

AYUNTAMIENTO DE VALMADRID

Cl Iglesia, 9 50138-Valmadrid (Zaragoza) 976 14 60 42

valmadrid@dpz.es <http://valmadrid.sedelectronica.es>



A LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO (PLAN HIDROLÓGICO TERCER CICLO 2022-2027)

Pº Sagasta, 24-28
50071 ZARAGOZA

D. Alfredo López Arnal, mayor de edad, con NIF: _____ en su calidad
de Alcalde-Presidente del municipio de Valmadrid (Zaragoza),

EXPONE:

Que visto el Anuncio de la Dirección General del Agua de 1 de junio de 2021 (BOE de 22 de junio) por el que se inicia el **periodo de seis meses de consulta pública de la Propuesta de Proyecto de Plan Hidrológico de la demarcación hidrográfica del Ebro** (tercer ciclo 2021-2027), que tiene como objeto la revisión del plan hidrológico actualmente vigente y que entró en vigor el 20 de enero de 2016.

Que en el mismo se indica que se dispone hasta el 22 de diciembre de 2021 para realizar aportaciones y formular cuantas observaciones y sugerencias se estimen convenientes sobre dicho documento.

Que teniendo en cuenta la singular situación del municipio de Valmadrid en relación con el acceso a los recursos hidrológicos.

El pleno del Ayuntamiento de Valmadrid haciendo uso de la oportunidad que se le brinda, en sesión extraordinaria celebrada el día 10 de diciembre de 2021 acordó **PRESENTAR LAS SIGUIENTES ALEGACIONES/SUGERENCIAS** a la propuesta de proyecto de Plan Hidrológico de la demarcación hidrográfica del Ebro para el ejercicio 2022-2027.

AYUNTAMIENTO DE VALMADRID

Cl Iglesia, 9 50138-Valmadrid (Zaragoza) 976 14 60 42

valmadrid@dpz.es

http://valmadrid.sedelectronica.es



ALEGACIONES/SUGERENCIAS:

PRIMERO.- La Constitución Española de 1978 no hace mención expresa al agua como derecho fundamental, sin embargo, dicho derecho puede considerarse implícitamente incluido en el derecho fundamental a la vida (artículo 15), en el derecho fundamental a la libertad (artículo 17), y en los derechos constitucionales -pero no fundamentales- a la salud (artículo 43), al medio ambiente (artículo 45) y a una vivienda digna y adecuada (artículo 47). En el artículo 132.2 se califica al agua como un bien de dominio público. Esta calificación la convierte en un bien público nacional, lo cual en principio garantiza que dicho recurso sea utilizado amparándose en criterios de racionalidad -tal y como dispone el artículo 45- y solidaridad -artículos 2 y 138.1-.

Sin embargo, a pesar de esta titularidad estatal del agua la tendencia actual es la de territorializar las decisiones sobre su utilización hacia las distintas comunidades autónomas, confederaciones hidrográficas y otras administraciones como son las Mancomunidades.

Por otra parte, las competencias en materia de agua urbana corresponden por ley a los ayuntamientos, que actúan como reguladores y supervisores del servicio. Pero para poder gestionar, es necesario disponer del recurso en cantidad suficiente.

SEGUNDO.- El Ayuntamiento de Valmadrid quiere dejar constancia de la precaria y especial situación de este municipio en relación con el acceso al agua. En primer lugar por la inexistencia en todo el Término Municipal de cualquier tipo de recurso hídrico permanente susceptible de uso, ni superficial, ni subterráneo.

La inexistencia de recursos superficiales es evidente por no disponer de ningún tipo de corriente de agua ni de acuífero y en cuanto a los recursos subterráneos se adjunta a este escrito el informe titulado "Investigación hidrogeológica en relación con el abastecimiento de Valmadrid (Zaragoza)" de fecha 20-07-2021 redactado por el Geólogo Colegiado nº 2489, D. Arturo Bueno Antón, tras varios sondeos de investigación

AYUNTAMIENTO DE VALMADRID

Cl Iglesia, 9 50138-Valmadrid (Zaragoza) 976 14 60 42
valmadrid@dpz.es <http://valmadrid.sedelectronica.es>



realizados en el presente año 2021 y que concluye "El rango de profundidad de las perforaciones ha sido 150 y 420 m, en las perforaciones 1, 2 y 4 se ha logrado aflorar caudales interesantes pero de calidad muy baja, no apta para el abastecimiento, por lo que se puede concluir que no se recomienda la perforación de pozos de captación para abastecimiento en el Término Municipal de Valmadrid".

TERCERO.- En la actualidad el municipio de Valmadrid se abastece de agua a través de la Mancomunidad de Aguas las Torcas de la que forma parte con los municipios de Aguilón, Fuendetodos, Puebla de Albortón y Villanueva de Huerva.

Esta Mancomunidad suministra de agua a Valmadrid con la concesión que dispone de Confederación Hidrográfica del Ebro procedente del embalse de Tosos, a través de una antigua conducción (Existente previamente a la Mancomunidad y que abastecía a Valmadrid desde un pozo sito en Fuendetodos)

La concesión de Confederación Hidrográfica del Ebro de que dispone la Mancomunidad de Aguas las Torcas:

1. Es a todas luces insuficiente para satisfacer cualquier proyecto de desarrollo en este municipio (ganadero, industrial,...)
2. La Mancomunidad de Aguas las Torcas, es su titular, con imposibilidad para este Ayuntamiento de obtener y ni siquiera de tramitar ningún tipo de ampliación de caudal.
3. La Mancomunidad de Aguas las Torcas gestiona la infraestructura de conducción desde Fuendetodos (construida hace más de 20 años por Diputación Provincial de Zaragoza y entregada a este Ayuntamiento de Valmadrid). Lo que implica que cualquier posible aporte extraordinario de agua a través de la misma, proveniente de Fuendetodos, pasa también por la necesidad de coordinar el uso de esta conducción.

AYUNTAMIENTO DE VALMADRID

Cl Iglesia, 9 50138-Valmadrid (Zaragoza) 976 14 60 42

valmadrid@dpz.es

<http://valmadrid.sedelectronica.es>



Este cúmulo de circunstancias provoca el hecho de no poder disponer de más agua, lo que al municipio de Valmadrid, a pesar de su proximidad al municipio de Zaragoza, le condena a un proceso de estancamiento en el desarrollo de planes futuros, entre los que estarían la instalación de explotaciones ganaderas, industriales y la ampliación de zona residencial.

Consideramos que no se nos puede privar de la posibilidad de poder avanzar y mejorar en el desarrollo local, condenando al municipio de Valmadrid a un progresivo retroceso de camino a su desaparición.

CUARTO. En la Propuesta se plantea la posibilidad de construir nuevas infraestructuras de regulación, si bien indica que sería necesario analizar con mayor exactitud las variables empleadas (aportaciones y demandas existentes) y las normas de gestión del sistema con una escala más detallada. Si bien indica que, a la vista del análisis realizado y dado el escaso incremento de la demanda atendida con la hipotética nueva regulación, se concluye que, con carácter general, no hay posibilidades de incrementar la oferta de recursos con nuevas regulaciones en este sistema.

A la vista de todo lo expuesto solicitamos que se tengan en cuenta las alegaciones expuestas y sugerimos:

Que se realice, en base a la especial situación de carencia de recursos hídricos en el Término Municipal y total dependencia en la actualidad de otras administraciones, un estudio destinado a buscar una alternativa que garantice jurídica y físicamente a Valmadrid un caudal de agua que le permita su desarrollo, sin depender de otras Administraciones y sea incorporado al proyecto en exposición.

En virtud de lo anteriormente expuesto es por lo que a Vd

SUPLICA:

AYUNTAMIENTO DE VALMADRID

Cl Iglesia, 9 50138-Valmadrid (Zaragoza) 976 14 60 42

valmadrid@dpz.es <http://valmadrid.sedelectronica.es>



Tenga por presentado este escrito, se sirva admitirlo y por formuladas alegaciones/sugerencias a la propuesta del proyecto de Plan Hidrológico de la demarcación hidrográfica del Ebro (Tercer ciclo 2021-2027)

En Valmadrid, a 21 de diciembre de 2021.

EL ALCALDE,



Fdo.: Alfredo López Arnal.

INVESTIGACIÓN HIDROGEOLÓGICA EN RELACIÓN CON EL ABASTECIMIENTO AL MUNICIPIO DE VALMADRID (ZARAGOZA)



Promotor:

Ayuntamiento de Valmadrid

Autor:

Arturo Bueno Antón

Geólogo (col 2489)

Julio 2021



Avda. San Roque, 42

50299 Sabiñán (Zaragoza)

Tel. y Fax: 976 820 035

Móvil: 689 916 536

arturobuenoanton@gmail.com

INDICE

1.- ANTECEDENTES, OBJETO Y ENCARGO	4
2.- METODOLOGÍA	5
3.- GEOLOGÍA	6
4.- HIDROGEOLOGÍA	17
5.- TRABAJOS DE CAMPO Y SELECCIÓN DE EMPLAZAMIENTOS.....	22
6.- PERFORACIÓN DE LOS SONDEOS DE INVESTIGACIÓN.....	27
7.- CONCLUSIONES	29

1.- ANTECEDENTES, OBJETO Y ENCARGO

El abastecimiento al municipio de Valmadrid se lleva a cabo actualmente mediante la Mancomunidad de Las Torcas, complementándose en algún momento con agua subterránea procedente del sondeo de abastecimiento a la localidad de Fuentetodos, en virtud de un convenio entre ayuntamientos. Desde hace un tiempo ha habido problemas para abastecerse desde esta última fuente de suministro y actualmente no se está recibiendo este complemento al abastecimiento.

