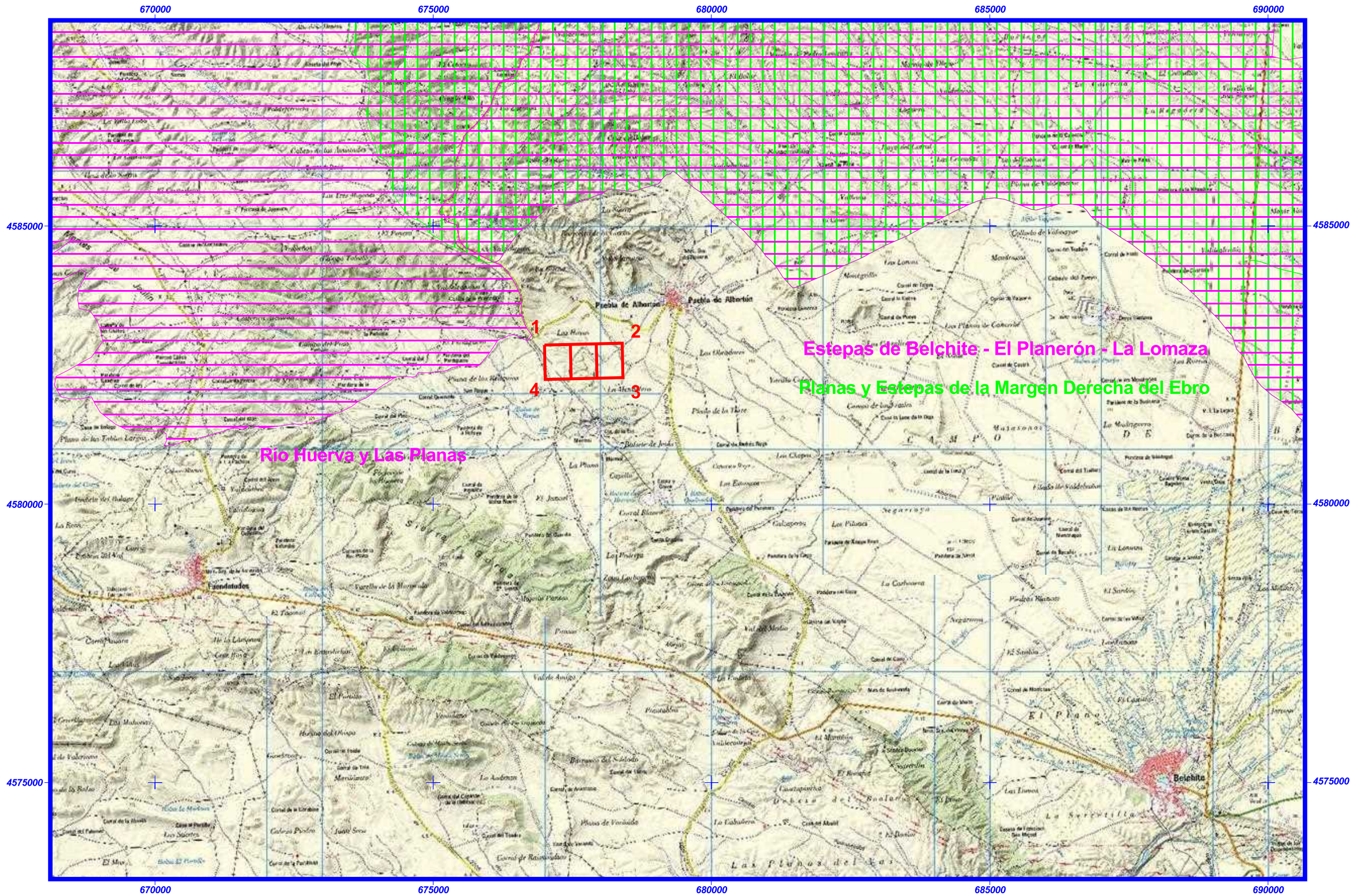
**LEYENDA**

CRONOLOGÍA	GÉNESIS		EXÓGENA			
	ENDÓGEN.	ESTRUCTURAL	LADERAS	FLUVIAL	POLIGÉNICA	GLACIÁTICA
CUATERNARIO	HOLOCENO		15	16 g 18 + 29	20 o 30 - 31	
	PLEISTOCENO		a	f e d 17 c b	i m n 28	32 - 33
TERCIARIO	PLIOCENO	1 - 14			26	









**LEYENDA**

- Z.E.P.A.
- L.I.C.

