



**INFORME HIDROGEOLÓGICO
PARA LA MEJORA DEL ABASTECIMIENTO
PÚBLICO DE AGUA POTABLE A LA
LOCALIDAD DE LEDAÑA (CUENCA)**

Febrero 2010

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

2. ABASTECIMIENTO ACTUAL

3. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS

3.1 Estratigrafía

3.2 Estructura

4. CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS

4.1 Hidrogeología regional

4.2 Formaciones susceptibles de constituir acuíferos

4.3 Hidroquímica

5. ALTERNATIVAS DE CAPTACIÓN DE AGUAS

6. CARACTERÍSTICAS DE LAS ACTUACIONES PROPUESTAS

7. RECOMENDACIONES

8. BIBLIOGRAFIA

ANEXOS

MAPA GEOLÓGICO

Ubicación de los principales puntos de agua

TABLA INVENTARIO PUNTOS DE AGUA

ESQUEMA SONDEO ACTUAL

1. INTRODUCCIÓN

Dentro del convenio de asistencia técnica suscrito entre el Instituto Geológico y Minero de España (IGME) y la Excm. Diputación Provincial de Cuenca se han realizado los trabajos necesarios para la redacción del presente informe, con el objetivo de realizar un estudio hidrogeológico para la mejora del actual abastecimiento de agua potable a la localidad de Ledaña, en la provincia de Cuenca.

El municipio de Ledaña se ubica al sureste de la provincia de Cuenca en la comarca denominada “La Manchuela”, lindando con la provincia de Albacete (Figura 1).

Los días 3 y 4 de febrero de 2010 se efectuó el reconocimiento hidrogeológico, que junto con la información geológica e hidrogeológica recopilada por el IGME en los diferentes trabajos realizados en la zona se ha empleado para la redacción de este informe.

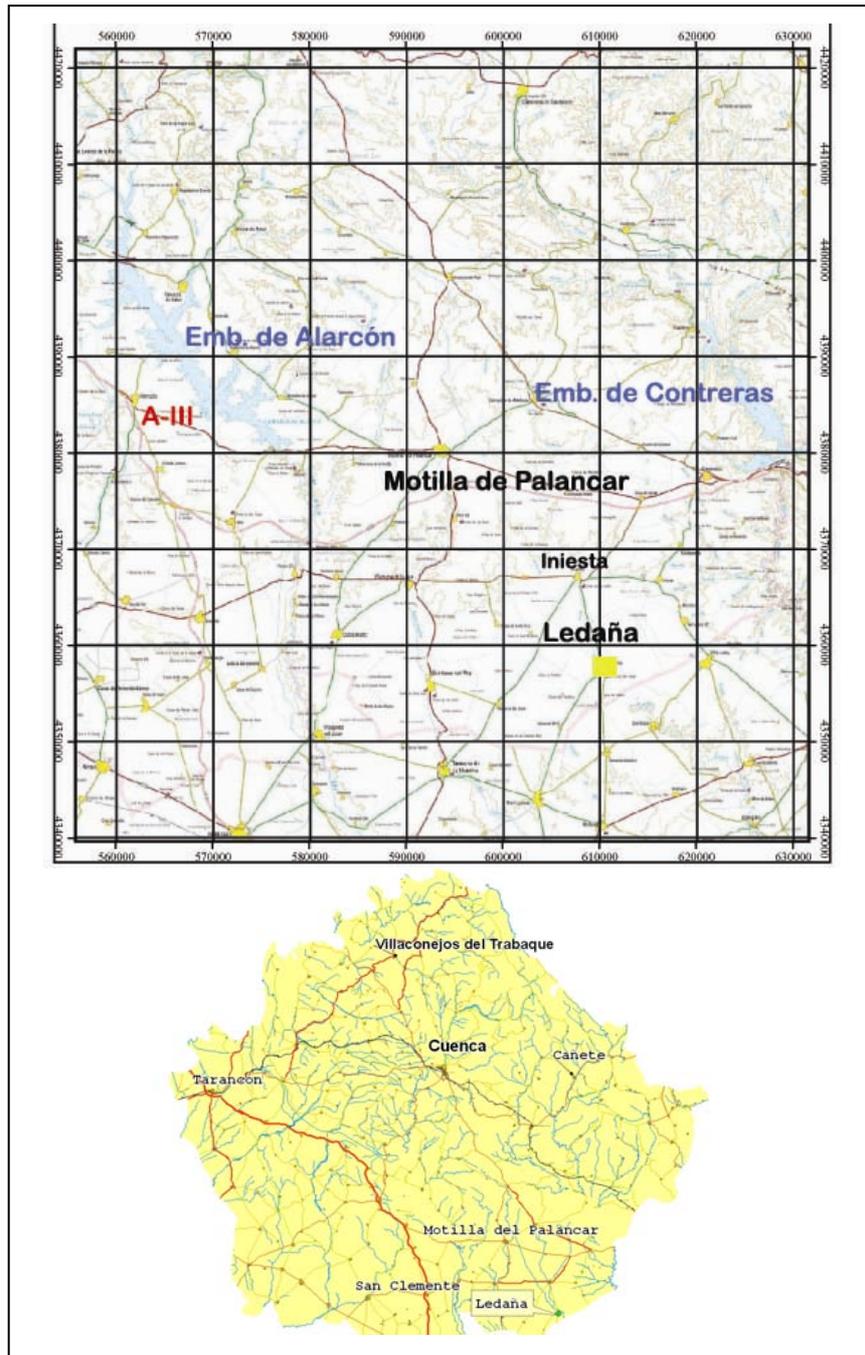


Figura 1. Mapa de ubicación de Ledaña

2. ABASTECIMIENTO ACTUAL

La localidad de Ledaña posee una población residente estable de 1926 habitantes (INE, 2009), alcanzando en verano los 2230 habitantes, según el Ayuntamiento.

El abastecimiento de la población se realiza actualmente mediante un único sondeo no existiendo alternativa de abastecimiento en caso de avería u otras incidencias. Desde el Ayuntamiento se

reportan frecuentes averías, la última de ellas dejando a la población sin abastecimiento durante tres días, motivo por el cual se solicita la perforación de un nuevo sondeo. Además, el actual sondeo se ubica a 1900 m del depósito principal lo cual supone elevados costes de electricidad para elevar el agua del sondeo hasta el depósito, los cuales el Ayuntamiento considera excesivos.

Las características del actual sistema de abastecimiento se reflejan en la Tabla 1 y Figura 2.

La totalidad del agua extraída del sondeo se bombea hasta el depósito principal. De aquí, una parte se distribuye por gravedad a la zona alta del pueblo y otra parte cae al depósito de regulación. De aquí, se distribuye a la zona baja del pueblo.

La dotación habitual contemplada en los planes hidrológicos de la cuenca del Júcar de 210 L/hab/día, es de 4.7 L/s (404.5 m³/día); en verano, con el incremento de población, se necesita un caudal de 5.4 L/s (468.3 m³/día). Así, el sondeo actual con su caudal de extracción de 16 l/s, cubre la demanda actual del pueblo pudiéndose extraer del orden de 10l/s más del requerido.

	UTM X	UTM Y	Cota topográfica	Cond. (µs/cm)	Q (l/s)	Observaciones
S - Ermita	610787	4356677	745	819	16-17	Bomba a 230m. NP a 208m.
Depósito principal	608915	4357331	766			1000 m ³ . Del sondeo se bombea a este depósito. De aquí, una parte por gravedad a la parte alta del pueblo y otra al depósito de regulación.
Depósito regulación	610114	4357119	745			Sirve para regular la presión del agua proveniente del otro depósito. De aquí, por gravedad suministra a la parte baja del pueblo.

Tabla 1. Características del actual sistema de abastecimiento de Ledaña (Leyenda: cond.-conductividad, Q-caudal).

