

INFORME HIDROGEOLÓGICO PARA EL
ABASTECIMIENTO PÚBLICO DE AGUA A UN
FUTURO POLÍGONO INDUSTRIAL EN LA ZONA
DE

**PALANCARES,
T.M. DE CUENCA**

Agosto 2020

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	5
2. SITUACIÓN GEOGRÁFICA.....	6
3. SITUACIÓN ACTUAL	9
4. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS	11
4.1. Estratigrafía.....	11
4.2. Estructura	15
5. HIDROGEOLOGÍA	17
5.1. Hidrogeología Regional	17
5.2. Hidrogeología Local.....	19
5.2.1. Inventario de puntos de agua.....	20
5.3. Caracterización Hidroquímica	29
5.3.1. Representaciones hidroquímicas.....	32
5.3.2. Informe de aptitud para agua de consumo	36
6. FOCOS POTENCIALES DE CONTAMINACIÓN.....	38
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	38
8. BIBLIOGRAFÍA.....	41

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Mapa de situación del municipio y zona de estudio de Los Palancares	6
Figura 2.	Detalle de la situación aproximada del futuro polígono industrial sobre mapa topográfico	7
	E. 1:50.000.....	7
Figura 3.	Espacios Naturales Protegidos en los alrededores de la zona de estudio sobre mapa topográfico	8
	E. 1:50.000.....	8
Figura 4.	Situación P.I. S.E.P.E.S. y el futuro depósito	10
Figura 5.	Mapa geológico y corte de los alrededores la zona de Los Palancares (tomado de MAGNA	16
	610 Cuenca).....	16
Figura 6.	Masas de agua subterránea de la provincia de Cuenca y ubicación de la zona de estudio	18
Figura 7.	Distribución de puntos de agua sobre MTN E: 1/25.000	21
Figura 8.	Distribución de puntos de agua sobre mapa geológico MAGNA nº610 Cuenca y 635 Fuentes	22
	E: 1/50.000	22
Figura 9.	Fuente del Royo.....	23
Figura 10.	Sondeo Los Palancares	23
Figura 11.	Piezometría del sondeo del Campamento Los Palancares.....	24

Figura 12.	Croquis del sondeo del campamento Los Palancares (Fuente: Inventario de puntos de agua del IGME).....	25
Figura 13.	Situación de los manantiales sobre ortofoto.....	26
Figura 14.	Sondeo maderera.....	27
Figura 15.	Diagrama de Piper-Hill-Langelier de las tres muestras.....	32
Figura 16.	Diagramas de Stiff del manantial Fuente del Royo.....	32
Figura 17.	Diagramas de Stiff del sondeo del campamento.....	33
Figura 18.	Diagramas de Stiff del sondeo de la maderera.....	33
Figura 19.	Diagrama de Schöeller de las tres muestras.....	34
Figura 20.	Diagrama de aptitud agrícola de las tres muestras.....	34
Figura 21.	Gráficos de potabilidad del agua del manantial Fte Royo.....	35
Figura 22.	Gráficos de potabilidad del agua del sondeo del campamento.....	35
Figura 23.	Gráficos de potabilidad del agua del sondeo de la maderera.....	36
Figura 24.	Sondeo propuesto.....	40

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Inventario de puntos de agua en la zona de estudio.....	20
Tabla 2.	Parámetros medidos <i>in situ</i> del manantial Fuente del Royo.....	23
Tabla 3.	Parámetros medidos <i>in situ</i> del sondeo del campamento Los Palancares.....	25
Tabla 4.	Parámetros medidos <i>in situ</i> del sondeo de la empresa maderera.....	27
Tabla 5.	Puntos de muestreo de aguas subterráneas.....	29
Tabla 6.	Resultados de las analíticas del manantial Fuente del Royo.....	30
Tabla 7.	Resultados de las analíticas del sondeo del campamento.....	30
Tabla 8.	Resultados de las analíticas del sondeo de la maderera.....	31
Tabla 9.	Informe de aptitud de agua de consumo humano de las tres muestras.....	37

ANEXO: Análisis químicos

1. INTRODUCCIÓN

La Diputación Provincial de Cuenca y el Instituto Geológico y Minero de España (IGME) suscribieron en 1980 un Convenio - Marco de Asistencia Técnica para “*la investigación y evaluación de las aguas subterráneas, conservación y aprovechamiento adecuado de los acuíferos*”. Durante los últimos cuarenta años, en aplicación del Convenio - Marco suscrito, el IGME ha venido colaborando, mediante sucesivos convenios específicos de colaboración con la Diputación Provincial de Cuenca, en la ampliación del conocimiento e investigación del medio hídrico subterráneo y en la utilización racional de dicho recurso.

Como continuación de esta colaboración, ambos organismos han establecido un nuevo Convenio Específico para el conocimiento hidrogeológico, el aprovechamiento y protección del abastecimiento de agua a poblaciones y la investigación del patrimonio geológico-hidrogeológico, para los años 2019-2021, en cuyo marco se emite el presente informe.

Su finalidad es realizar un estudio hidrogeológico para dar soluciones al abastecimiento público de aguas a un futuro polígono industrial que se ubicará en la zona de Los Palancares, perteneciente al término municipal de Cuenca.

2. SITUACIÓN GEOGRÁFICA

La zona de estudio está ubicada dentro del término municipal de Cuenca (Castilla-La Mancha), a 10 km al suroeste de la capital conquesa. Más concretamente, la zona a estudiar se sitúa al norte de la pedanía de Mohorte, en los alrededores de Los Palancares, perteneciente a la comarca de Serranía Media-Campichuelo y Serranía Baja.

La zona se localiza geográficamente en la hoja geológica MAGNA a escala 1:50.000 nº 610 Cuenca.

La situación geográfica, tanto del municipio de Cuenca como de la zona de estudio se muestra en la figura 1.