Documento registrado electrónicamente al colegiado nº 348. VALIDACIÓN ONLINE: aiodf1fbf80820243010105937 en <http://coitim-aragon.e-visado.net/validacion.aspx>

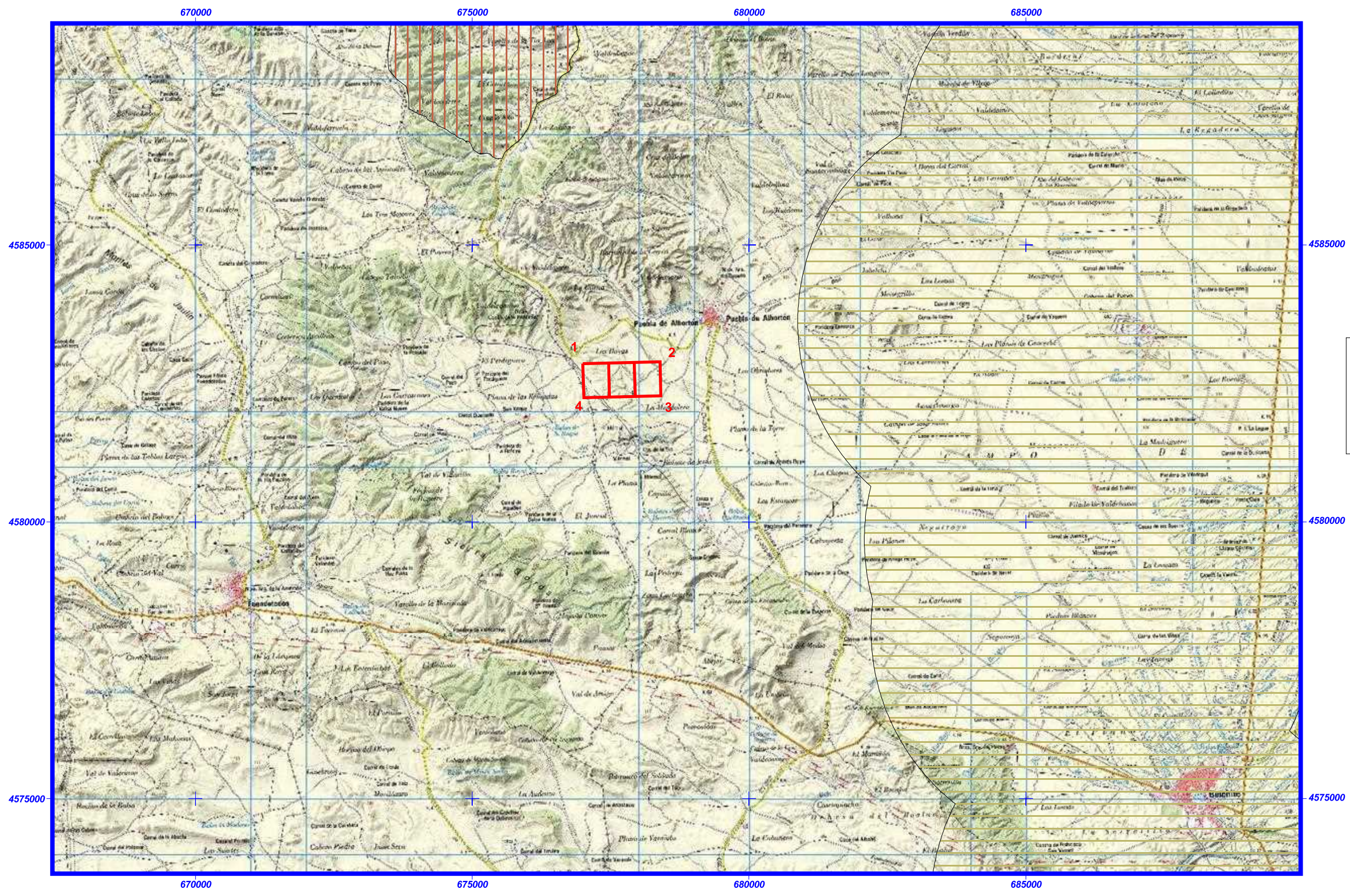


PERMISO DE INVESTIGACIÓN " LAS TERESIANAS ".  
 BELXICAL, S.L.U.

PLANO Nº 7 : RED NATURA 2000.  
 ESCALA : 1 : 75.000.

Graduado en Ingeniería de Tecnología de Minas y Energía :  
 Alfredo Obeso.