Se plantea por parte del ayuntamiento la realización de trabajos de investigación hidrogeológica para determinar la posibilidad de captar aguas subterráneas para el abastecimiento municipal y poder disponer de recursos suficientes para satisfacer las demandas actuales y futuras con garantía, complementado con fuentes propias el sistema de abastecimiento actual.

Existe un precedente de una investigación con fines similares en los años 70/80, llegándose a perforar 3 sondeos de hasta 210 m de profundidad por la Diputación Provincial de Zaragoza, con resultado negativo.

Se ha encargado la elaboración de los trabajos a la empresa Estudios, Sondeos y Proyectos Bueno, S.L., siendo redactado por el geólogo Arturo Bueno Antón, geólogo colegiado número 2.489.

Los trabajos se han desarrollado entre los meses de mayo y junio de 2021.

2.- METODOLOGÍA

La investigación hidrogeológica objeto de los trabajos se ha estructurado en los siguientes apartados:

- Recopilación de información geológica e hidrogeológica
- Trabajos de campo
- Selección de emplazamientos para ubicación de sondeos de investigación
- Perforación de sondeos de investigación mediante sonda de rotoperusión con circulación directa.
- Interpretación de los resultados

El resultado de todos esos trabajos se ha sintetizado en la presente memoria.

3.- GEOLOGÍA

3.1.- MARCO GEOLÓGICO

El área de estudio se sitúa en las últimas estribaciones del borde norte de la Rama Aragonesa de la Cordillera Ibérica, pasando, sin aparente solución de continuidad, al borde sur de la Cuenca Terciaria del Ebro (figura 1).

Afloran los materiales de la cobertera jurásica y terciaria, esta última poco potente, plegada según direcciones que varían de E-W a NW-SE. Esta se despega por encima del Keuper, de un zócalo paleozoico compartimentado por grandes fallas tardihercínicas NNW-SSE y plegado en algunas zonas durante la orogenia alpina (figura 3).

La presencia de una cubierta terciaria y pliocuaternaria subhorizontal discordante sobre los materiales mesozoicos y terciarios plegados hace que éstos afloren en pequeños retazos como paleorrelieves que individualmente no superan 1 km² de extensión.



Figura 1.- Marco geológico

3.2.- SÍNTESIS LITOESTRATIGRÁFICA

Los materiales que afloran en este sector de la Cordillera Ibérica corresponden a edades comprendidas entre el Jurásico y el Cuaternario.

Jurásico

Formación Margas de Sot de Chera (Oxfordiense medio-Kimmeridgiense inferior)

Aflora en un pequeño retazo en Valmadrid; está representada aquí por margas azules y grises lajosas con mica abundante, en superficie presenta tonos ocres. La potencia aflorante es de 25 m y corresponde a la parte alta y media de la formación.

Formación Ritmita calcárea de Loriguilla (Kimmeridgiense)

Se trata de una alternancia de calizas y margas que afloran en bancos continuos de 0,1 a 0,4 m con interestratos margosos y margocalcáreos, laminados, de pocos centímetros de espesor, o juntas secas, aspecto más característico de la Ritmita. Su potencia es muy variable, entre 45 y 80 m.

El techo de esta formación es neto, situándose en los primeros tramos masivos o bancos gruesos, donde se pierde el carácter rítmico de la sedimentación, desapareciendo los interestratos margosos.



Serie jurásica aflorante, en la base Fm Sot de Chera, hacia techo Fms. Loriguilla e Higuieruelas

Formación Calizas con Oncolitos de Hiqueruelas (Kimmeridgiense superior-Portlandiense)

Constituye la última formación del Jurásico en facies carbonatadas, está formada por un conjunto de calizas grises, azules y ocreas, mal estratificadas, en bancos gruesos discontinuos o, más comúnmente, masivas. Destaca la casi ausencia de tramos margosos.

Son típicos los oncolitos, normalmente bien empaquetados y de gran tamaño. En Valmadrid se ha detectado un importante desarrollo arrecifal, constituido por biohermos de corales.

Su potencia media oscila entre 40 y 50 m, si bien en ocasiones alcanza los 80 m. Suele dar un fuerte resalte topográfico, por lo que su reconocimiento en campo y en fotografía aérea es fácil.



Resaltes topográficos típicos de los materiales de la Fm. Hiqueruelas

Facies Purbeck-Weald

Formaciones del tránsito Cretácico-Jurásico, donde predominan los términos margoarcillosos.

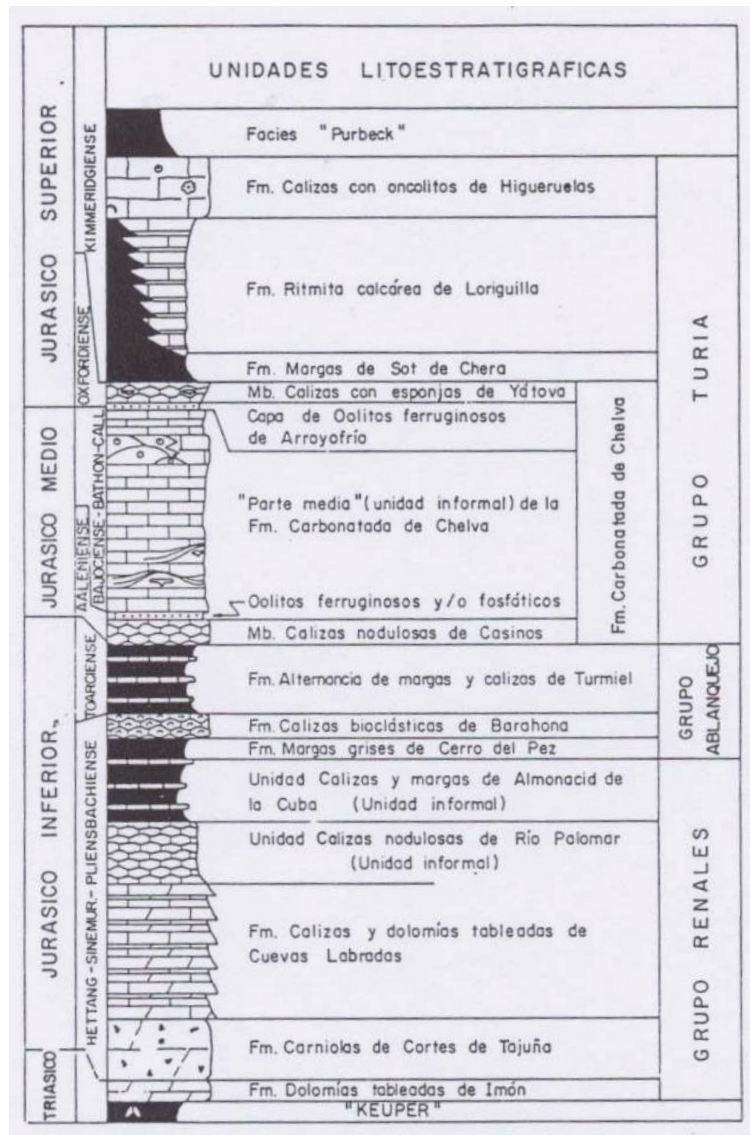


Figura 2.- Columna estratigráfica del mesozoico de la zona de estudio

Terciario

En este sector de la Cuenca del Ebro se pueden diferenciar tres unidades dentro del Terciario, todas forman parte de las Unidades Tectosedimentaria (UTS) neógenas (T₅-T₇), que de base a techo son las siguientes:

Unidad Sierra de Pallaruelo- Monte de la Sora (Aragoniense inferior)

Incluye litologías muy variadas, desde conglomerados, lutitas, yesos, margas y calizas con colores blanquecinos y amarillentos en general. Su potencia media es de unos 80 m.

Unidad Sierra de Lanaja-Montes de Castejón (Aragoniense medio-superior)

Incluye conglomerados, lutitas, yesos, margas y calizas de colores variados, aunque dominando los tonos rojizos. Su potencia media es de unos 90 m.

Unidad de San Caprasio (Vallesiense)

Se trata de conglomerados grises y blanquecinos, calizas arenosas y margas amarillentas y verdosas. Su potencia media es de unos 45 m.



Panorámica del terciario, en primer término, arcillas rojizas, al fondo yesos y margas



Margas, margocalizas y calizas del terciario. Unidad Sª de Lanaja-Montes de Castejón.