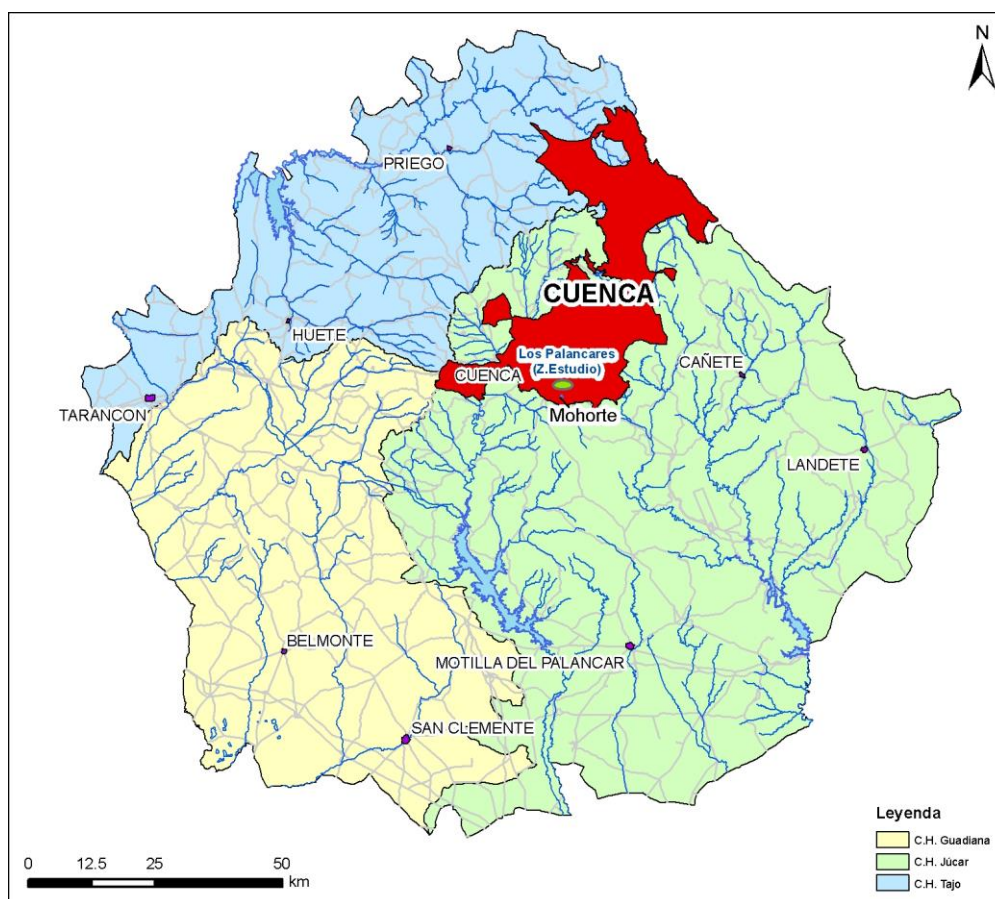


Figura 1. Mapa de situación del municipio y zona de estudio de Los Palancares

La zona se ubica en la Cuenca hidrográfica del río Júcar, situándose en la margen derecha del río Moscas, que discurre entre la localidad de Mohorte y la zona de estudio, en dirección NE-SO, tal y como queda reflejado en la figura 2. Su altitud varía entre los 950 m s.n.m. en las inmediaciones del río Moscas, y los casi 1300 m s.n.m. de la Sierra del Socorro.

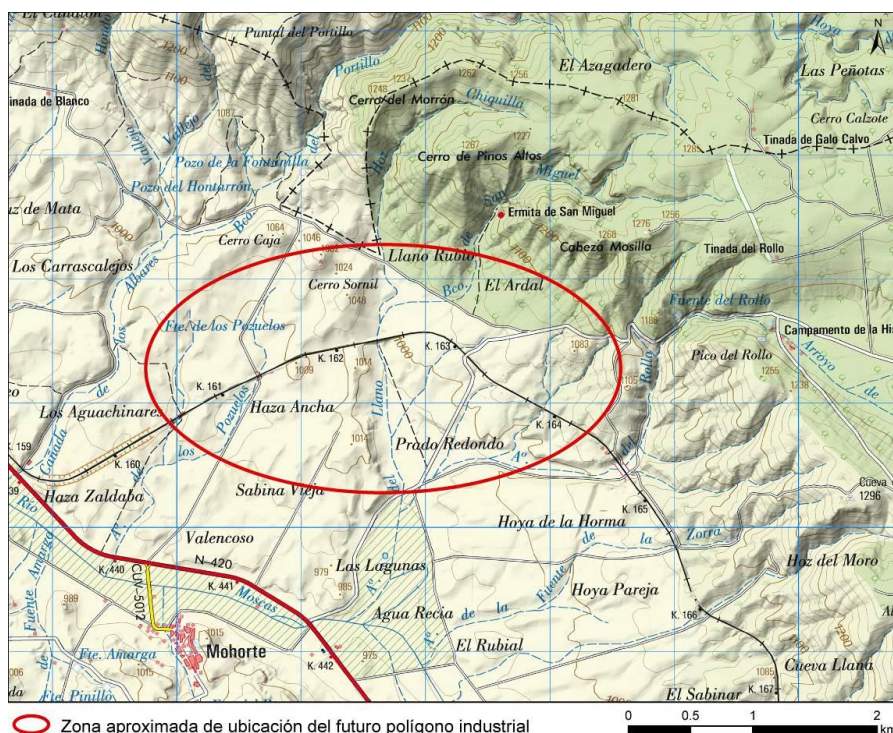


Figura 2. Detalle de la situación aproximada del futuro polígono industrial sobre mapa topográfico E. 1:50.000.

La zona limita, al norte, con el Monumento Natural de Palancares y Tierra Muerta que presenta tres figuras de protección ambiental: fue declarado Espacio Natural Protegido en 2001, con la figura de Monumento Natural, y forma parte del LIC y ZEPa Serranía de Cuenca.

Al sur, la zona limita con parte de otra zona protegida: la microrreserva Complejo lagunar del río Moscas, declarada como tal en 2010 (figura 3)