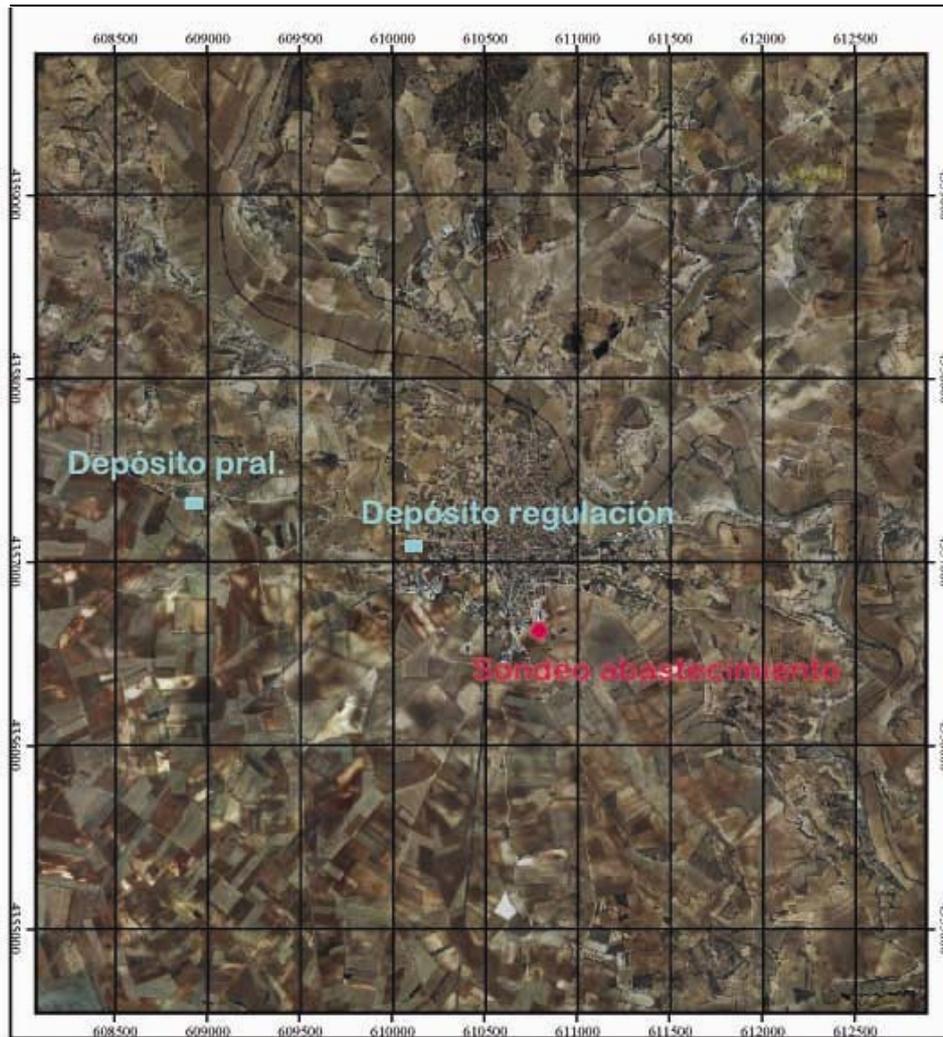


Figura 2. Localización Sistema de abastecimiento de Ledaña



Figuras 3 y 4. Depósito principal y de regulación.

3. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS

La zona de estudio se sitúa al sur de la provincia de Cuenca, lindando con la provincia de Albacete. Geológicamente se encuadra en la zona oriental de La Mancha y constituye la conexión entre la Meseta y el Sistema Ibérico. Para la realización del presente informe se ha contado con la información de los MAGNA referente a las hojas 718 “Iniesta” y 743 “Madrigueras” así como un estudio geofísico realizado por el IGME en 1983 orientado a la investigación hidrogeológica en la zona de la “Manchuela”. En el esquema regional de la Figura 5 se aprecia que la zona de estudio está en su totalidad cubierta por materiales neógenos y cuaternarios y que los relieves cretácicos pertenecientes a las estribaciones más sudoccidentales del Sistema Ibérico afloran a una distancia mínima de 20 km. Así también, en la Figura 5, se observa el carácter atectónico del área estudiada con una disposición horizontal-subhorizontal de los materiales del Terciario. Solo en la esquina noroccidental y nororiental de la hoja de Iniesta, los materiales del Cretácico superior están ligeramente deformados y fracturados.

3.1 Estratigrafía

CRETÁCICO

Aunque aflora solo localmente, las investigaciones petrolíferas llevadas a cabo en las inmediaciones de Ledaña en el año 1968 pusieron de manifiesto que bajo la cobertura terciaria se encontraban los materiales del Senoniense a una profundidad de aproximadamente 250 m y saturados con agua dulce.

- Cenomaniense medio – Coniaciense

Solo afloran en el borde oriental de la hoja de Iniesta resultado de la acción erosiva del río Cabriel que los ha dejado al descubierto.

Se trata de calizas micríticas y esparíticas de tonos blancos, ocres y grises bien estratificados, algo tableados hacia la base y en capas de hasta 1,5 m al techo. La potencia medida es de **110 m**.

- Santoniense

Por encima de los materiales descritos anteriormente aflora una pequeña banda de dirección NE-SO que aflora a modo de islote entre los sedimentos neógenos y que no tiene conexión con esos materiales cretácicos.

Se trata de calizas blanquecinas microcristalinas, dolomitizadas en ocasiones y bien estratificadas. La potencia visible es de **30 m**.

TERCIARIO

- Neógeno

Los depósitos del Neógeno son de origen continental (tanto detríticos como químicos) y sus dos unidades litoestratigráficas abarcan términos del Mioceno superior y del Plioceno. Todos ellos corresponden a la Cuenca del Cabriel. Esta cuenca está limitada por diversas sierras de directriz ibérica, y está unida a las cuencas anteriores valencianas a través de la subcuenca de Requena y del paso de Siete Aguas-Buñol, y con la cuenca del río Júcar a través de las escasas alineaciones mesozoicas que emergen en la llanura de Casas de Ibañez.

1. Unidad litoestratigráfica inferior: Venta del Moro-Villatoya

Conjunto de materiales detríticos y calco-detríticos que rellenan la cuenca del río Cabriel durante el Mioceno Superior y el Plioceno Inferior. Dividida en dos miembros:

- Miembro *Los Isidros*

Constituido por materiales detríticos de origen fluvial con predominancia de arcillas y arenas. Los niveles conglomeráticos correspondientes a paleocauce son más escasos y sin continuidad lateral. El conjunto presenta tonalidad roja, con pasadas parduzcas correspondientes a arcillas. A escala regional se aprecian deformaciones en función de la edad de los macizos mesozoicos y área fuentes de estos depósitos.

- Miembro *Mirador (5)*

Se dispone a escala regional sobre los depósitos detríticos del Miembro *Los Isidros* y está constituido por una sucesión de calizas oquerosas, travertínicas o compactas de origen claramente continental que intercalan esporádicos niveles margosos, ocasionalmente lignitíferos. Esta unidad tiene una potencia media de 50m la cual aumenta hacia el SE de la hoja de Iniesta.

2. Unidad detrítica superior

Se dispone discordante sobre las formaciones infrayacentes y supone, dentro del contexto regional una deposición en régimen de arroyada que se extiende de N a S desde los últimos relieves de la Ibérica a los llanos de Albacete. Estos sedimentos se han definido de edad pliocena.

Cartográficamente se han separado dos tramos: uno de carácter detrítico rojizo y otro calcodetrítico amarillento.

- *Margas arcillosas rojas, areniscas y conglomerados*

Se trata de un conjunto detrítico con numerosos cambios laterales de facies a margas arcillosas rojas y ocre, de carácter típicamente fluvial. Los tramos detríticos son areniscas de grano fino-medio que pasan lateralmente a conglomerados decantos redondeados calcáreos. Los tramos bien cementados dan lugar a resaltes que originan relieves en mesa.