Cuaternario

Incluye gran variedad de depósitos, pero en general de escaso desarrollo. Se trata de glaciares con catos angulosos, conos de deyección y colusiones originados por desmantelamiento de los pequeños relieves mesozoicos y, por tanto, adosados a ellos y pequeños aluviales y fondos de valle en los barrancos principales.

3.3.- GEOLOGÍA ESTRUCTURAL

La zona de estudio se sitúa en plena Cuenca Terciaria del Ebro; la presencia de afloramientos dispersos de calizas jurásicas revela, no obstante, que estamos en la zona de contacto con el borde Norte de la Rama Aragonesa de la Cordillera Ibérica. Al SW está limitada por el "Anticlinal de Belchite" donde afloran extensamente los materiales jurásicos.

La cobertera mesozoica, incluyendo los materiales paleógenos, se encuentra plegada y despegada del zócalo. Discordante sobre todo el conjunto, y en posición subhorizontal, se encuentra el relleno neógeno de la Cuenca del Ebro, que se dispone en onlap expansivo desde el centro de la cuenca hacia la cordillera (Pérez, 1989).

La existencia de paleorrelieves de materiales jurásicos a lo largo de la zona y el estudio de algunos perfiles de sísmica de reflexión, apoyados por datos de sondeos profundos, han permitido caracterizar la geometría en profundidad de las estructuras que forman el contacto entre la Cordillera Ibérica y la Cuenca del Ebro (figuras 4,5 y 4).

El borde norte de la Cordillera Ibérica en esta región presenta un conjunto de pliegues y cabalgamientos de dirección E-O y NO-SE originados por un acortamiento regional N-S a NNE-SSO durante el Terciario (Cortés y Casas, 1996). Las estructuras de la cobertera están controladas por la orientación de pliegues y fallas que afectan al zócalo hercínico y por la existencia de niveles de despegue de carácter regional. En las zonas donde existían grandes fallas extensionales mesozoicas, se nuclearon anticlinales vergentes al N o NE y cabalgamientos de cobertera: Aguilón, Muel-Jaulín, Belchite (Cortés et al., 1999). La deformación en las zonas no afectadas por estas fallas se resuelve mediante despegues a nivel del Keuper o grandes anticlinales de fondo que afectan al zócalo hercínico. En estos últimos casos, los pliegues suelen ser más suaves y simétricos (Mezalocha, Mediana).

El corte A-A' (figura 4) atraviesa una zona de la Cuenca del Ebro donde afloran, entre materiales neógenos sug horizontales, pequeños paleorreliieves de materiales del Jurásico Superior de apenas 1 km² de superficie. Se constata la existencia de cuatro anticlinales de dirección NO-SE que afectan a toda la cobertera mesozoica. El anticlinal más septentrional presenta una amplia zona de charnela donde la superficie de erosión neógena bisela materiales del Jurásico Inferior a unos 200 m de profundidad.

El corte B-B' (figura 4), situado al oeste de la zona de estudio, atraviesa una zona con mayor extensión de materiales mesozoicos y paleógenos plegados que afloran entre sedimentos neógenos horizontales. Hay que destacar la existencia de dos grandes anticlinales vergentes al norte que presentan su flanco frontal vertical o ligeramente invertido (Aguilón y Muel-Jaulín) y cabalgamientos. Entre éstos aparecen algunos pliegues de despegue de menor entidad y un amplio anticlinal simétrico (Mezalocha) posiblemente relacionado con un pliegue de fondo que afecta al zócalo.

Los cortes C-C' y D-D'' muestran cortes de detalle de la zona estudiada.