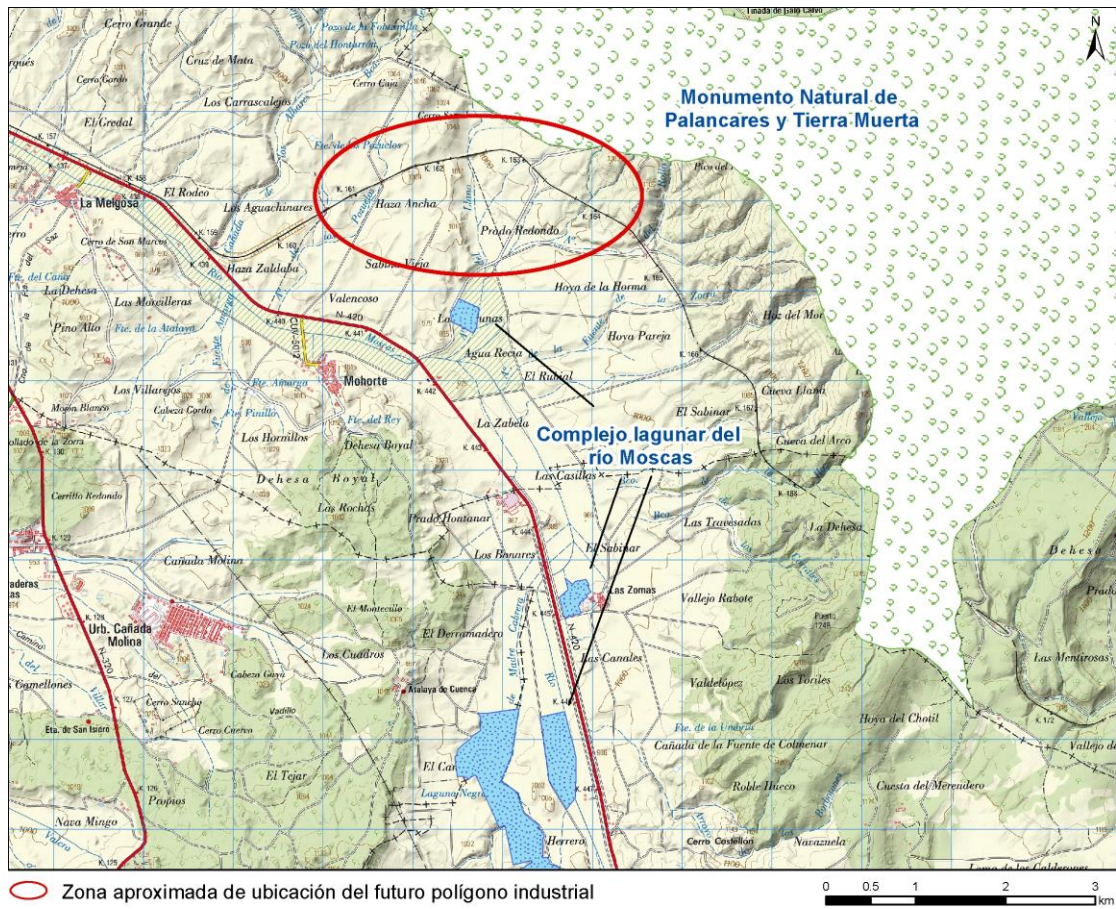


Figura 3. Espacios Naturales Protegidos en los alrededores de la zona de estudio sobre mapa topográfico E. 1:50.000.

3. SITUACIÓN ACTUAL

El ayuntamiento de Cuenca se plantea realizar un polígono industrial de 81 ha en la zona conocida como Los Palancares, al norte del núcleo urbano de Mohorte. Dicha zona, necesitará de una dotación de agua de 340.000 m³/año para el desarrollo normal de las actividades a realizar en el polígono industrial, según la información proveniente de los técnicos de la Diputación provincial y el ayuntamiento de Cuenca. Para satisfacer dicha demanda de agua se necesitará un caudal continuo de 10,3 L/s.

El ayuntamiento de Cuenca propone la posibilidad de abastecimiento del futuro polígono a partir del agua que en la actualidad abastece al polígono industrial S.E.P.E.S, sito unos 6 km al oeste de Los Palancares, en la carretera CM-220 que une Cuenca con Arcas del Villar, mediante la construcción de una conducción entre ambos puntos y la realización de un nuevo depósito en la zona de Los Palancares. La ubicación del nuevo depósito está proyectada en una parcela próxima al paso de la carretera sobre la vía del tren, en los alrededores de las coordenadas UTMX: 582332; UTM Y: 4431346 (ETRS89, Huso 30) (figura 4).

El presente informe se realiza con la intención de aportar posibles alternativas a dicho abastecimiento.

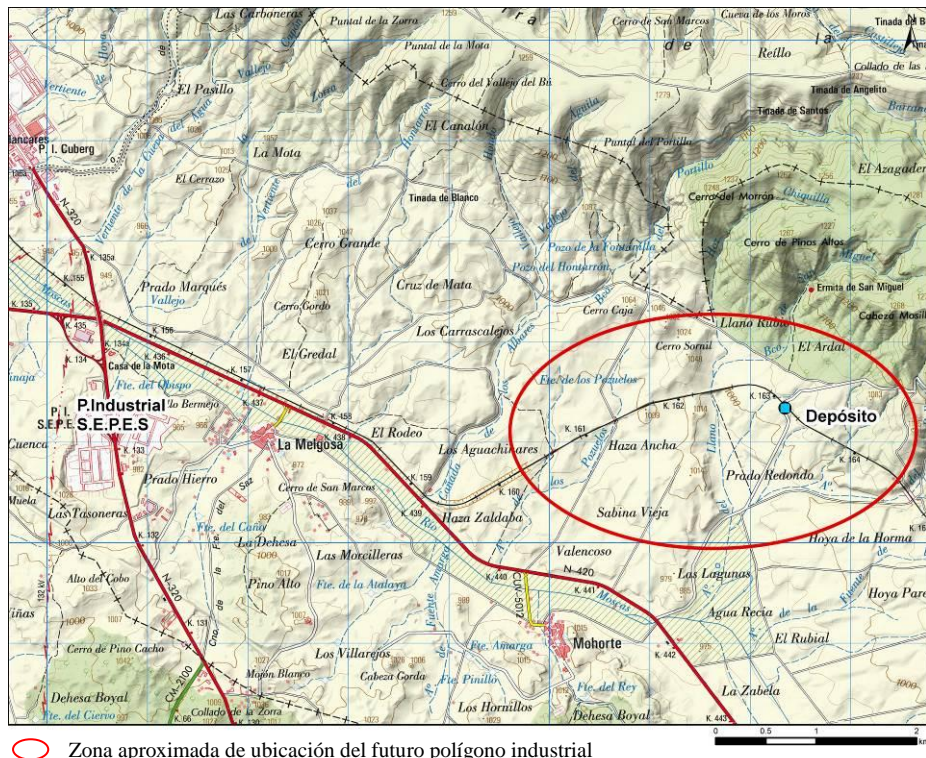


Figura 4. Situación P.I. S.E.P.E.S. y el futuro depósito

Actualmente, la población de Mohorte (la más cercana al futuro polígono industrial) se abastece, al igual que su vecina pedanía de La Melgosa, del manantial de Royo Frío perteneciente al sistema de abastecimiento de Cuenca, situado en las inmediaciones de Villalba de La Sierra.

4. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS

La zona de estudio se encuentra enclavada en el borde occidental de la Rama Castellana de la Cordillera Ibérica. La cobertera está formada por materiales mesozoicos y terciarios, con estructuras de plegamiento caracterizadas por el desarrollo de pliegues en dirección NO-SE, con buzamientos suaves, inferiores a 30°. El límite occidental del Dominio de la Serranía está constituido por una flexión N-S, mediante la cual los materiales del mesozoico se sumergen progresivamente hacia el oeste bajo los depósitos terciarios (figura 5).