La potencia total es de **25-30m**.

- *Areniscas y conglomerados con niveles de margas arenosas amarillentas y calizas (6)*

En cambio lateral de facies con el tramo anterior aparecen areniscas, arenas y conglomerados de cantos calcáreos bien redondeados. A su vez, los cambios laterales entre estos materiales son frecuentes, incluyendo margas arenosas amarillentas. Existen también niveles de calizas micríticas o travertínicas ocre y margocalizas blanco amarillentas algo detríticas.

CUATERNARIO

Bien representado, se han separado tres tipos diferentes de depósitos.

- *Pleistoceno: gravas y arcillas arenosas rojas*

De gran extensión superficial, se inicia en los bordes mesozoicos de las sierras ibéricas y se extiende hasta Albacete, formando un enorme glacis formado antes del encajamiento de los ríos Cabriel y Júcar.

Constituido por gravas silíceas, ocasionalmente calcáreas, bien rodadas y empastadas en una matriz arcilloso-arenosa con tonalidades rojizas muy características. Culmina con una costra calcárea muy continua. La potencia se estima entre 2 y 5 m.

- *Pleistoceno-Holoceno. Terrazas*

Arcillas, arenas y gravas calcáreas, a veces muy gruesos. Presentan escasa granolección correspondiente a un régimen torrencial hacia el Norte que aumenta hacia el Sur, con estructuras además de estratificación cruzada.

- *Holoceno. Aluviones y fondos de valle.*

3.2 Estructura

La zona de estudio se ubica regionalmente en las estribaciones sudoccidentales del Sistema Ibérico en su límite con llanura manchega, donde las ramas castellana de la Cordillera Ibérica se hundieron bajo el relleno terciario. Los escasos relieves mesozoicos aflorantes aparecen ligeramente flexionados con buzamientos que no superan los 10° y que mantienen la directriz ibérica. Es durante el Terciario cuando se produce la deformación siguiendo una tectónica de zócalo y cobertera. Este zócalo constituido por rocas precámbricas y paleozoicas se fractura en bloques y la cobertera mesozoica se acomoda a la estructura resultante y se pliega a favor de los despeques localizados en rocas pláticas.

Tanto el Neógeno como el Cuaternario se encuentran en posición subhorizontal sin haber sufrido ninguna modificación posterior.

En 1983, el IGME realizó un estudio geofísico de la comarca de “La Manchuela” orientado a investigaciones hidrogeológicas. En este estudio se pone de manifiesto como el sustrato calizo cretácico, objeto del estudio por su potencial capacidad acuífera, se ve afectado por esta intensa mecánica de bloques que hace variar considerablemente la profundidad a la que se encuentra, llegando a situarse en algunos de los SEV realizados a más de 550 m de profundidad mientras que en otras zonas, se localiza próximo a la superficie (38m), como es el caso de la zona NO próximo a Motilla del Palancar. Los tres perfiles geoelectrónicos realizados en las inmediaciones de Ledaña fueron los perfiles VII, VIII y IX siendo el perfil VIII el más próximo a la localidad. Así, se cuenta con información suficiente como para saber que la profundidad aproximada a la que se va a encontrar el acuífero es de 300-350 m, teniendo además el dato del sondeo actual de abastecimiento, donde estas calizas se encuentran a 311 m. En concreto, el SEV-96, tan sólo a 500 m al oeste del pueblo muestra las calizas a 350 m de profundidad aumentando esta profundidad hacia el oeste (SEV-95).

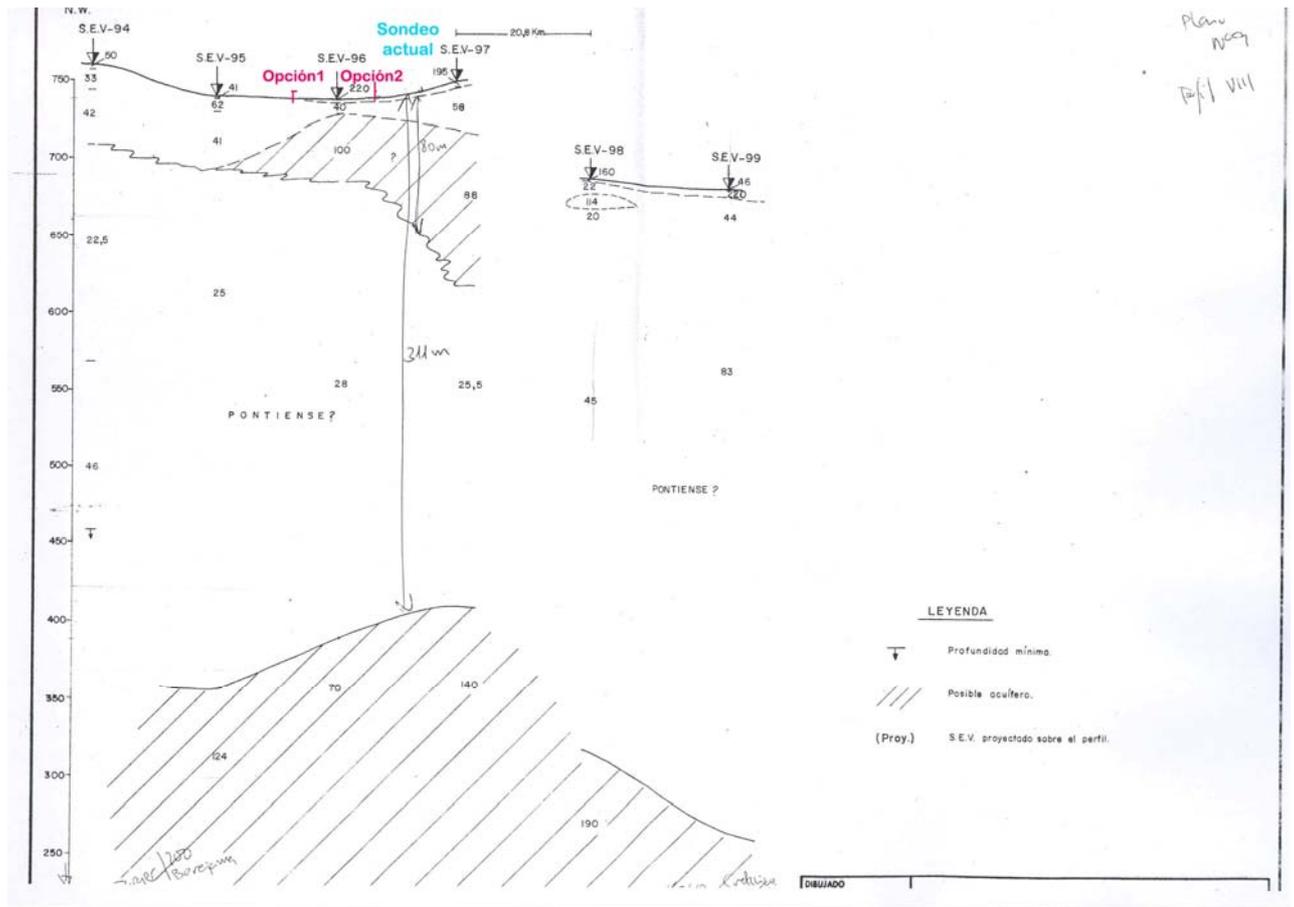


Figura 5. Perfil geoléctrico nºVIII, dirección NW-SE y que atraviesa la localidad de Ledaña, a la altura de la ubicación “opción 2”