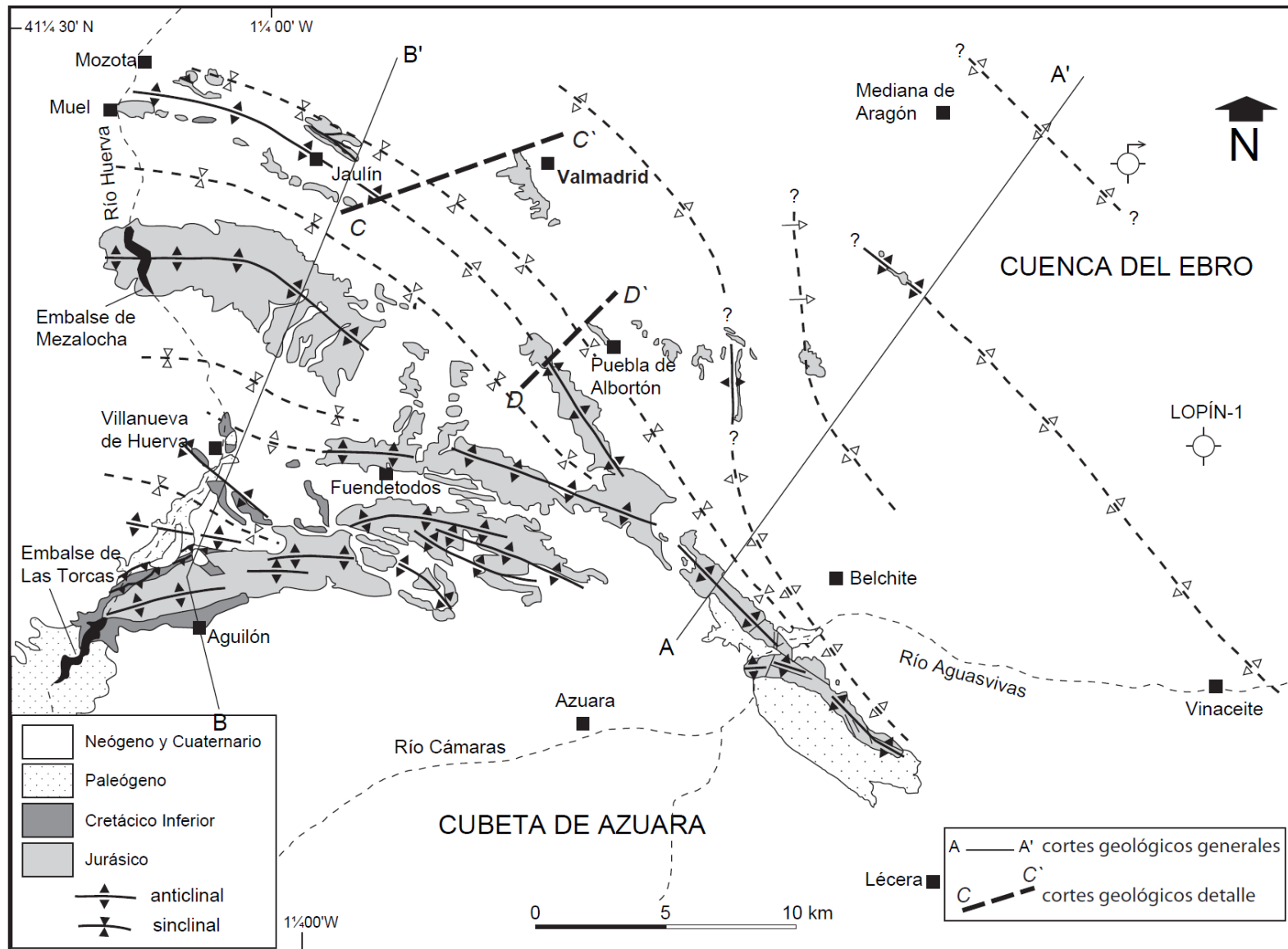


Figura 3.- Mapa geológico y trazado de cortes geológicos

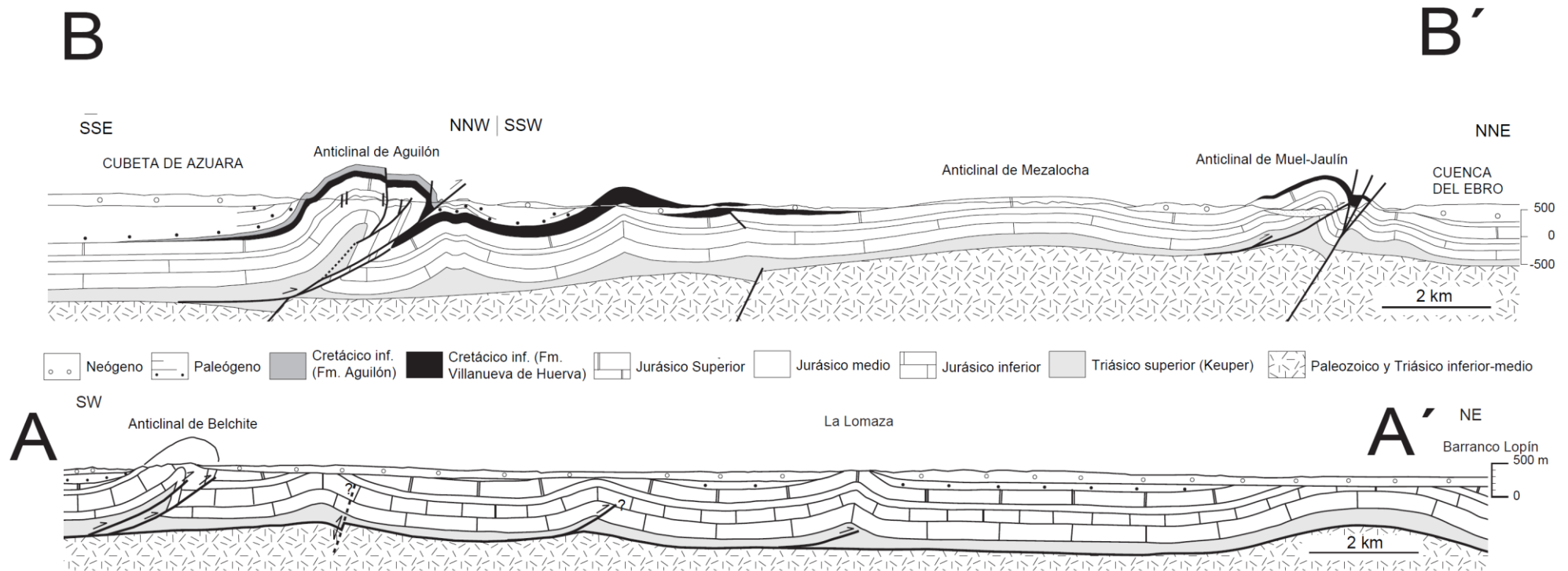
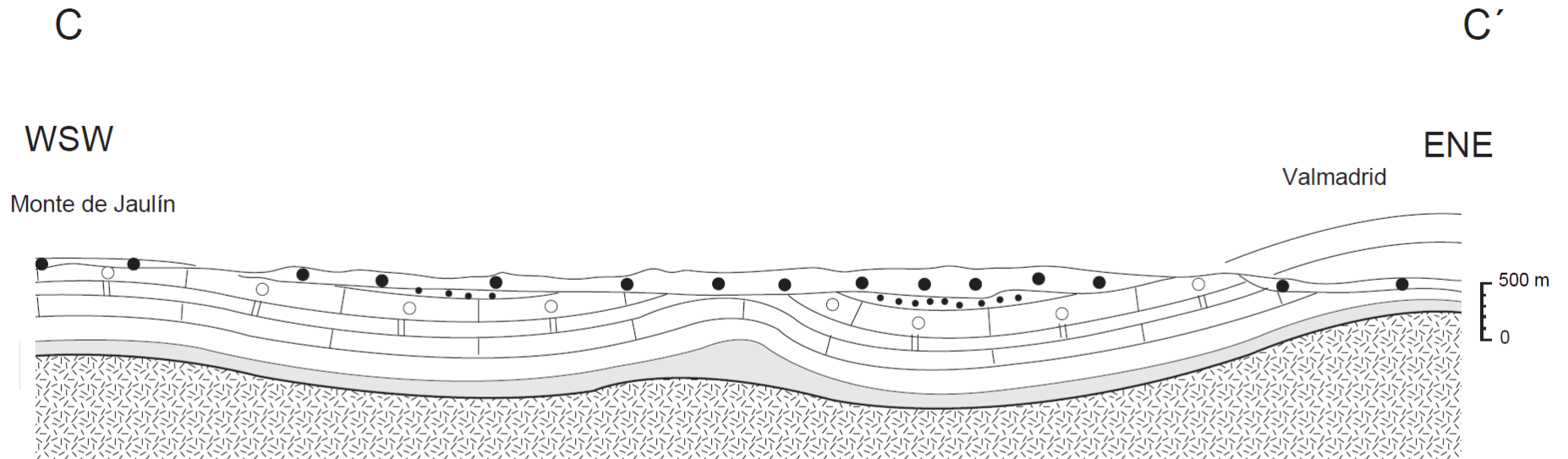


Figura 4.- Cortes geológicos generales



LEYENDA









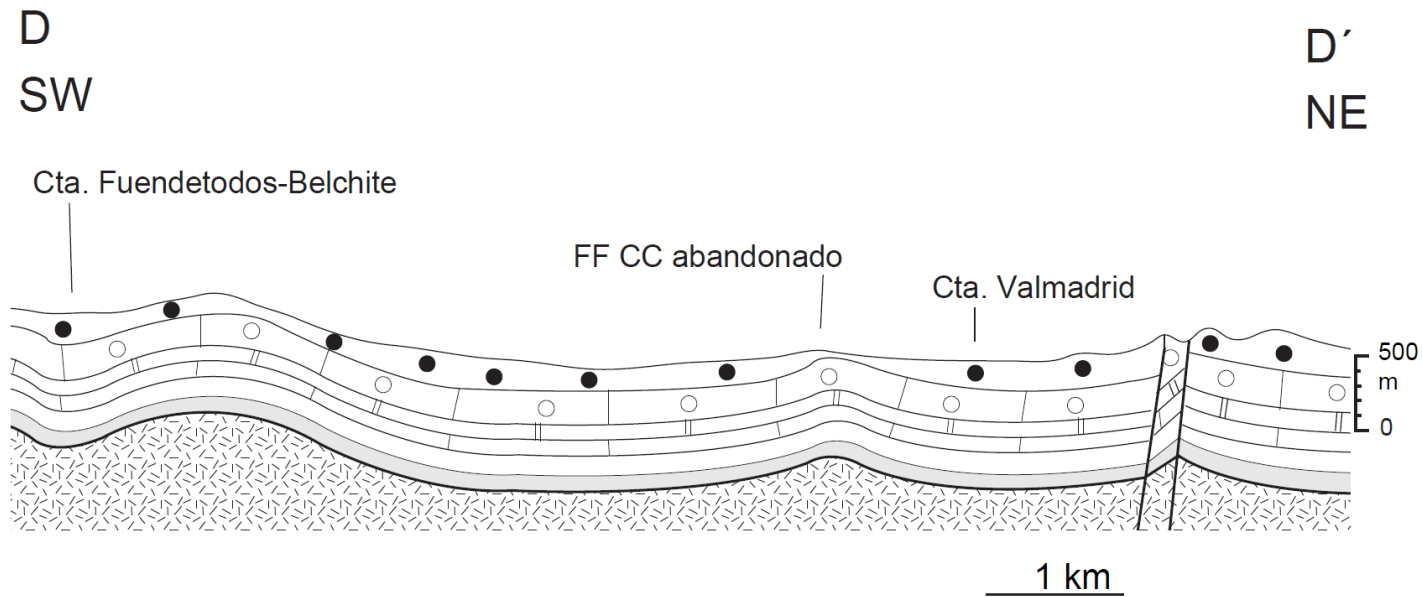
-  Terciario
-  Cretácico
- Jurásico**
 -  Fms Sot de Chara, Loriguilla e Higuieruelas
 -  Fm. Chelva
 -  Fms. Cuevas Labradas, Cerro del Pez, Barahona y Turmiel
 -  Fms. Imón y Cortes de Tajuña
-  Triásico superior (Keuper)
-  Paleozoico y Triásico inferior-medio

Figura 5.- Corte geológico detalle C-C'



LEYENDA









- | | |
|----------|---|
| Jurásico |  Terciario |
| |  Cretácico |
| |  Fms Sot de Chara, Loriguilla e Higuieruelas |
| |  Fm. Chelva |
| |  Fms. Cuevas Labradas, Cerro del Pez, Barahona y Turmiel |
| |  Fms. Imón y Cortes de Tajuña |
| |  Triásico superior (Keuper) |
| |  Paleozoico y Triásico inferior-medio |

Figura 6.- Corte geológico detalle D-D'

4.- HIDROGEOLOGÍA

4.1.- CARACTERIZACIÓN HIDROGEOLÓGICA DE LOS MATERIALES

El análisis del inventario de puntos de agua de la zona permite caracterizar hidrogeológicamente las diferentes formaciones; no obstante, hay que tener presente que una misma formación presenta comportamientos hidrogeológicos heterogéneos a lo largo de su extensión; diversos factores geológicos e hidrogeológicos son los responsables de esa heterogeneidad: litologías, grado de fracturación, cambios laterales de facies, oscilaciones históricas del nivel de base, etc.

Con todos estos factores presentes, más los datos suministrados por el inventario y por los ensayos de bombeo realizados, se pueden reconocer los siguientes niveles acuíferos:

- **Acuífero Liásico** (fms. Imón, Cortes de Tajuña y Cuevas Labradas): En el Anticlinal de Belchite constituyen un acuífero "cárstico de flujo difuso" con transmisividades situadas en torno a 1000 m²/día y caudales puntuales de más de 100 l/s; el coeficiente de almacenamiento es del orden de 5.10⁻⁴.

- **Acuífero de la fm. Hiqueruelas**: Constituyen un acuífero "cárstico de flujo difuso". Sus parámetros hidrogeológicos generales son regulares, salvo áreas locales de intensa carstificación que forman paleokarst fosilizados por el Terciario detrítico, tal como ocurre al E y NE de la Puebla de Albortón; en estas circunstancias las transmisividades llegan a 1000 m²/día, y caudales de explotación puntuales que pueden alcanzar los 80 l/s.