**LEYENDA**

	Águila azor perdicera
	Cernícalo primilla

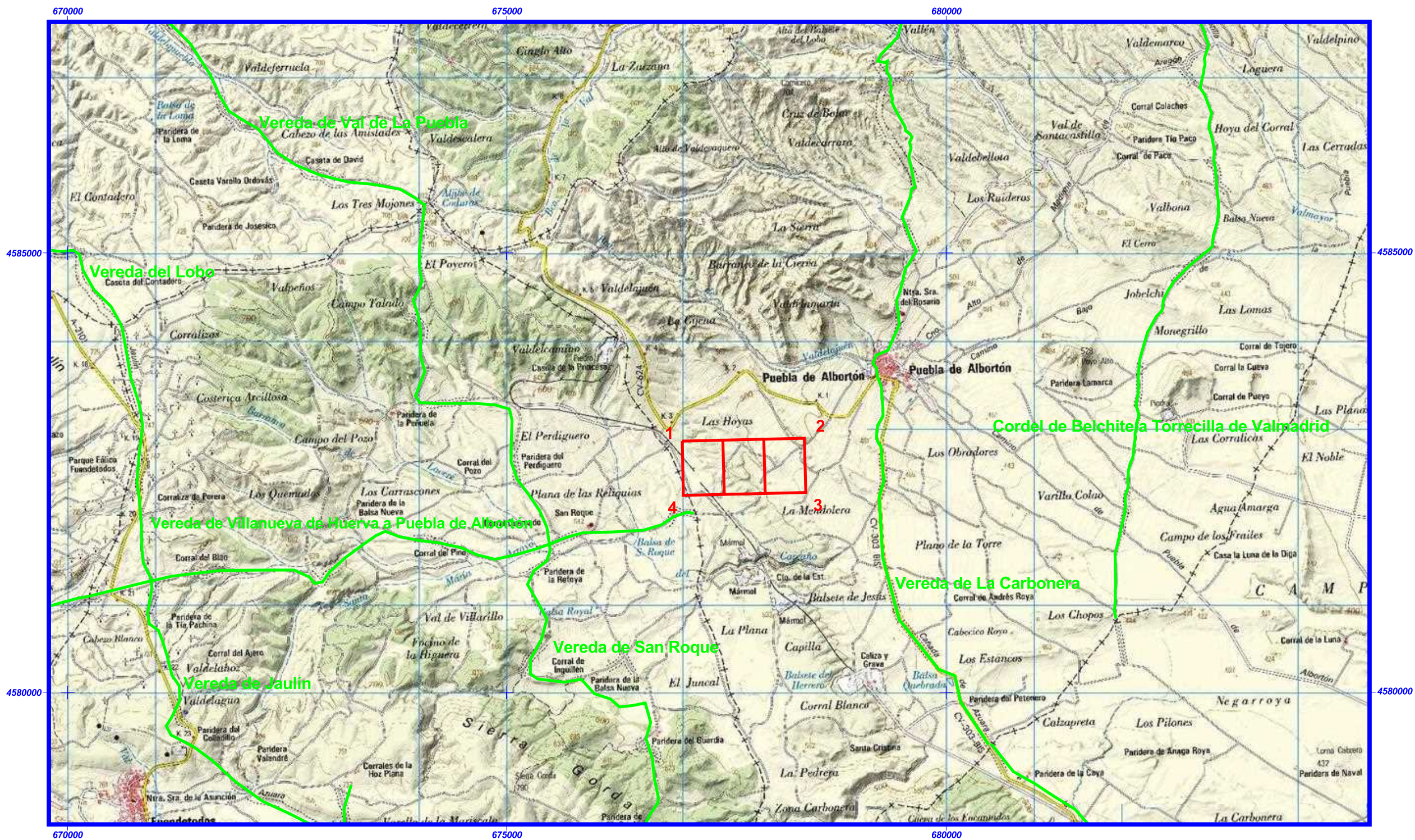


PERMISO DE INVESTIGACIÓN " LAS TERESIANAS ".  
 BELXICAL, S.L.U.

PLANO Nº 8 : ÁREAS CRÍTICAS.  
 ESCALA : 1 : 75.000.

Graduado en Ingeniería de Tecnología de Minas y Energía :  
 Alfredo Obeso.