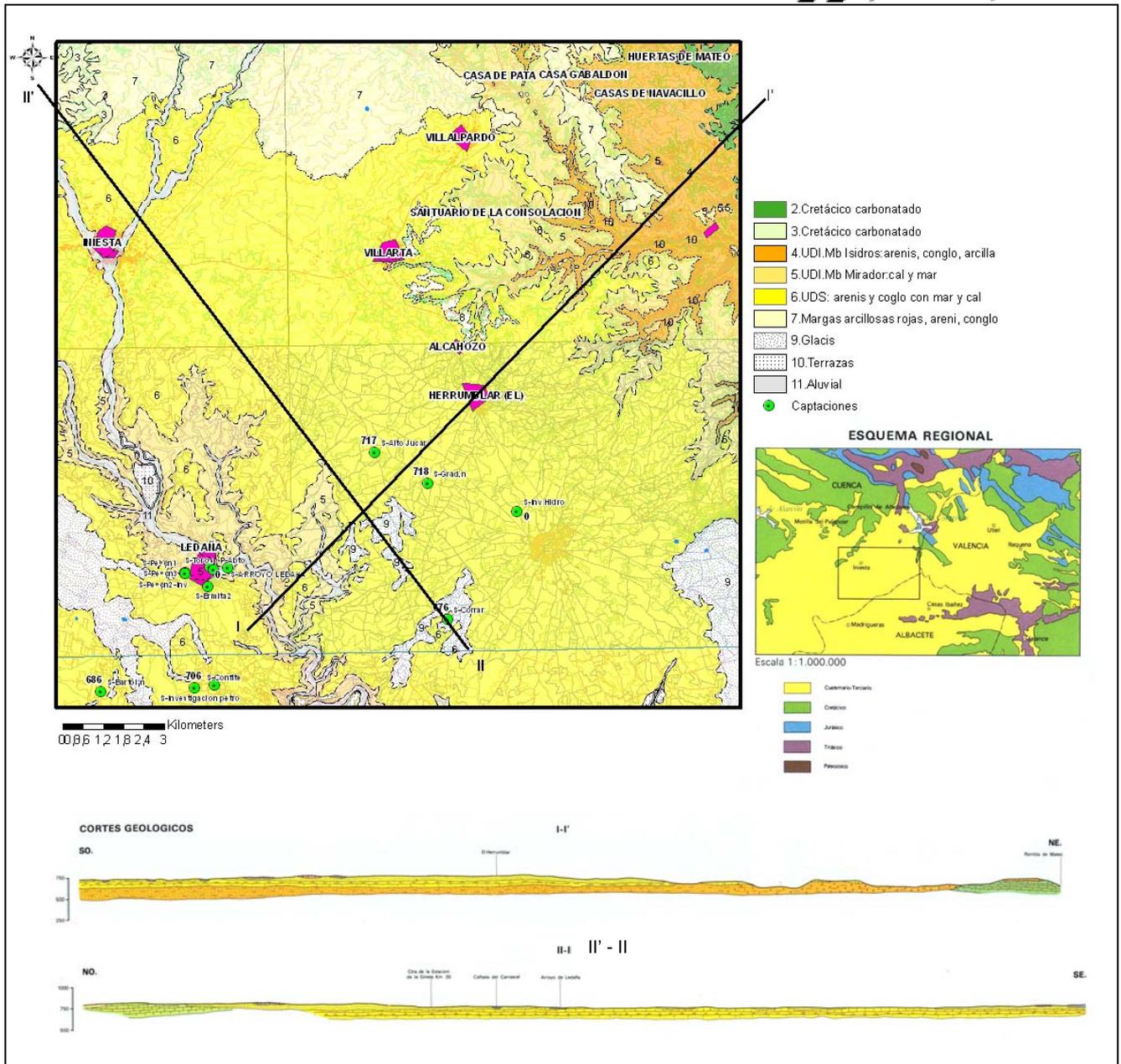


Figura 6. Mapa geológico y cortes geológicos de la zona de estudio

4. CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS

4.1 Hidrogeología regional

La provincia de Cuenca participa de tres cuencas hidrográficas distintas: Guadiana, Júcar y Tajo que a su vez quedan divididas en distintas Masas de Agua Subterránea (MAS) tal y como se muestra en la Figura 7.

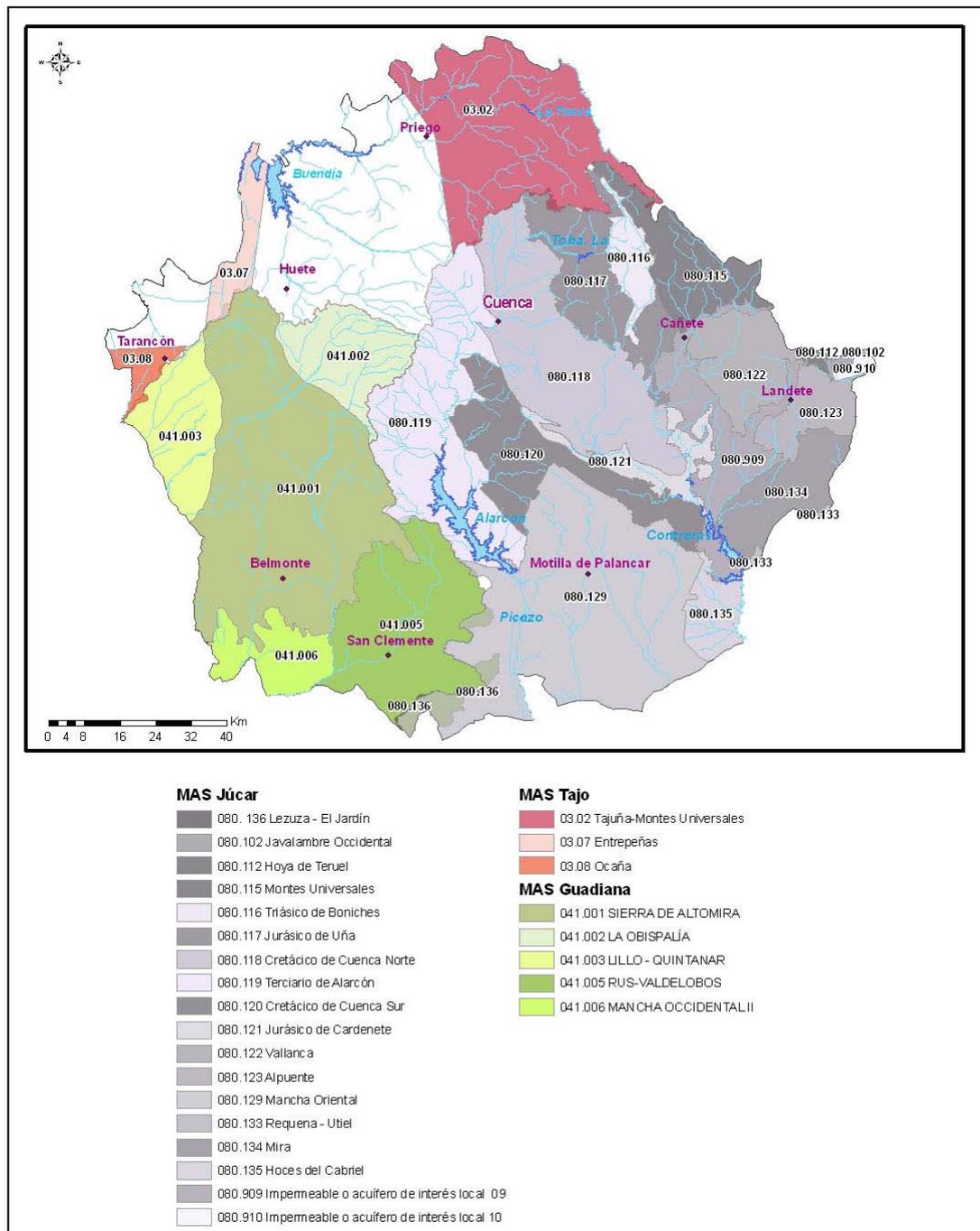


Figura 7. Masas de Agua Subterránea de la Provincia de Cuenca

La totalidad del municipio de Ledaña se enmarca en la Unidad Hidrogeológica UH 08.29 “Mancha Oriental” perteneciente a la Cuenca Hidrográfica del Júcar. La masa de agua subterránea a la que se adscribe la zona en cuestión es la MAS 080.129 “Mancha Oriental”. Esta unidad se reparte por tres provincias distintas: Cuenca (1589,43 km²), Albacete (5394,23 km²) y Valencia (526,28 km²) (Figura 8)