- **Acuífero Terciario: facies conglomeráticas**: Dentro de los materiales terciarios son las que presentan características hidrogeológicas más favorables, con transmisividades situadas en torno a 100 m²/día y caudales de hasta 15 l/s.

4.2.- AREAS DE DESCARGA DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

El principal manantial de la zona es el de la Virgen de la Magdalena, en Mediana de Aragón (figuras 7 y 8), con un caudal medio que se sitúa en torno a los 125 l/s (4 hm³/año); existe una serie discontinua de aforos que se inicia en el año 1971 (figura 5), pudiéndose constatar que en la década de los setenta el caudal medio era de 275 l/s y de 150 l/s en la de los ochenta; recientemente los caudales aforados ni siquiera alcanzan los 100 l/s. Esta disminución de caudales responde inicialmente a la evolución climática, con escasas precipitaciones en los años ochenta y noventa; sin embargo, a partir de 1996 empieza a notarse el efecto de los bombeos en el campo de Belchite.

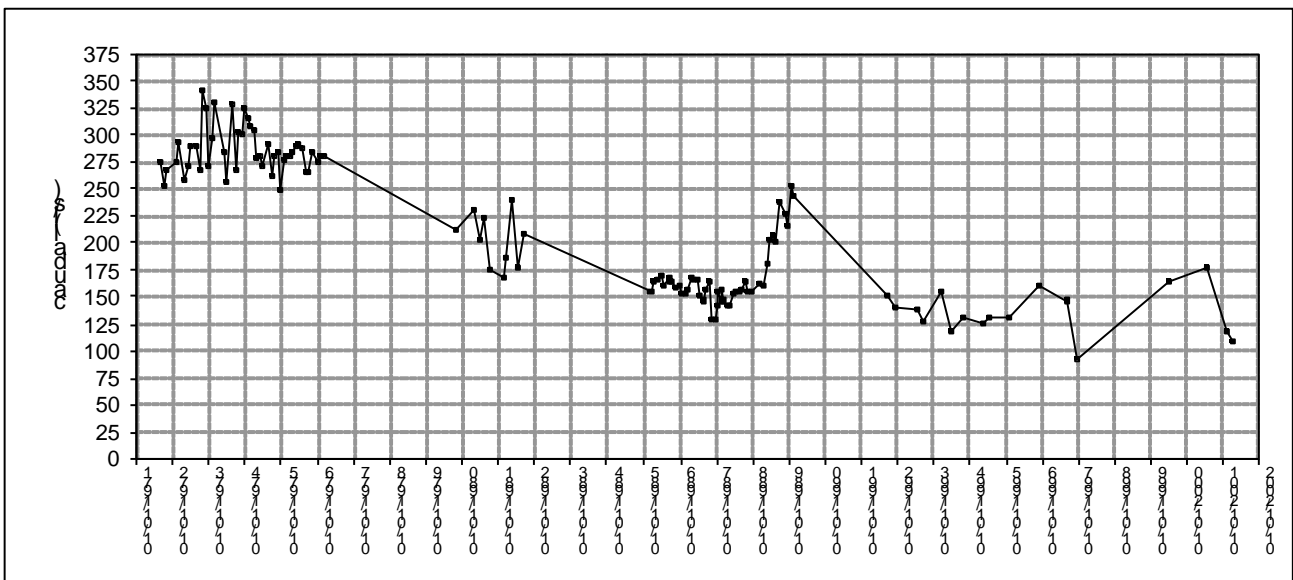


Figura 7.- Hidrograma del manantial de Mediana de Aragón

Otro manantial de menor entidad y difícil aforo es el de Codo; se sitúa al sur de la localidad homónima y es embalsado en el mismo punto de surgencia; existen pocos datos fiables de su caudal, que puede estimarse en unos 25 l/s (0,8 hm³/año).

Salvo los dos manantiales citados no existen otros puntos localizados de descarga de agua subterránea; sin embargo, existen dos amplias zonas de rezume, con presencia de sondeos surgentes, situadas a lo largo de los cauces del río Aguasvivas (en el entorno de la localidad de Vinaceite) y arroyo Lopín (en el sector Codo-El Planerón); en estos sectores se ubican además algunas lagunas semipermanentes: El Planerón, la Hoya de Almochuel y la Hoya del Duque.

4.3.- PIEZOMETRÍA

Se presenta un mapa de isopiezas y direcciones de flujo subterráneo regional en el que se engloban los datos de las tres formaciones acuíferas (figura 8); esta simplificación puede realizarse teniendo en cuenta que el acuífero liásico presenta permeabilidad exclusivamente en el Anticlinal de Belchite, zona a partir de la cual transfiere el flujo al acuífero de la fm. Higuieruelas, tal como se verá más adelante. El acuífero terciario se encuentra casi siempre conectado al regional.

Previo al trazado de las líneas isopiezas hay que hablar de las barreras y límites del acuífero regional; al N y NE nos encontramos con una amplia zona en la cual la fm. Higuieruelas está ausente por el biselado de la serie terciaria. Al sur se sitúa el Anticlinal de Belchite que en su sector NO actúa como "límite de desbordamiento" provocando el ascenso del flujo regional, mientras que al SE supone una barrera impermeable al encontrarse el núcleo ocupado por los materiales triásicos en facies Keuper.

Del trazado de las líneas isopiezas se deduce la existencia de dos divisorias de agua subterránea que parten grosso modo de la localidad de Belchite y se dirigen hacia el norte y hacia el este; la primera separa el flujo que se dirige hacia el manantial de Mediana del que se drena por Codo y el cauce del arroyo Lopín; la segunda separa éste último del que tiende hacia el cauce del Aguasvivas.

Los gradientes hidráulicos son muy bajos para el sector Belchite-Mediana, entre 0,2 y 0,5%, y bastante superiores para los otros dos sectores, denotando las diferentes condiciones de permeabilidad del acuífero regional, principalmente por carstificación de la fm. Higuieruelas; esta alta permeabilidad condiciona la existencia de un trasvase subterráneo importante desde la cuenca del Aguasvivas y del Lopín hacia la del Ginel.

En el entorno de Valmadrid la cota piezométrica se encuentra entre 320 y 330 m.s.n.m. En esta zona el único acuífero productivo es el acuífero de la formación Higuieruelas