4.1. Estratigrafía

El conjunto de los materiales aflorantes en la zona se describen en la hoja geológica MAGNA a E. 1/50.000 nº 610 Cuenca. Se corresponden con edades que van desde el Cretácico hasta el Cuaternario, quedando los materiales del Jurásico enterrados bajo ellos. Su descripción litoestratigráfica y código de la leyenda del mapa de la figura 5, se muestra a continuación:

Jurásico

El Jurásico, aflora a 10 km al noreste de la zona de estudio, y en los cauces de algunos ríos como el Júcar, quedando por debajo de los materiales cretácicos en la zona de Los Palancares. Se distinguen cinco formaciones de materiales Jurásicos, que de muro a techo son:

- **Calizas y dolomías tableadas de Cuevas Labradas.** (1) Sinemuriense superior-Carixiense. Constituyen el núcleo de estructuras anticlinales al NE de la zona de estudio. Se trata de una sucesión de calizas y calizas dolomíticas intensamente fracturadas con algunas intercalaciones de tramos margosos.
- **Fm Margas del Cerro del Pez y Fm. Caliza bioclástica de Barahona.** (2) Carixiense superior - Domeriense. Está formada por un conjunto de margas grises con intercalaciones centimétricas de calizas (Fm. Margas del Cerro del Pez) de 6 a 8 m de espesor sobre los que yacen entre 5 y 8 m de calcarenitas (Fm. Caliza bioclástica de Barahona).
- **Fm. Margas y calizas de Turmiel.** (3). Toarciense. Aflora en el núcleo de

anticlinales al NE de la zona de estudio junto con las dos anteriores unidades. Se presenta como un tramo basal de unos 10 m de margas grises y un tramo superior de calizas con margas intercaladas.

- **Fm. carbonatada de Chelva. Miembro calizas nodulosas de Casinos.** (4) Toarciense superior-Dogger. Sus afloramientos están ampliamente representados al NE de la zona de estudio, con formas muy variadas como crestas, escarpes, etc. Se sitúa sobre la formación anterior, aflorando unos 25 m de calizas micríticas tableadas y 5m de calcarenitas a techo.
- **Fm. carbonatada de Chelva. Dolomías y calcarenitas** (5). Dogger. Se trata de un conjunto de dolomías y calizas dolomíticas rojizas con una potencia que varía entre los 5 y los 25 m.

Cretácico

Aflora ampliamente en la zona de estudio y consta de un total de 7 formaciones que de muro a techo son las siguientes:

- **Facies Weald. Arenas, areniscas y arcillas. Calizas** (6) Barremiense-Aptiense. Esta unidad reposa discordante sobre las dolomías terminales de la Fm. Carbonatada de Chelva, así como sobre las calizas nodulosas del miembro Casinos. La base de la unidad suele estar formada por un nivel de conglomerados calcáreos de 3 m de potencia o por arcillas arenosas rojas rellenando las depresiones de la superficie del Jurásico. Por encima se sitúa un tramo de 15 a 20 m de arcillas y limolitas abigarradas en tonos verdes y rojos de aspecto masivo, sobre la que reposan calizas micríticas wackstone-packstone con abundantes restos de algas que pueden sobrepasar los 20 m de potencia. Por encima de la unidad aparece un paquete detrítico de 80 m. de potencia constituido por arcillas y limolitas rojas y verdes con intercalaciones de cuerpos canalizados de areniscas conglomeráticas y arenas, así como delgados niveles de calizas.
- **Formación Arenas de Utrillas. Arenas caoliníferas y arcillas** (7). Albiense-Cenomaniense inferior. Litológicamente está formada por arenas blancas y amarillentas con algunas intercalaciones de cantos cuarcíticos, restos vegetales e

intercalaciones poco potentes de arcillas plásticas. La potencia de la formación oscila entre los 65 y los 100 m.

- **Fm. Margas de Chera. Fm Dolomías de Alatoz. Fm Dolomías de Villa de Ves. Fm. Margas de Casa Medina** (8 y 9). Cenomaniense. Estas dos unidades dan lugar a los primeros escarpes morfológicos que origina la serie carbonatada del Cretácico superior en la zona. La unidad cartográfica 8 comprende las cuatro formaciones, mientras que la unidad cartográfica 9 está formada únicamente por las Dolomías tableadas de Villa de Ves y la Fm. Margas de Casa Medina, separadas en la cartografía en aquellas zonas en las que las condiciones de los afloramientos lo han permitido. Las formaciones descritas son las siguientes:
 - Fm. Margas de Chera. Se trata de la base de la unidad. Está formada por unos 20 m. de margas verdes que a base presenta intercalaciones arenosas.
 - Fm. Dolomías de Alatoz. Constituida por una alternancia de niveles dolomíticos y margas bien estratificados, con una potencia aproximada de 40 m. Son frecuentes las superficies ferruginosas.
 - Fm. Dolomías de Villa de Ves. Formada por dolomías bien estratificadas en bancos centimétricos, muy recristalizadas con algunos niveles brechoides. Su potencia media es de 35 m. Al igual que las Dolomías de Alatoz, presentan frecuentes superficies ferruginosas.
 - Fm. Margas de Casa Medina. Se sitúa sobre una superficie ferruginosa de encostramiento de la Fm. anterior. Está formada por calizas nodulosas a base, y margas y margocalizas en su mitad superior. La potencia total de la formación es de unos 15-18 m, correspondiendo al tramo inferior unos 7-10 m y unos 8 m de potencia al tramo superior.
- **Fm. Dolomías de la Ciudad Encantada** (10). Turoniense. Es la más característica de las unidades cartográficas de la Serranía de Cuenca. Dan lugar a escarpes morfológicos verticales en sus afloramientos. Se trata de un paquete de dolomías masivas cristalinas que tiene una potencia media de entre 20 y 30 m.
- **Calizas dolomíticas y margas** (11). Turoniense. Está constituida por un conjunto de dolomías y calizas dolomíticas tableadas, bien estratificadas en capas de 10 a 40 cm. con juntas margosas. A techo de la unidad aparece un banco de margas verdes.

La potencia de la Fm. es de 15-25 m.

- **Fm. Calizas dolomíticas del Pantano de la Tranquera. Fm. Brechas dolomíticas de Cuenca.** (12). Conienciense-Campaniense. Constituyen el segundo resalte morfológico importante de la serie carbonatada Cretácica, en las hoces de los ríos. En ocasiones están arrasados por una superficie de erosión. Son los materiales más abundantes de la serie estratigráfica del Cretácico superior. La formación comienza con un nivel de margas verdes de 1-10 m de potencia sobre los que aparecen brechas dolomíticas que llegan a alcanzar potencias superiores a los 200 m.

Cretácico terminal-Paleógeno

- **Fm. Margas y arcillas de Villalba de la Sierra. Arcillas verdes y yesos con niveles de areniscas. Facies Garumn** (13). Campaniense-Eoceno. La formación presenta un conjunto de arcillas y margas verdosas con niveles intercalados de dolomías a base, así como algunos lentejones de arenas y areniscas calcáreas, y yesos a techo, llegando a observarse paquetes de 10 m de potencia de yeso alabastrino. Su potencia en esta zona puede ser superior a los 150 m.