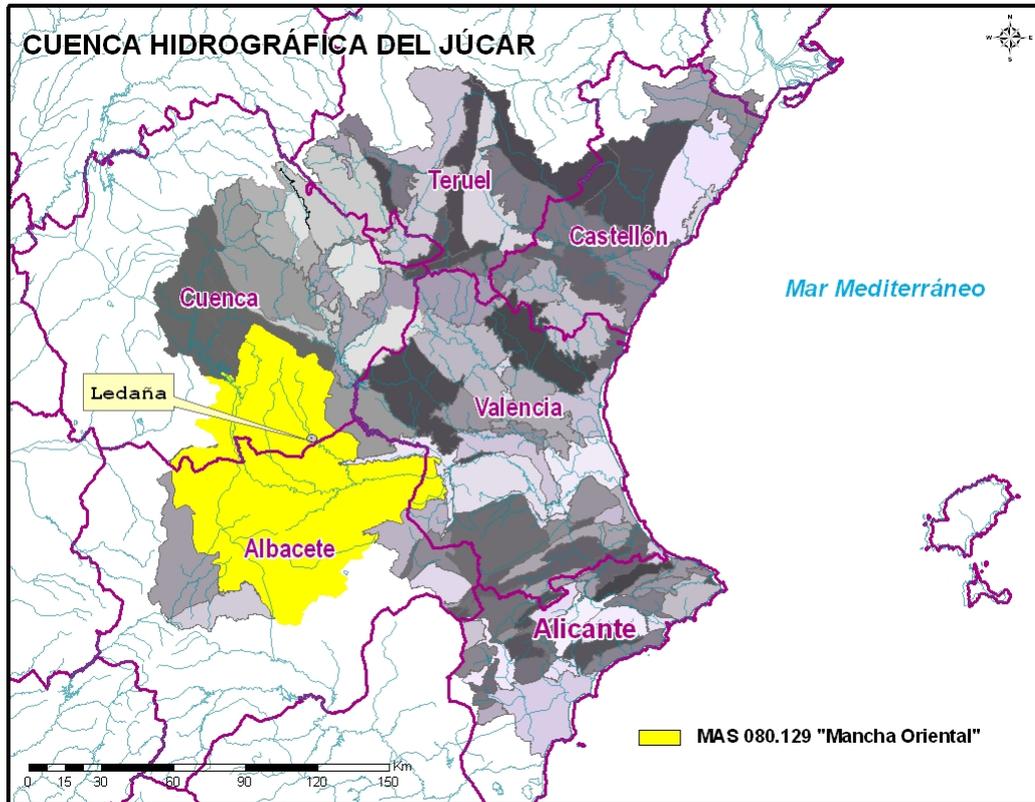


Figura 8. Mapa de ubicación de la MAS 080.129 “Mancha Oriental” perteneciente a la cuenca hidrográfica del Júcar.

Dentro de esta unidad se han descrito tres acuíferos distintos:

Acuífero	Litología	Potencia
Cretácico	Calizas y dolomías	50-150
Jurásico	Calizas y dolomías	250-350
Mioceno	Calizas	125

Tabla 2. Acuíferos de la UH 08.29 “Mancha Oriental”

El eje principal de drenaje es el río Júcar, que en un tramo actúa como ganador y en otro como perdedor. Los niveles son fuertemente descendentes, con un valor medio de 22 metros para el

periodo 1975-1995. La piezometría sitúa los niveles entre 570-770 msnm. Las facies hidroquímicas varían: bicarbonatada-sulfatada cálcica, sulfatada-bicarbonatada magnésico-cálcica, bicarbonatada cálcico-magnésica y sulfatada cálcico-magnésica.

Esta unidad hidrogeológica ha sido dividida en tres dominios, septentrional, central y meridional (Sanz, 2005). Ledaña se ubica en el sector septentrional, cuyos límites y descripción son los siguientes (Figura 9):

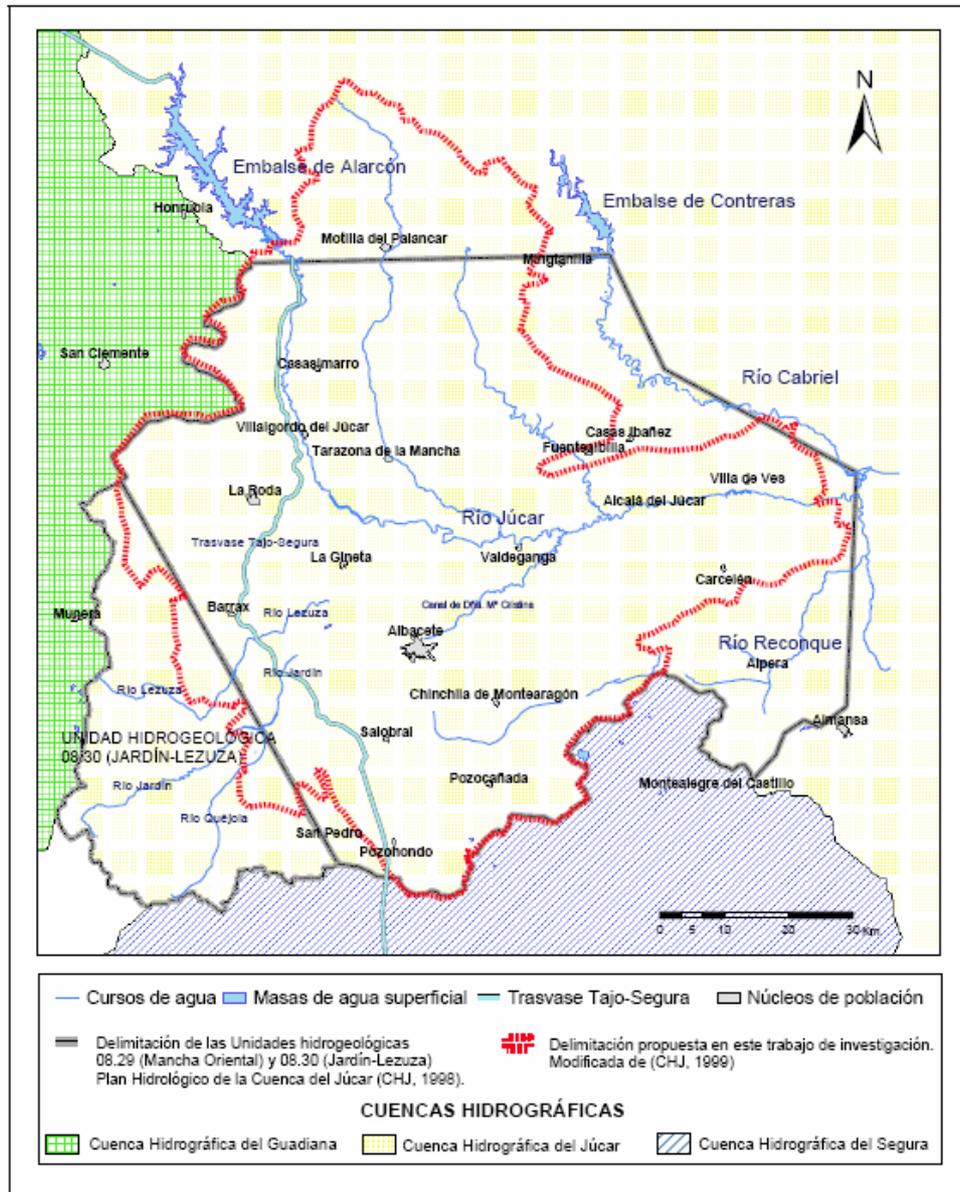


Figura 9. Delimitación de la Unidad Hidrogeológica 08.29 Mancha Oriental según el Plan Hidrológico del Júcar y delimitación propuesta en la tesis doctoral del 2005 de David Sanz. Notar que la delimitación proporcionada por Sanz es la recogida posteriormente en la delimitación de la MAS 080.129 “Mancha Oriental” por la CHJ (2008).