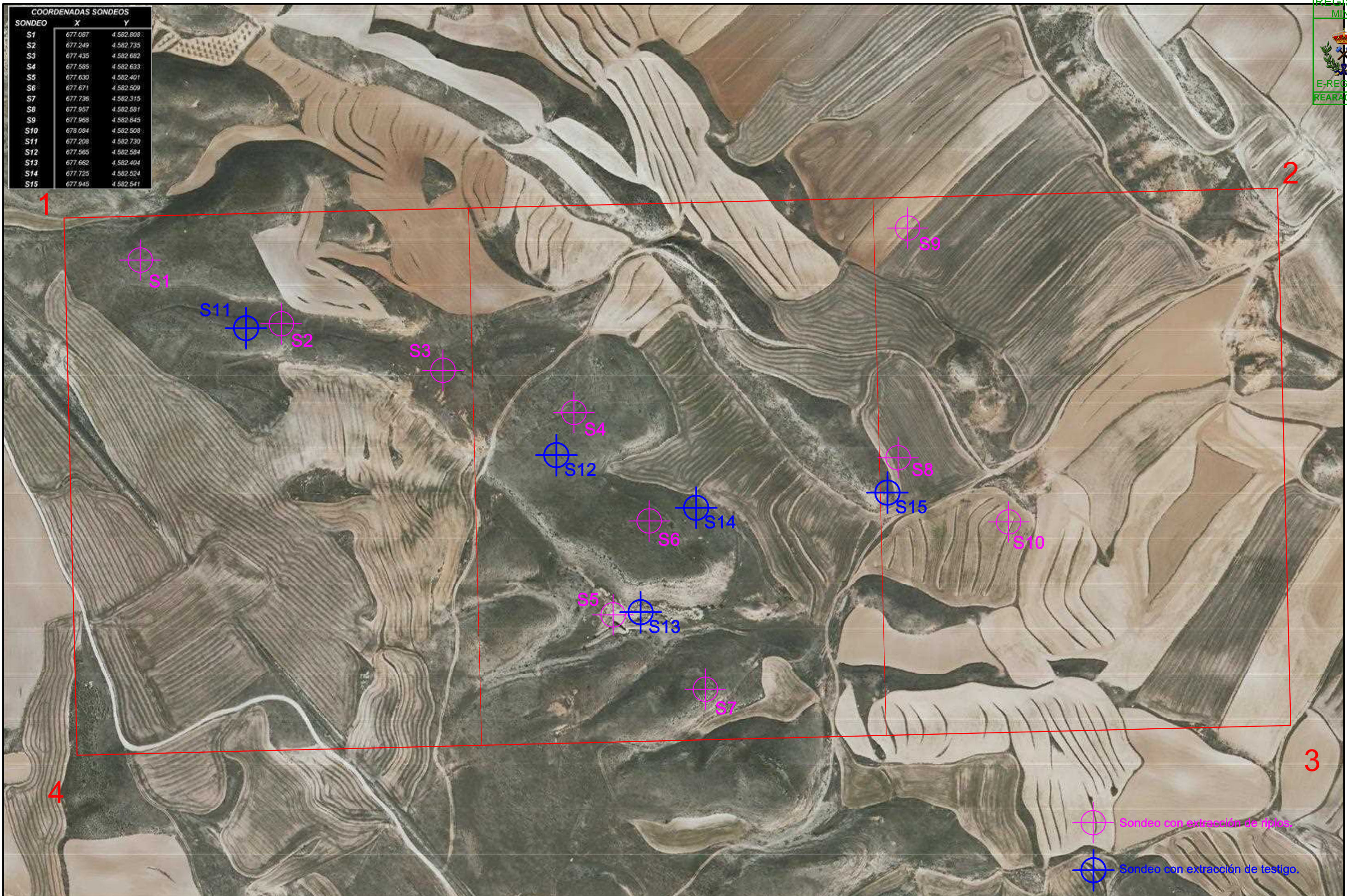
PERMISO DE INVESTIGACIÓN " LAS TERESIANAS ".  
BELXICAL, S.L.U.

PLANO Nº 9 : VÍAS PECUARIAS.  
ESCALA : 1 : 50.000.

Graduado en Ingeniería de Tecnología de Minas y Energía :  
Alfredo Obeso.



COORDENADAS SONDEOS		
SONDEO	X	Y
S1	677.087	4.582.808
S2	677.249	4.582.735
S3	677.435	4.582.682
S4	677.585	4.582.633
S5	677.630	4.582.401
S6	677.671	4.582.509
S7	677.736	4.582.315
S8	677.957	4.582.581
S9	677.968	4.582.845
S10	678.084	4.582.508
S11	677.208	4.582.730
S12	677.585	4.582.584
S13	677.662	4.582.404
S14	677.725	4.582.524
S15	677.945	4.582.541



Documento registrado electrónicamente al colegiado nº 348. VALIDACIÓN ONLINE: aiodf1fbf80820243010105937 en <http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx>



PERMISO DE INVESTIGACIÓN " LAS TERESIANAS ".  
 BELXICAL, S.L.U.

PLANO Nº 10 : SONDEOS PROYECTADOS.  
 ESCALA : 1 : 4.000.

Graduado en Ingeniería de Tecnología de Minas y Energía :  
 Alfredo Obeso.