Terciario

- **Conglomerados silíceos, areniscas y arcillas** (14). Eoceno-Oligoceno. El Terciario aflora ampliamente desde el río Moscas hacia el Oeste como núcleo de un sinclinal, quedando la localidad de Mohorte situada directamente sobre esta Fm. La unidad comienza con unos 3 m de cantos cuarcíticos de hasta 7 cm de diámetro, bien redondeados y matriz arenosa, que constituyen antiguos cuerpos canalizados. La secuencia es granodecreciente y a techo está formada por areniscas sobre las que aparecen fangos rojizos edafizados sobre los que se sitúa el siguiente canal. El tramo inferior de la Fm. Tiene una potencia media de 30 m, y a techo está formada por facies de llanura de inundación. La Fm. completa puede presentar grandes potencias en la zona.

Cuaternario

El Cuaternario (18) en la zona de estudio está representado por suelos aluviales de fondo de valle y terrazas aluviales del Holoceno.

4.2. Estructura

En cuanto a la tectónica, la cobertera está constituida por los materiales mesozoicos y terciarios, con estructuras de plegamiento caracterizadas por el desarrollo de pliegues de rumbo NO-SE, variando desde NNO-SSE a ONO-ESE, de buzamientos suaves, generalmente inferiores a 30°. El límite occidental del Dominio de la Serranía está constituido por una flexión de rumbo N-S, mediante la cual todos los materiales del mesozoico se colocan progresivamente hacia el oeste bajo los depósitos terciarios.

La distribución espacial de los materiales se muestra en el mapa geológico y en el corte de la zona, en la figura 5.

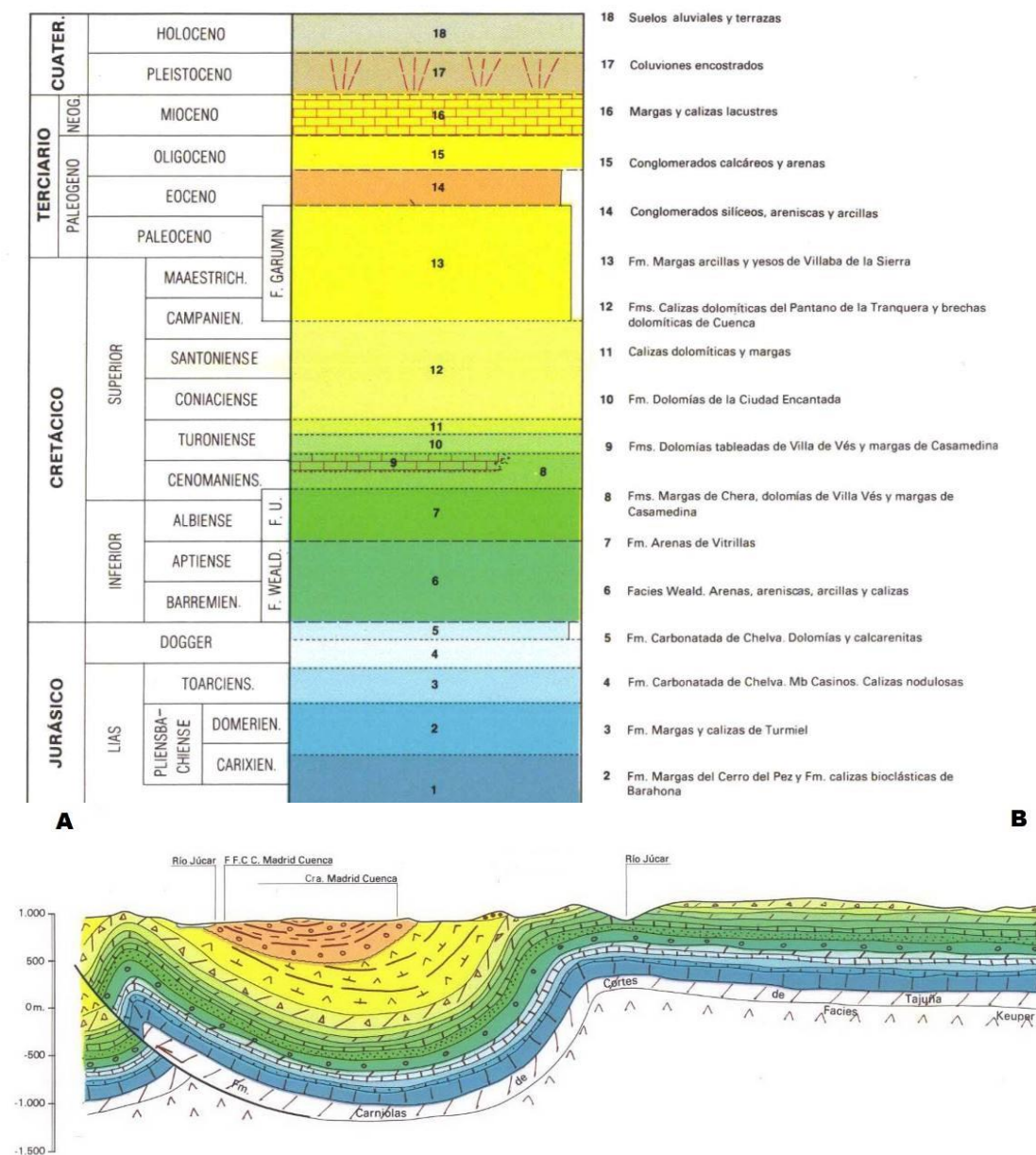
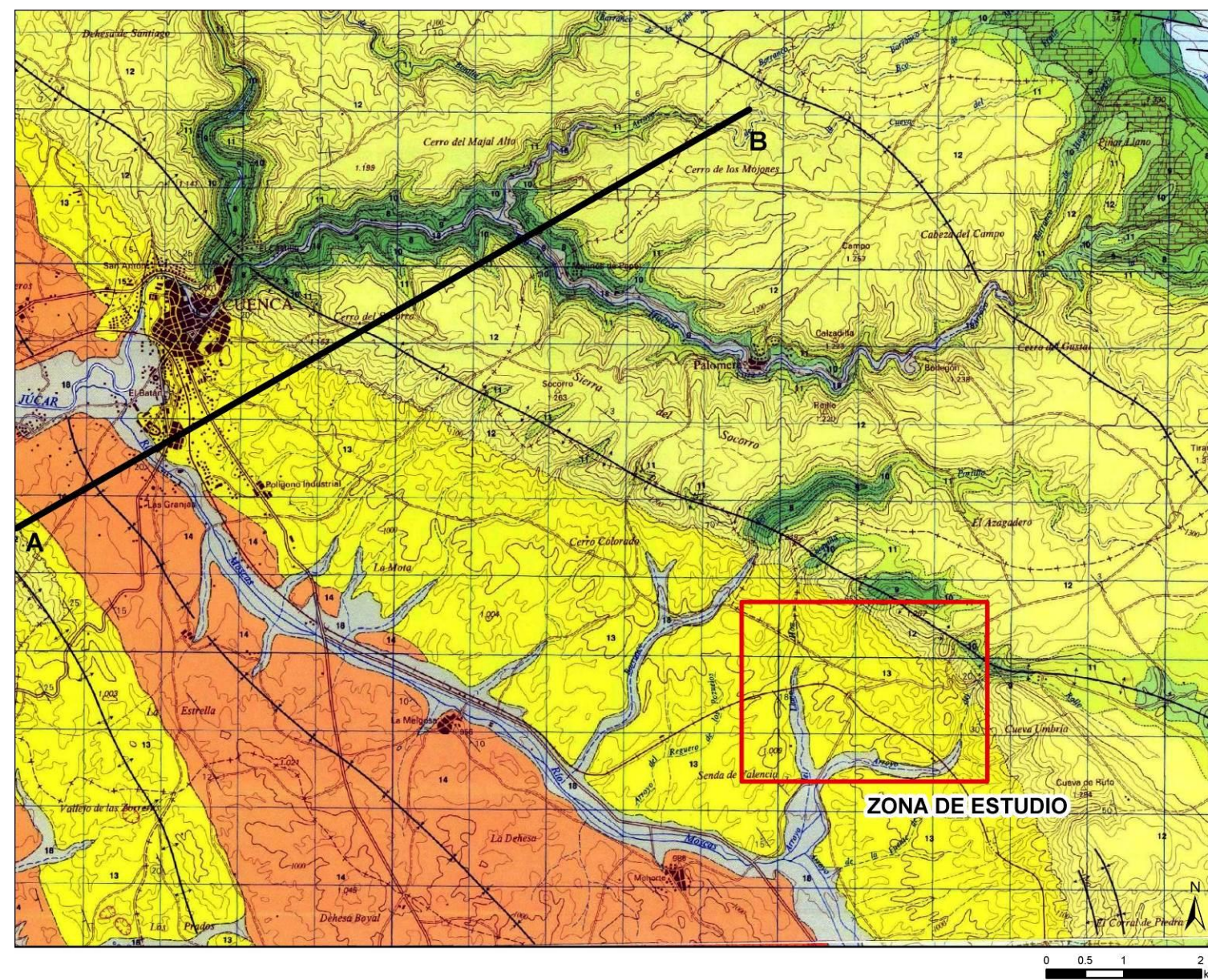