Coincidente con la zona estructural denominada “Estribaciones meridionales de la Cordillera Ibérica”, su límite NO es la divisoria de aguas entre las cuencas del río Júcar y Guadiana; su límite NE coincide con la divisoria de aguas del río Júcar y Cabriel. El límite meridional coincide con el soterramiento de los materiales mesozoicos bajo el relleno terciario de la llanura manchega. Según Sanz, este límite está acompañado por fracturas con desplazamiento vertical sin que se produzca la desconexión entre los materiales geológicos a un lado y otro de las fracturas (Figura 10).

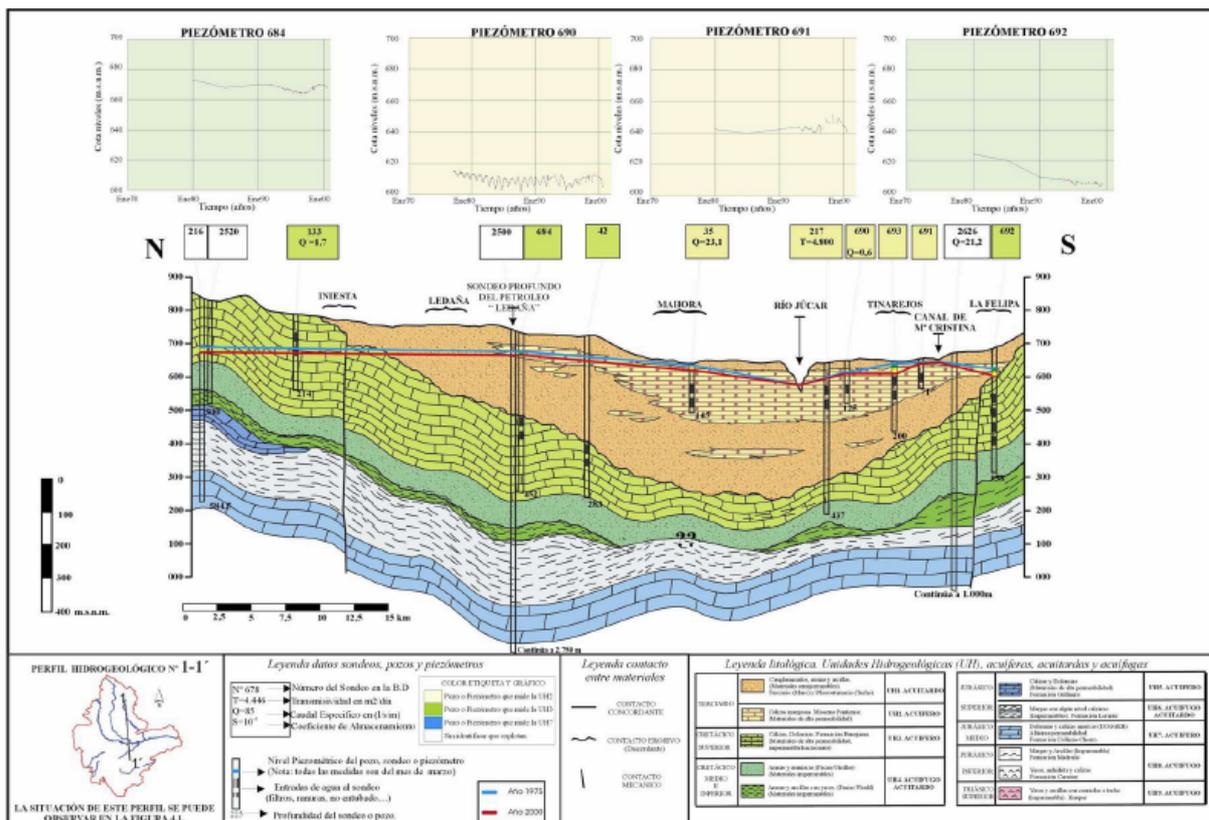


Figura 10. Corte hidrogeológico que recorre el dominio septentrional de la UH 08.29 “Mancha Oriental” en dirección N-S atravesando la zona de Ledaña (Sanz, 2005)

4.2. Formaciones geológicas susceptibles de constituir acuíferos

En Ledaña, las unidades más interesantes desde el punto de vista de explotación de las aguas subterráneas son fundamentalmente, dos:

- Las **calizas lacustres pontienses** (Mioceno superior- Plioceno Inferior): Reciben el nombre de *Miembro Mirador* de la Unidad Litoestratigráfica Inferior *Venta del Moro-Villatoya*. Se trata de calizas oquerosas y travertínicas con ocasionales niveles margosos. El espesor es de aproximadamente 50 m. En el actual sondeo de abastecimiento, estas calizas tienen un espesor de apenas 7 m. Como se aprecia en la Tabla de puntos de agua inventariados del Anexo, la profundidad a la que se encuentran este acuífero terciario es de unos 18 m en las proximidades de Ledaña. Hacia El Herrumblar la profundidad a la que se encuentran las calizas aumenta, encontrándolas a 80-125 m de profundidad y dando niveles piezométricos de entre 630-720 m s.n.m. Esta información se extrae de las columnas litológicas que se disponen de los sondeos de la zona y sin embargo, no fueron detectados niveles de alta resistividad a estas profundidades por los perfiles geoeléctricos.
- Las **unidades cretácicas de carácter carbonatado**. A partir de la información del sondeo de abastecimiento actual de Ledaña, se encuentran en esta área a unos 310 m de profundidad, situándose el nivel piezométrico en el año 1991 a 210 m de profundidad.

4.3 Hidroquímica

Se dispone de un análisis químico de la red distribución de fecha 19/10/2009 proporcionado por la Consejería de Sanidad de la Junta de Comunidades de Castilla La Mancha. A su vez, en la Tabla se muestran los análisis efectuados por el IGME (febrero de 2010) del sondeo actual de abastecimiento y el sondeo de una granja de pollos próxima a Ledaña, ambos de facies bicarbonatada cálcica. Cabe destacar el elevado contenido en nitratos obtenido en el agua de ambos sondeos, llegando al límite máximo permitido si para agua de consumo humano se tratara en el caso de la granja.

Captación	Cl	SO ₄	HCO ₃	CO ₃	NO ₃	Na	Mg	Ca	K	pH	C.E.
S-Ermita	59,0	42,0	263,0	0,0	17,0	38,0	22,0	80,0	1,0	7,5	652
S-Pollos	31,0	23,0	184,0		50,0	17,0	12,0	74,0		7,5	547
S-Ermita (CSJCCM)		32			18					8	637

Tabla 3. Características físico-químicas de las aguas de los puntos acuíferos descritos (contenidos en mg/L, conductividad en $\mu\text{S/cm}$).