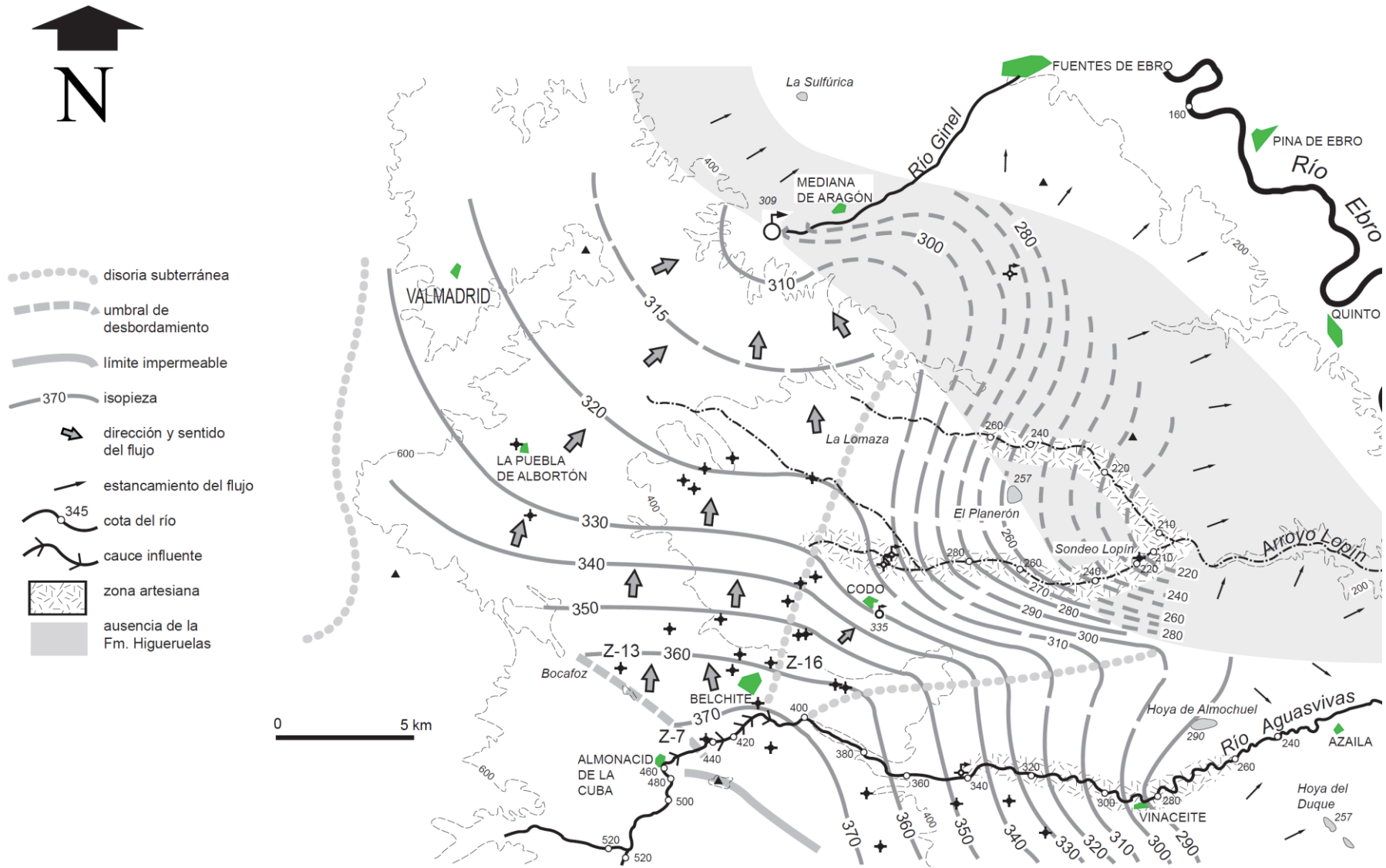


Figura 8.- Mapa de isopiezas

4.4.- FUNCIONAMIENTO HIDROGEOLÓGICO

La principal área de recarga se localiza en el Anticlinal de Belchite, donde el río Aguasvivas se comporta como claramente influente; hay que tener en cuenta también que el Anticlinal de Belchite recibe cierta aportación subterránea desde el sur, a través del acuífero liásico, tal como pone de manifiesto la anomalía geotérmica de los sondeos de Bocafoz (35°C en el Z-13). Otros puntos localizados de recarga los constituyen los afloramientos dispersos de calizas de la fm. Higuieruelas existentes al E de La Puebla de Albortón.

Una vez el agua alcanza la zona saturada, fluye principalmente hacia el manantial de la Virgen de la Magdalena a través del acuífero de la fm. Higuieruelas; esta formación se encuentra carstificada sobre todo en la zona de paleokarst desarrollada en el contacto con los materiales terciarios suprayacentes. En el Anticlinal de Belchite -que presenta un flanco norte ligeramente invertido-, se produce una transferencia de agua del acuífero liásico al constituido por la fm. Higuieruelas.

En el entorno de Mediana de Aragón la fm. Higuieruelas se encuentra erosionada por los materiales terciarios neógenos (UTS T5) provocando así el rebose del agua subterránea que da lugar al nacimiento del río Ginel. El ascenso rápido del agua evita su enfriamiento, emergiendo el agua a 22° C.

En los otros dos sectores del Campo de Belchite (arroyo Lopín y parte baja del Aguasvivas) el acuífero de la fm. Higuieruelas queda confinado por los materiales terciarios, produciéndose la descarga de forma difusa hacia los cauces.

5.- TRABAJOS DE CAMPO Y SELECCIÓN DE EMPLAZAMIENTOS

Partiendo del estudio de la información de los apartados anteriores, los trabajos de campo se han centrado en estudiar con detalle los afloramientos jurásicos con el fin de determinar en qué ubicaciones la formación permeable en la zona y objetivo (fm. Higuieruelas) se encuentra a menor profundidad y bajo la zona saturada.

Una vez analizada toda la información, se han seleccionado dos zonas dentro del término municipal que pueden verse en la figura 9. La ubicación geológica detallada se observa en las figuras 10 y 11 y la ubicación topográfica detallada en las figuras 12 y 13.

Las coordenadas de los puntos son las siguientes:

COORDENADAS SONDEOS DE INVESTIGACIÓN	
<i>PROYECCIÓN UTM. HUSO 30. DATUM ETRS 89</i>	
SONDEO Nº 1	
COORDENADA X	675.997
COORDENADA Y	4.590.176
SONDEO Nº 2	
COORDENADA X	676.532
COORDENADA Y	4.588.515
SONDEO Nº 3	
COORDENADA X	674.943
COORDENADA Y	4.585.093
SONDEO Nº 4	
COORDENADA X	675.391
COORDENADA Y	4.589.579

Zona 1: situada al norte, en el entorno del flanco norte de un sinclinal, donde afloran las formaciones jurásicas Sot de Chera, Loriguilla e Higuieruelas en una serie monoclinas con buzamiento hacia el suroeste constante de 15-16°. Aquí se ubican los sondeos 1, 2 y 4.

Zona 2: situada al sur del municipio, en el entorno del flanco sur de un sinclinal, donde afloran las formaciones carbonatadas del terciario, en una ubicación propicia para alcanzar las formaciones jurásicas mediante el sondeo de investigación. Aquí se ubica el sondeo 3.