Figura 5. Mapa geológico y corte de los alrededores la zona de Los Palancares (tomado de MAGNA 610 Cuenca)

5. HIDROGEOLOGÍA

5.1. Hidrogeología Regional

La provincia de Cuenca participa de tres cuencas hidrográficas distintas: Guadiana, Júcar y Tajo, que a su vez quedan divididas en distintas unidades de gestión denominadas masas de agua subterránea (MASb). La zona de Los Palancares está situada en la Demarcación Hidrográfica del Júcar, en la MASb definida en el Plan Hidrológico del Júcar. 080.118 – Cretácico de Cuenca Norte, tal y como se muestra en la figura 6.

El acuífero principal de la MASb 080.118 – Cretácico de Cuenca Norte, está constituido por las calizas y dolomías del Cretácico superior. Se trata de un acuífero carbonatado con permeabilidad elevada generada por fisuración y karstificación de las rocas. El Cretácico inferior - Jurásico terminal (materiales detríticos y margas) semiconfinan un acuífero inferior situado a unos 500 m de profundidad formado por el Jurásico medio. La recarga de la masa se realiza mediante la infiltración directa de las precipitaciones, y la descarga, hacia los ríos y humedales y mediante manantiales, además de la extracción por bombeo. El impermeable regional de base está constituido por las arcillas y margas del triásico superior (facies Keuper).

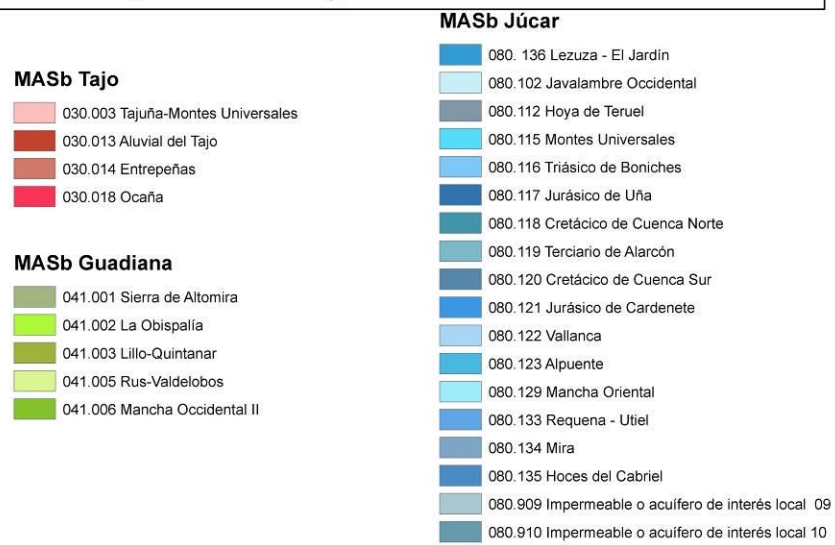
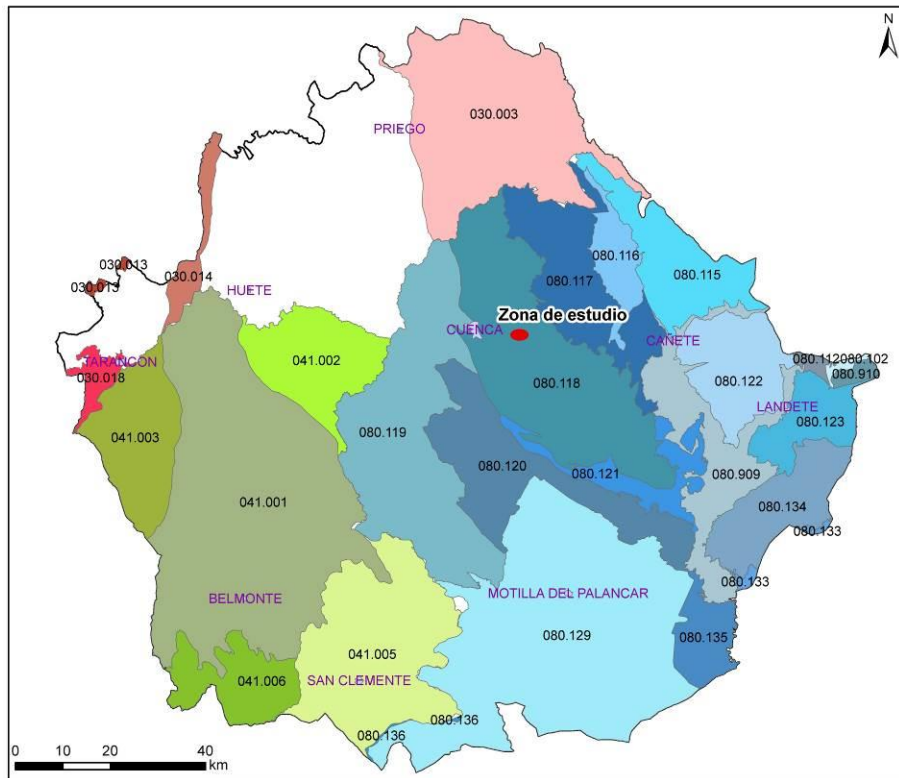