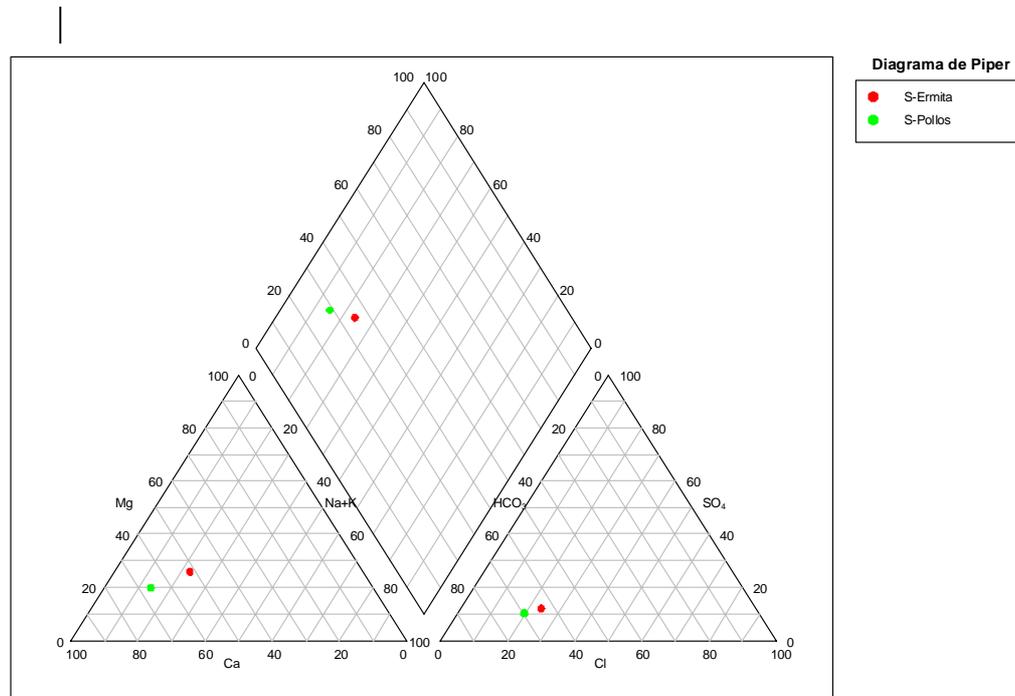


Figura 8.- Diagrama de Piper-Hill-Langelier de los puntos de agua del entorno de Ledaña

5. ALTERNATIVAS PARA LA CAPTACIÓN DE AGUAS

Los únicos dos acuíferos susceptibles de ser explotados presentan sendas ventajas e inconvenientes.

Las **calizas del Pontiense** son más fácilmente explotables al estar más próximas a la superficie, en concreto, en la zona donde se ubica el depósito de regulación, estas calizas se encuentran de 18 a 51 m de profundidad. Como inconvenientes fundamentales se encuentran el no poder asegurar un caudal suficiente (ya que estas calizas dan caudales del orden de los 3-5 l/s) y el contenido elevado en nitratos (50 mg/l en el sondeo de la granja de pollos). Toda la zona que circunda Ledaña es de carácter agrícola, existiendo también numerosas granjas, por lo que el problema de la contaminación por nitratos, sin actuaciones concretas que lo limiten y remedien, es de difícil solución y previsiblemente, tenderá a aumentar.

El **Cretácico carbonatado** que explota el actual sondeo, por el contrario, asegura una mayor protección frente a la contaminación por nitratos, al ser captado a mayor profundidad (311 m en el sondeo actual). Además, el acuífero cretácico es muy productivo, por lo que satisfecería la demanda de agua de la localidad. Si este nuevo sondeo se hiciera en las proximidades del depósito principal como manera de abaratar los costes del bombeo, la profundidad estimada para alcanzar estas calizas, sería aproximadamente de 350 m, como indica la geofísica realizada en la zona. Como inconveniente habría que señalar el propio coste de la obra y la necesidad de llevar electricidad a dicho paraje. Además, con este nuevo sondeo, Ledaña dispondría de un caudal mucho mayor al demandado por la población.

6. CARACTERÍSTICAS DE LAS ACTUACIONES PROPUESTAS

OPCIÓN 1: Perforación de sondeo profundo en las inmediaciones del depósito principal

SITUACIÓN

Paraje: Alto de Requena. Junto al depósito

Coordenadas: UTM_X: 608903 ; UTM_Y: 4357315

Cota Aproximada: Z= 766 m

ACUÍFERO CAPTADO: Cretácico Superior Carbonatado

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

Profundidad: 375 m aproximadamente. Durante el seguimiento del mismo se estimará la profundidad total en función de la posición del nivel piezométrico y espesor saturado obtenido.

Profundidad Nivel Freático estimado: 250-300 m.

Sistema de perforación: RotoperCUSión (investigación)

Circulación inversa (obra definitiva)

Columna litológica prevista:

0-100 m: Terciario: bancos de calizas lacustres alternantes con margas y arcillas.

100-350 m: Terciario: Arenas, arcillas, margas.

350-375 m: Cretácico: calizas

Observaciones: Mediante este sondeo se pretenden explotar las mismas aguas captadas por el sondeo actual, de calidad apta para el consumo humano. También estaría asegurado el caudal requerido. Se haría necesaria la instalación eléctrica en el lugar. El Ayuntamiento vería abaratado los costes de bombeo desde el actual sondeo, sito a 1900 m del depósito. Se recomienda instalar tubería ranurada solamente en el acuífero profundo, aislando el tramo carbonatado del Terciario para así minimizar la posible contaminación por nitratos que se empieza a registrar en el sondeo actual.

OPCIÓN 2: Perforación de sondeo de emergencia en las inmediaciones del depósito de regulación

SITUACIÓN:

Paraje: depósito regulación

Coordenadas: UTM_X=610114; UTM_Y=4357119

Cota Aproximada: Z= 745 m

ACUÍFERO CAPTADO: Calizas lacustres del Pontiense (Terciario)

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

Profundidad: 100 m. Durante el seguimiento del mismo se estimará la profundidad total en función de la posición del nivel piezométrico y espesor saturado obtenido.

Profundidad Nivel Freático estimado: 25-50 m.

Sistema de perforación: RotoperCUSión

Columna litológica prevista:

0-100 m: bancos de calizas lacustres alternantes con margas y arcillas.

Observaciones: La perforación de este sondeo tendría el objetivo de cubrir la demanda en caso de avería del sondeo principal, pero su uso de manera continuada se desaconseja por la deficiente calidad química del agua e insuficiente caudal.

OPCIÓN 3: Perforación de sondeo profundo en las inmediaciones del depósito de regulación

SITUACIÓN:

Paraje: depósito regulación

Coordenadas: UTM_X=610114; UTM_Y=4357119

Cota Aproximada: Z= 745 m

ACUÍFERO CAPTADO: Cretácico Superior Carbonatado

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

Profundidad: 350 m aproximadamente

Profundidad Nivel Freático estimado: 250 – 300 m

Sistema de perforación: Rotoperforación (investigación)

Circulación inversa (obra definitiva)

Columna litológica prevista:

0-100 m: bancos de calizas lacustres alternantes con margas y arcillas.

100-325 m: Terciario: Arenas, arcillas, margas, margocalizas y calizas

325-350 m: Cretácico: calizas

Observaciones: Mediante este sondeo se pretenden explotar las mismas aguas captadas por el sondeo actual, de calidad apta para el consumo humano. También estaría asegurado el caudal requerido. Como ventaja frente a la opción 1 se encuentra la no necesidad de realizar la instalación eléctrica, ya existente en el lugar. Según la geofísica que se dispone, el acuífero cretácico se encontraría a menor profundidad que en la opción 1. El Ayuntamiento vería abaratado los costes de bombeo al aproximar 700 m el sondeo al depósito principal, que distarían con esta obra 1200 m frente a los 1900 m que dista el depósito del sondeo actual. Se recomienda instalar tubería ranurada solamente en el acuífero profundo, aislando el tramo carbonatado del Terciario para así minimizar la posible contaminación por nitratos que se empieza a registrar en el sondeo actual.