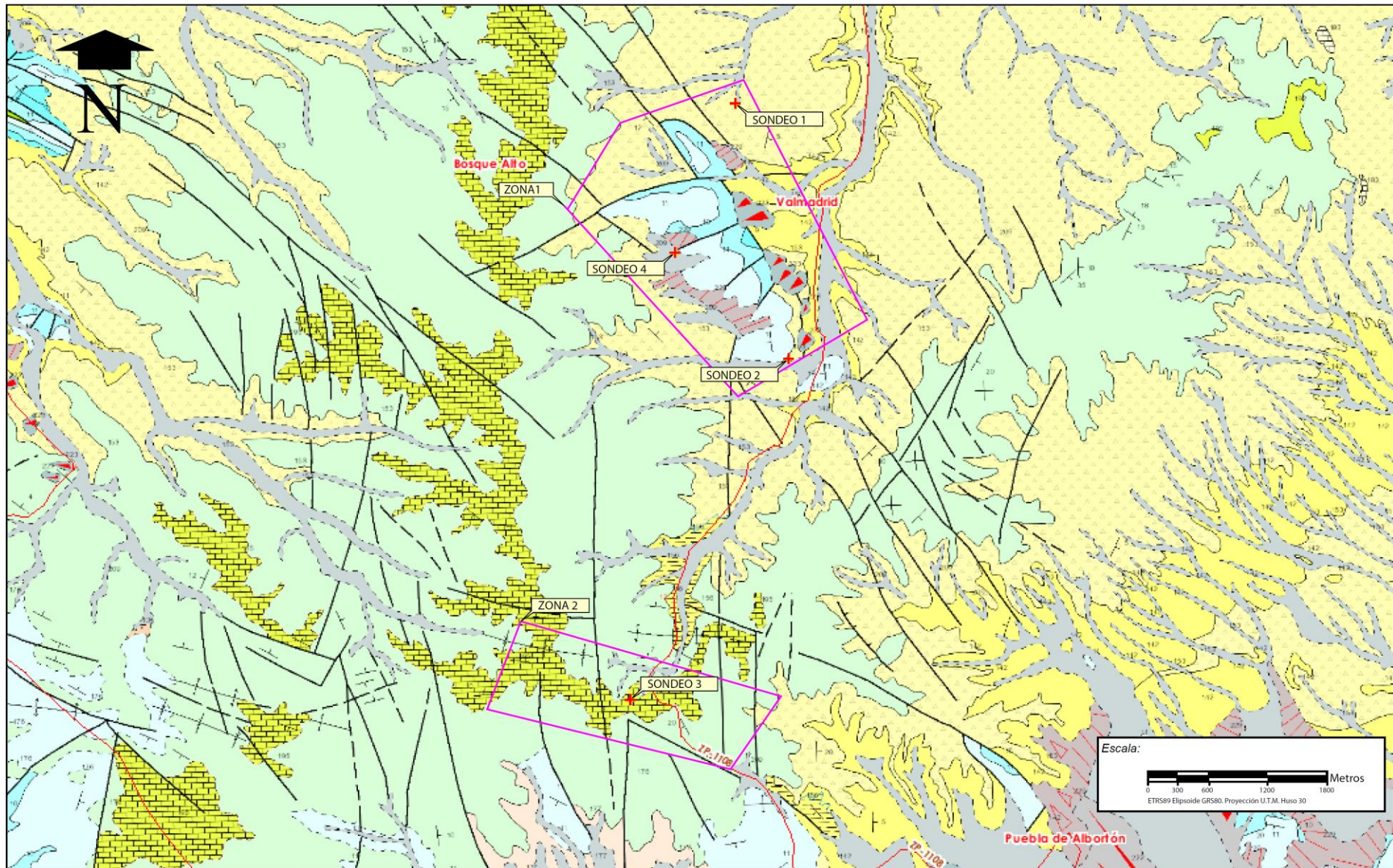


Figura 9.- Zonas de interés y emplazamientos sobre mapa geológico

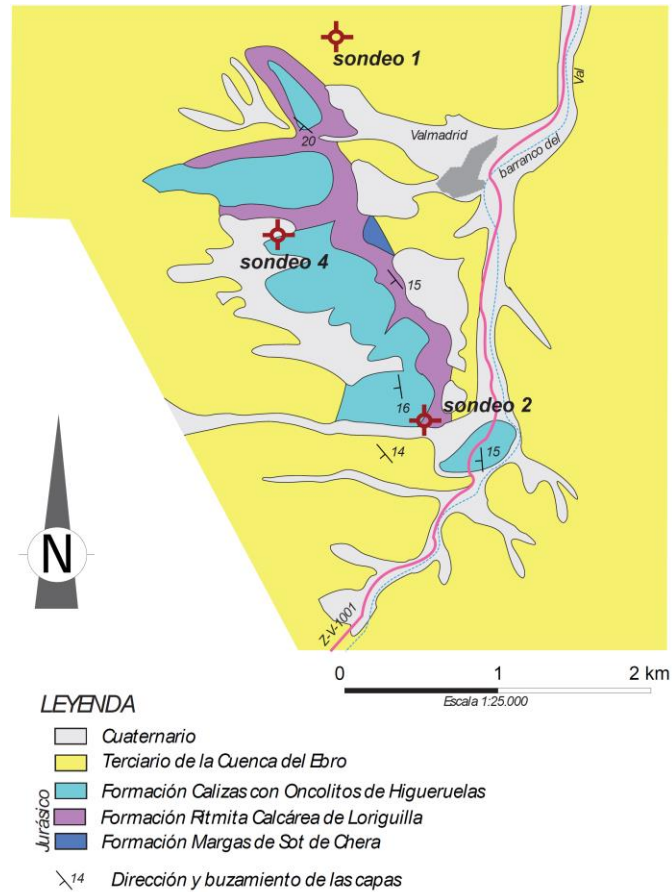


Figura 10.- Emplazamiento de los sondeos 1,2 y 4

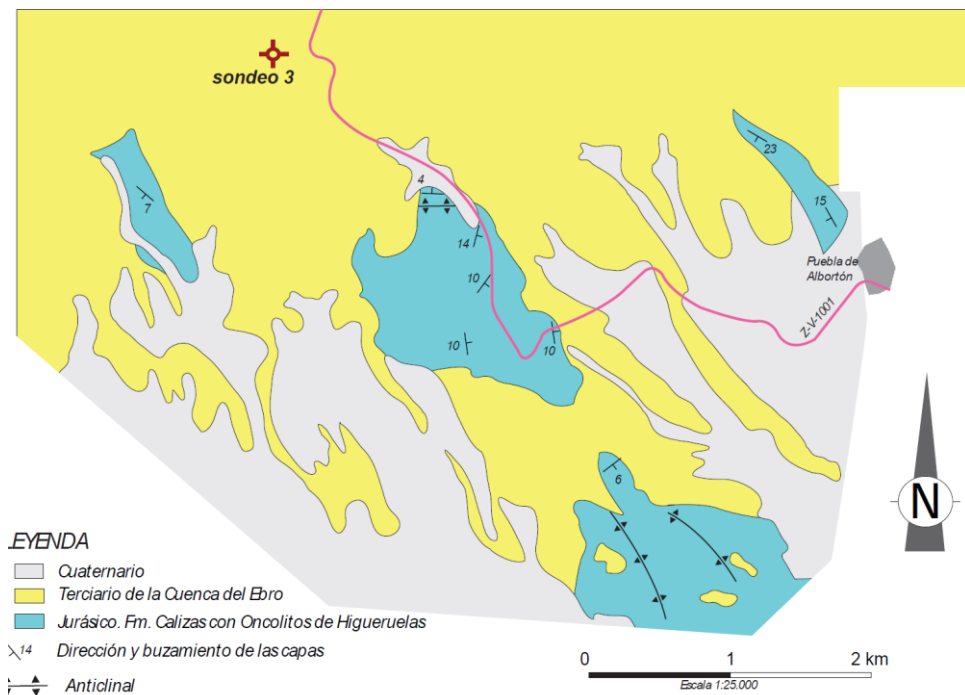


Figura 11.- Emplazamiento del sondeo 3

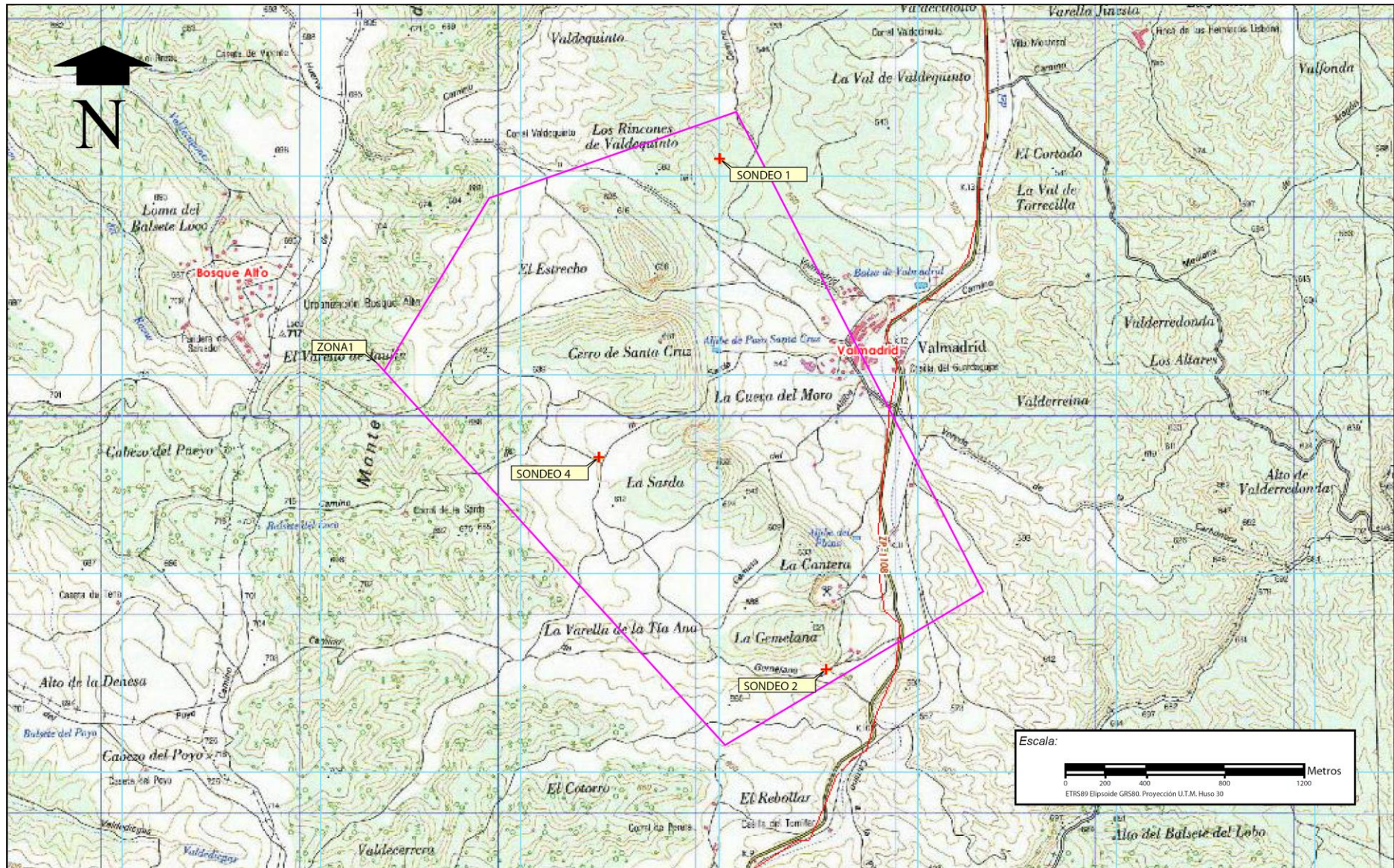


Figura 12.- Zona norte y emplazamiento de los sondeos 1,2 y 4

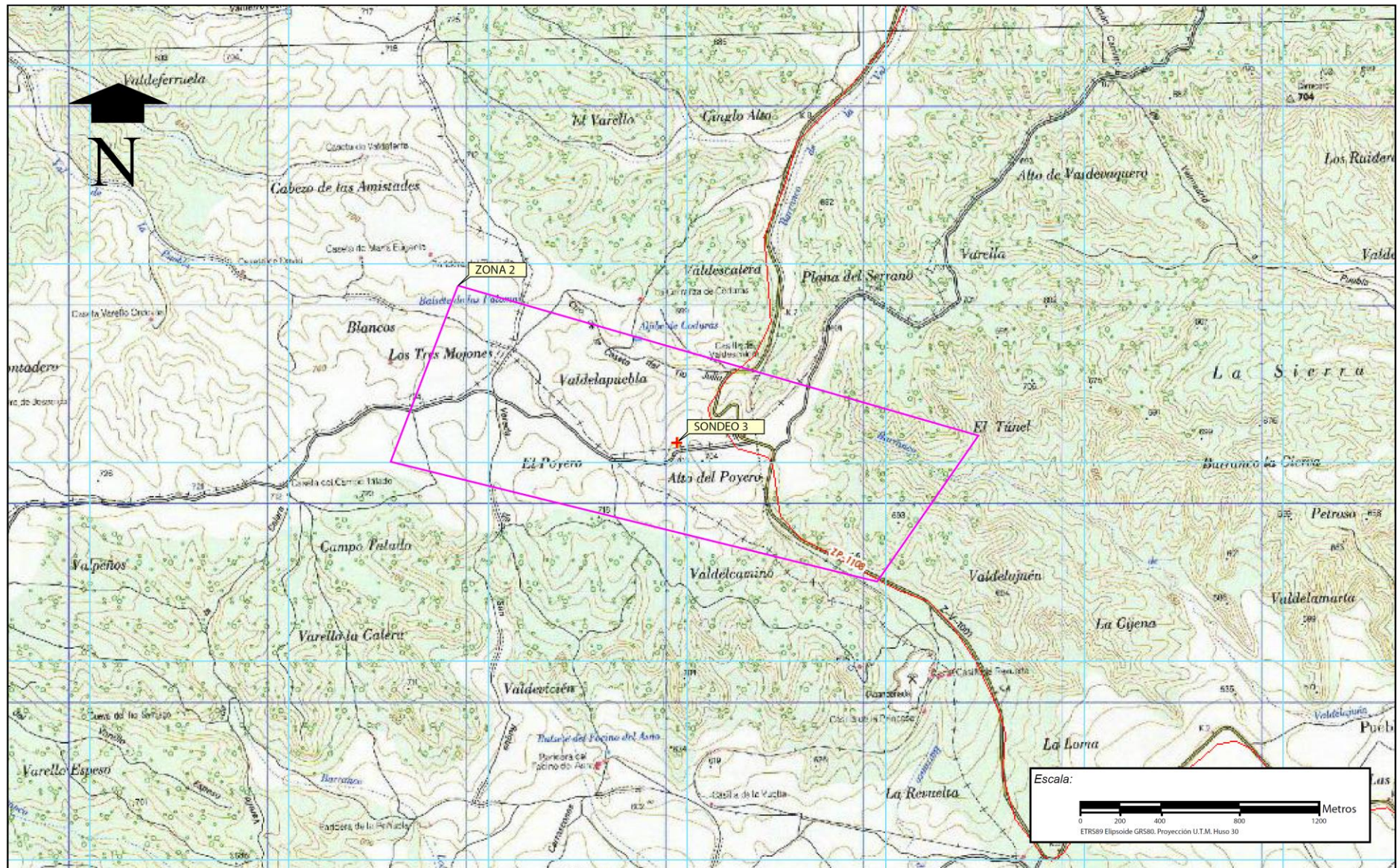


Figura 13.- Zona norte y emplazamiento del sondeo 3

6.- PERFORACIÓN DE LOS SONDEOS DE INVESTIGACIÓN

Los sondeos de investigación se han realizado mediante sonda de rotopercusión con circulación directa por Estudios, Sondeos y Proyectos Bueno, S.L.

Durante las perforaciones se ha prestado especial atención, además de a la litología y a los aportes de agua, a la calidad de la misma mediante el registro de la conductividad eléctrica. Conductividades superiores a 1.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ indican calidades de agua bajas para abastecimiento.

Las características de cada una de las perforaciones: ubicación, profundidad, litologías atravesadas y su interpretación estratigráfica y las incidencias hidrogeológicas (presencia de acuíferos, aportes estimados y conductividad eléctrica) se resumen en las tablas adjuntas:

SONDEO Nº 1			
COORDENADAS UTM. HUSO 30. DATUM ETRS 89			
X	675.997		
Y	4.590.176		
PROFUNDIDAD INVESTIGACIÓN (m)			
250			
COLUMNA LITOLÓGICA		FORMACIÓN	EDAD
0 - 40 m	Niveles decimétricos de margo calizas color marrón.	formaciones miocenas	Terciario
40-60 m	Niveles decimétricos de margas color verdoso	formaciones miocenas	Terciario
60-120 m	Niveles decimétricos de margo calizas color marrón.	formaciones miocenas	Terciario
120-190 m	Niveles métricos de calizas margosas gris oscuras	formaciones miocenas	Terciario
190-220 m	Niveles métricos de calizas color beige	fm. Higuieruelas	Jurásico
220-250 m	Niveles métricos de calizas margosas gris oscuras	fm. Loriguilla	Jurásico
INCIDENCIAS DE AGUA			
A los 190 se detecta primer nivel acuífero, caudal aprox 1-2 l/s, conductividad 6000 $\mu\text{S}/\text{cm}$			
A los 245 se detecta segundo nivel acuífero, caudal aprox 5-10 l/s, conductividad mayor a 20000 $\mu\text{S}/\text{cm}$			

SONDEO Nº 2			
COORDENADAS UTM. HUSO 30. DATUM ETRS 89			
X	676.532		
Y	4.588.515		
PROFUNDIDAD INVESTIGACIÓN			
150			
COLUMNA LITOLÓGICA		FORMACIÓN	EDAD
0 - 75 m	Caliza color blanquecino	fm. Higuieruelas	Jurásico
75-90 m	Niveles decimétricos de margo calizas color marrón.	fm. Loriguilla	Jurásico
90-100 m	Niveles decimétricos de margas color verdoso	fm. Sot de Chera	Jurásico
100-105 m	Niveles decimétricos de margo calizas color marrón.	fm. Sot de Chera	Jurásico
105-150 m	Niveles métricos de calizas margosas gris oscuras	fm. Sot de Chera	Jurásico
INCIDENCIAS DE AGUA			
A los 135 m se detecta nivel acuífero, caudal aprox 0,5 l/s, conductividad 12000 μ S/cm			
SONDEO Nº 3			
COORDENADAS UTM. HUSO 30. DATUM ETRS 89			
X	674.943		
Y	4.585.093		
PROFUNDIDAD INVESTIGACIÓN			
420			
COLUMNA LITOLÓGICA		FORMACIÓN	EDAD
0 - 210 m	Caliza color blanquecino	formaciones miocenas	Terciario