Figura 6. Masas de agua subterránea de la provincia de Cuenca y ubicación de la zona de estudio

5.2. Hidrogeología Local

El acuífero más importante de la zona se corresponde con los depósitos del Cretácico superior (Fm. calizas dolomíticas del Pantano de la Tranquera. Fm. Brechas dolomíticas de Cuenca). Está formado por materiales carbonatados con elevada permeabilidad debido a la fisuración y karstificación de las rocas que lo conforman, presentando buenas condiciones para formar acuíferos de interés potencial para su captación. Estos acuíferos presentan facies hidroquímicas carbonatadas cálcicas o cálcico-magnésicas. Se trata de un acuífero libre que pasa a confinarse al oeste de la zona de estudio, bajo los materiales del Terciario. Estos acuíferos se recargan de forma directa por infiltración de la precipitación y su drenaje se realiza a través de ríos, manantiales y zonas húmedas, así como por algunas captaciones que los explotan. Este acuífero del Cretácico yace bajo la Fm. Villalba de la Sierra en la zona de estudio.

La Fm. Villalba de la Sierra (Cretácico terminal-Paleógeno) también forma un acuífero importante en la zona, que podría tener conexión hidráulica con el acuífero del Cretácico superior. Se trata de un acuífero heterogéneo que presenta mejores condiciones acuíferas en aquellas zonas en las que los depósitos tienen una mayor granulometría. El acuífero se recarga fundamentalmente por la infiltración de las precipitaciones, y descarga a través de manantiales y hacia los ríos. Las aguas de la Fm. Villalba de la Sierra presentan facies hidroquímicas sulfatadas al incluir yesos en sus sedimentos.

Hacia el oeste, la cuenca terciaria formada por materiales detríticos permeables (conglomerados, arenas y areniscas) e impermeables (arcillas), tiene un área de recarga extensa, lo que la hace potencialmente interesante para la obtención de caudales moderados a profundidades no muy grandes en el núcleo de las estructuras sinclinales. Se trata de un acuífero multicapa que puede estar confinado o libre. Su recarga se realiza a través de la infiltración de la precipitación y aportes laterales de los materiales mesozoicos fundamentalmente, así como por la infiltración de los cursos de agua superficial en algunas zonas. Su descarga puede producirse por la surgencia de algunos manantiales y en algunas zonas, hacia los ríos y zonas húmedas, así como a través de bombeos.

5.2.1. Inventario de puntos de agua

Se han inventariado 14 puntos de agua en los alrededores de la zona de estudio, obtenidos del inventario de puntos de agua del IGME y de la visita de campo del día 01 de julio de 2020 a la zona. Su distribución geográfica y características quedan reflejadas en la tabla 1 y las figuras 7 y 8

Pto	Id_IGME	Naturaleza	Coordenadas ETRS89 (Huso 30)		Cota (m)	Profundidad (m)	Observaciones
			UTMX	UTMY			
1	2424-6-0003	Manantial	581533	4429052	960		Ubicado en zona de lagunas
2	2424-6-0004	Manantial	581933	4429049	960		Ubicado en zona de lagunas
3	2424-6-0005	Manantial	582281	4428696	970		Ubicado en zona de lagunas
4	2424-6-0006	Manantial	581887	4429500	965		Ubicado en zona de lagunas
5	2424-6-0007	Manantial	581688	4429752	975		Ubicado en zona de lagunas
6	2424-6-0008	Pozo	581035	4429455	965	5	
7	2424-6-0009	Pozo	579737	4429862	960	10	
8	2424-6-0010	Manantial	580376	4428357	995		
9	2424-7-0002	Manantial	584132	4431768	1120		
10	2424-7-0006	Sondeo	583752	4431338	1070	Desconocida	
11	2425-2-0006	Piezómetro	582092	4427582	975	100	Abastecimiento maderera
12	2425-2-0007	Sondeo	582092	4427582	975	50	Abastecimiento maderera
13	2424-7-0007	Sondeo	585003	4431372	1175	150	Abastecimiento campamento
14	-	Sondeo	582046	4430587	970	150 Aprox	Abastecimiento maderera