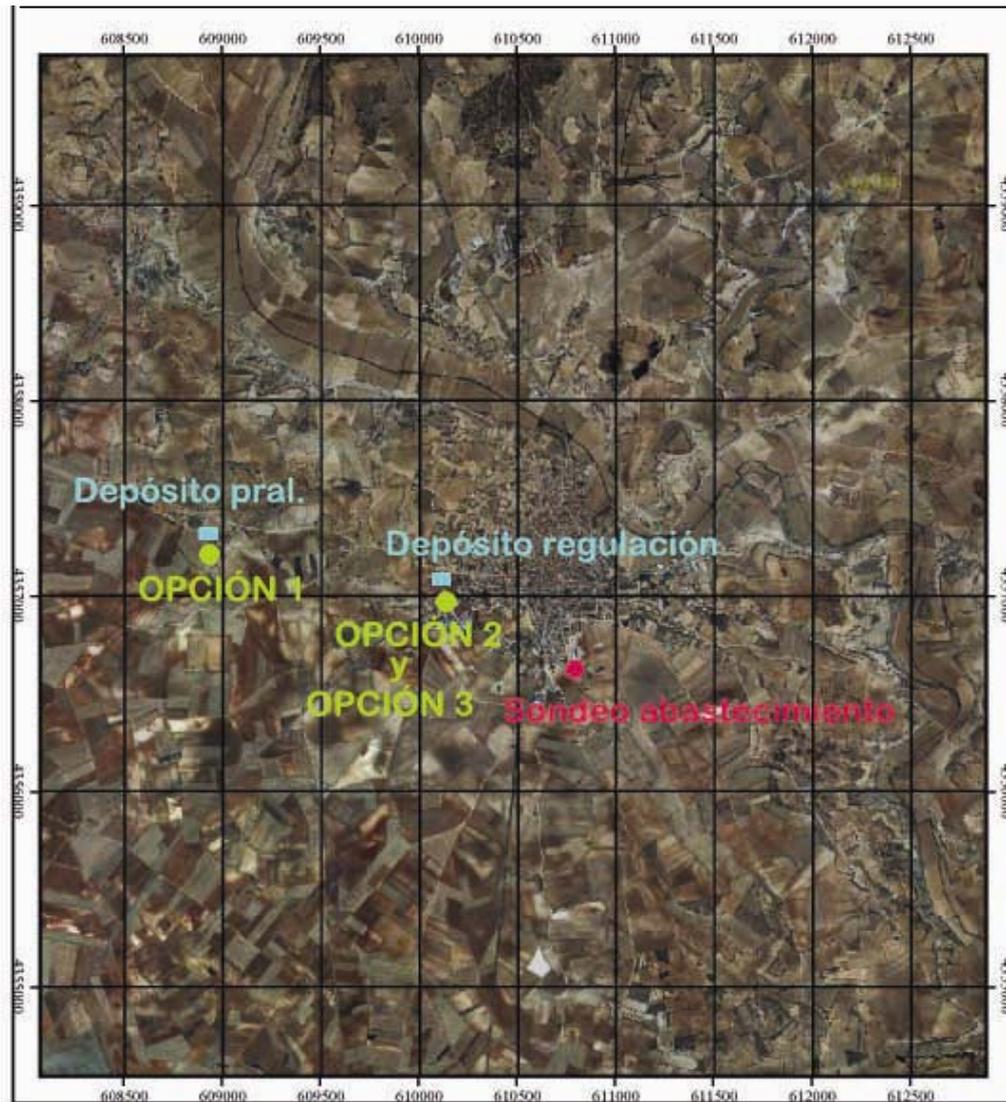


Figura 11. Opciones para la ubicación de sondeo nuevo de abastecimiento a Ledaña.

7. RECOMENDACIONES

En previsión de la perforación de un sondeo en las inmediaciones de la localidad, se recomienda la elaboración del perímetro de protección del sondeo proyectado así como de las actuales captaciones para evitar posible influencia antrópica y agrícola que afecte negativamente a la calidad y cantidad del abastecimiento.

Madrid, Febrero de 2010

La autora del informe,

Esther Alonso Marín

8. BIBLIOGRAFÍA

- **IGME (1979)**. Mapa geológico "Iniesta" nº 718. E 1/50.000. Segunda Serie-Primera Edición. Madrid
- **IGME (1980)**. Mapa geológico "Madrigueras" nº 743. E 1/50.000 Segunda serie-Primera Edición. Madrid.
- **IGME (1984)**. Trabajos Geoeléctricos de Apoyo a Investigaciones Hidrogeológicas. Zona "Manchuela" (Cuenca y Albacete).

- **Sanz, D (2005)**: Contribución a la caracterización geométrica de las unidades hidrogeológicas que integran el sistema de acuíferos de la Mancha Oriental. Tesis doctoral. ISBN 84-669-802-2

- **CHJ (2005)**: Delimitación y caracterización de los acuíferos en las masas de agua subterránea de la Confederación Hidrográfica del Júcar. Ministerio de Medio Ambiente. Confederación Hidrográfica del Júcar. Oficina de planificación hidrológica.

ANEXO

MAPA GEOLÓGICO y Ubicación puntos de agua

TABLA DE INVENTARIO

ESQUEMA SONDEO ACTUAL

TABLA INVENTARIO PUNTOS DE AGUA

CAPTACIÓN	Z	PROFUNDIDAD	Q (l/s)	año	NP (msnm)	PNP	UTM_X	UTM_Y	prof- cretácico	Litología
S-Peñon1	742	72	3	1971	706	36	610055	4357207		calizas lacustres (18-20, 25-35, 46-51)
S-Peñon2-Inv	742	150	0	1970	705		610055	4357232		
S-Peñon3	742	70	3	1964	692		610055	4357192		calizas lacustres (18-20, 25-35, 46-51)
S- Pollos	763	120	6		688	75	608521	4358010		
S-Ermita2	745	350	25	1991	536	209	610787	4356677	311	caliza lacustre (80-87) y caliza cretácica (311-350)
S-Investigacion petrolifera	750	2721		1968	706		610341	4353760	249	caliza lacustre (intercalada de 18-102) y cretácico- cenomaniense (249-440)
			12,6							
P-Abto		54	m3/h	1970	670		610792	4357392		
S-Arroyo	718	34	<0,5	1967	700		611332	4357362		
S-Toros	740	97			696		610907	4357325		calizas lacustres (12-43)
S-Bartolin		96		1968	686		607542	4353645		caliza lacustre
S-Confite	734	452		1977	682	53	610929	4353847	237	caliza lacustre (30-84) y caliza cretácica (237-371)
S-Navas	718	126	<5	1984	628	90	612482	4347704		caliza lacustre (32-99)
S-Navas2	710	202	<5		629	82	612726	4346926		caliza lacustre (30-159)
S-Graden	755	105	3	1972	718	36	617253	4359918		
										caliza lacustre (80-88) y caliza cretácica (270-300, 400-456)
S-Alto Jucar	770	456		1976	717	53	615689	4360841	270	
S-Corral	745	120		1983	676	69	617851	4355819		
S-Inv Hidro	755	181		1991			619900	4359050		caliza lacustre (125-137)
S-Herrumblar	775	120		1977	703	72	618556	4362565		caliza lacustre (100-114)
6-40 (Villagarcía)		150	14				604683	4356811		
5-74 (Villagarcía)		260	22				603153	4357017		
5-39 (Villagarcía)		280	28				603095	4358159		
5-38 (Villagarcía)		280	28				604240	4357828		
S-Iryda2	757	581		1976	678	79,61	602195	4356739	520	filtro de 520-550
S-VillanuevaJara	775	155		1983	654	121,61	599432	4361765		caliza lacustre (79-116; 121-127, 130-135, 149-155)

Legenda: Z- cota topográfica, NP-cota piezométrica, Q-caudal, PNP-profundidad de nivel piezométrico, prof. Cretácico- profundidad techo cretácico en m.

ESQUEMA SONDEO ACTUAL