210-240 m	Niveles decimétricos de margo calizas color marrón.	formaciones miocenas	Terciario
240-260 m	Niveles decimétricos de margas color verdoso	formaciones miocenas	Terciario
260-270 m	Niveles decimétricos de margo calizas color marrón.	fm. Higuieruelas	Jurásico
270-420 m	Niveles métricos de calizas margosas gris oscuras	fm. Loriguilla	Jurásico
INCIDENCIAS DE AGUA			
Nula			
SONDEO Nº 4			
COORDENADAS UTM. HUSO 30. DATUM ETRS 89			
X	675.391		
Y	4.589.579		
PROFUNDIDAD INVESTIGACIÓN			
150			
COLUMNA LITOLÓGICA		FORMACIÓN	EDAD
0 - 35 m	Niveles decimétricos de margo calizas color marrón.	formaciones miocenas	Terciario
35-45 m	Niveles decimétricos de margas color verdoso	formaciones miocenas	Terciario
45-54 m	Niveles decimétricos de margo calizas color marrón.	fm. Higuieruelas	Jurásico
54-120 m	Caliza color blanquecino	fm. Higuieruelas	Jurásico
120-150 m	Niveles métricos de calizas margosas gris oscuras	fm. Loriguilla	Jurásico
INCIDENCIAS DE AGUA			
De 54 a 100 m se encuentra nivel acuífero de aprox 200 l/h y conductividad 4000 μ S/cm			
a los 145 m se encuentra segundo nivel acuífero de aprox 1-2 l/s y conductividad de 20000 μ S/cm			

7.- CONCLUSIONES

Partiendo del estudio de la información geológica e hidrogeológica disponible, se han realizado trabajos de campo centrados en estudiar con detalle los afloramientos jurásicos con el fin de determinar en qué ubicaciones la formación permeable en la zona y objetivo (fm. Higuieruelas) se encuentra a menor profundidad y bajo la zona saturada. Se han seleccionado dos zonas dentro del término municipal y se han seleccionado 4 puntos para realizar sondeos de investigación, que son las siguientes:

Zona 1: situada al norte, en el entorno del flanco norte de un sinclinal, donde afloran las formaciones jurásicas Sot de Chera, Loriguilla e Higuieruelas en una serie monoclinas con buzamiento hacia el suroeste constante de 15-16°. Aquí se ubican los sondeos 1, 2 y 4.

Zona 2: situada al sur del municipio, en el entorno del flanco sur de un sinclinal, donde afloran las formaciones carbonatadas del terciario, en una ubicación propicia para alcanzar las formaciones jurásicas mediante el sondeo de investigación. Aquí se ubica el sondeo 3.

Se han perforado 4 sondeos de investigación mediante sonda de rotoperusión con circulación directa por Estudios, Sondeos y Proyectos Bueno, S.L. Durante las perforaciones se ha prestado especial atención, además de a la litología y a los aportes de agua, a la calidad de la misma mediante el registro de la conductividad eléctrica. Conductividades superiores a 1.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ indican calidades de agua bajas para abastecimiento.

El rango de profundidad de las perforaciones ha sido 150 y 420 m, en las perforaciones 1, 2 y 4 se han logrado aflorar caudales interesantes, pero de calidad muy baja, no aptas para abastecimiento, por lo que se puede concluir que no se recomienda la perforación de pozos de captación para abastecimiento en el término municipal de Valmadrid (Zaragoza).

El Geólogo

Fdo.: Arturo Bueno Antón
Col. 2489 ICOG