Tabla 1. Inventario de puntos de agua en la zona de estudio

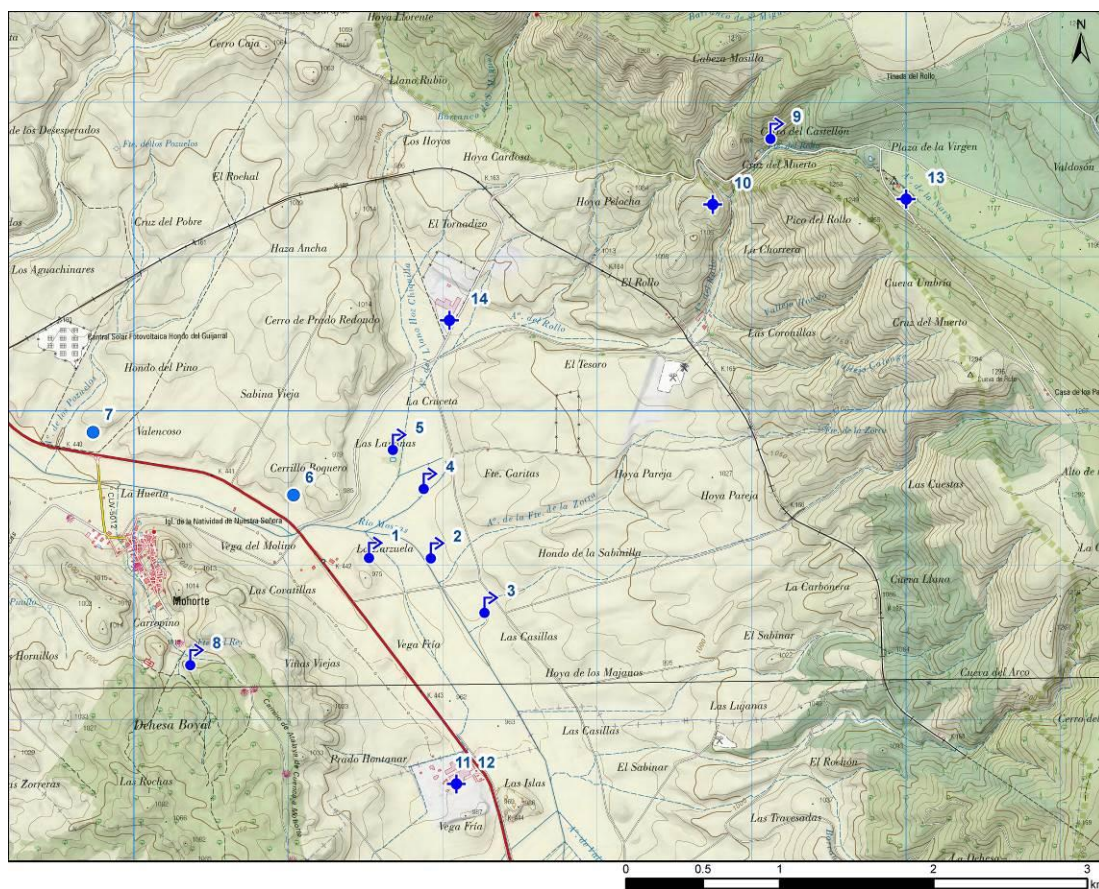


Figura 7. Distribución de puntos de agua sobre MTN E: 1/25.000

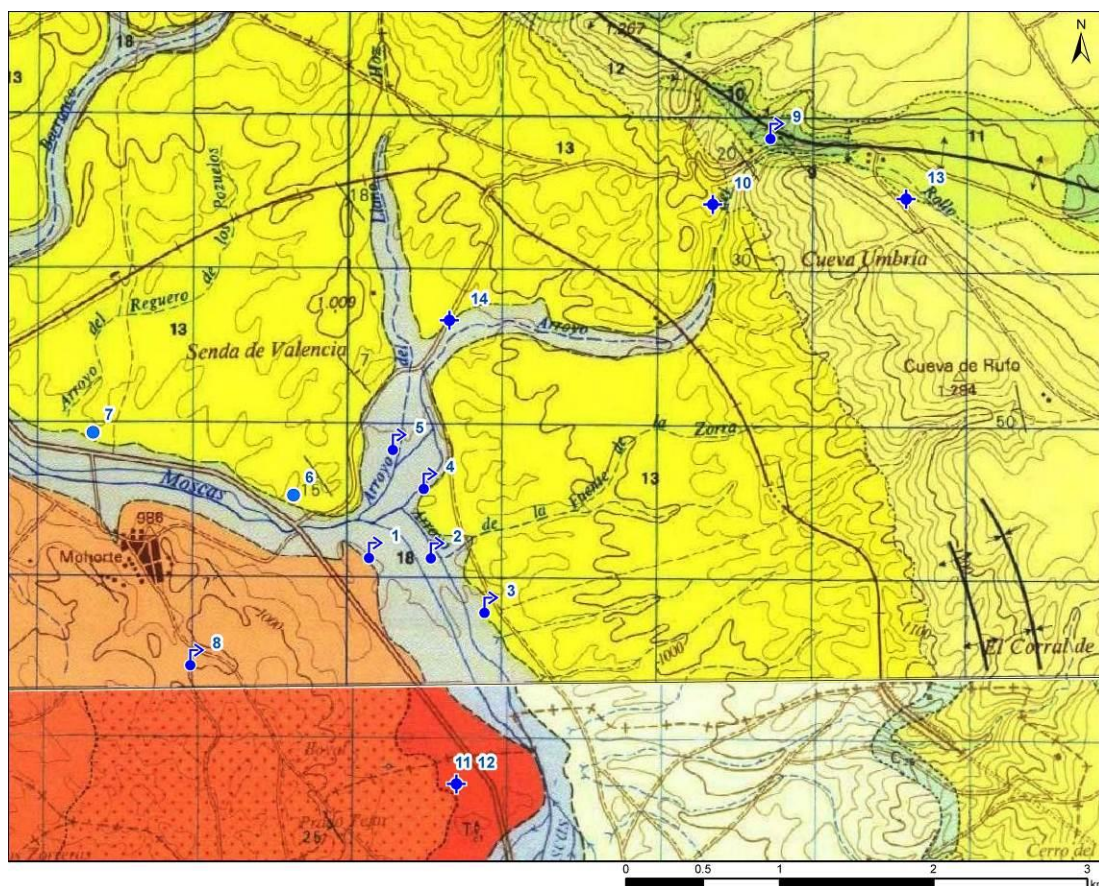


Figura 8. Distribución de puntos de agua sobre mapa geológico MAGNA nº610 Cuenca y 635 Fuentes E: 1/50.000

Acuífero Cretácico superior

En los alrededores de la zona de estudio, el acuífero del Cretácico superior está drenado por el manantial nº9 (2424-7-002) y captado por el sondeo nº 13 (2424-7-0007).

El Manantial que da lugar a la Fuente del Rollo (Pto nº 9), se encuentra situado a 1120 m s.n.m. y muy próximo a la zona de estudio. En los datos de inventario de la base de datos de puntos de agua del I.G.M.E. se observan, para este punto, caudales de 60 L/s (enero 1970) y 2 L/s (febrero 1982). El día de la visita a la zona de estudio se aforó el caudal de salida de los 3 caños de la fuente, obteniéndose un caudal total aproximado de 4.5 L/s (1.5 L/s por cada caño). No obstante se observa que el manantial drena un caudal mucho mayor hacia el arroyo del Rollo, que desciende hasta la zona lagunar y acaba tributando al río Moscas.



Figura 9. Fuente del Royo

Los parámetros físico-químicos medidos in situ en el agua de la Fuente del Royo son los siguientes:

Temperatura (°C)	pH	Conductividad (μS/cm)
12.7	7.33	605

Tabla 2. Parámetros medidos in situ del manantial Fuente del Royo

El sondeo nº13 (2424-7-0007) es un sondeo realizado en 1993, de 150 m de profundidad, que se utiliza para el abastecimiento al campamento de Los Palancares.



Figura 10. Sondeo Los Palancares

Se trata de un sondeo que perteneció a la red de control de la piezometría de la Confederación Hidrográfica del Júcar y presenta registro de datos piezométricos entre 2000 y 2003. Durante este periodo se observa una posible tendencia cíclica en sus niveles piezométricos, aumentando en época de elevada pluviometría y descendiendo en épocas de estiaje, debido a su carácter como acuífero libre. La variación en el nivel del agua durante el tiempo de registro fue de alrededor de 8 m entre las distintas épocas, oscilando entre los 1113 y los 1122 m s.n.m. tal y como queda reflejado en el gráfico adjunto (figura 11).

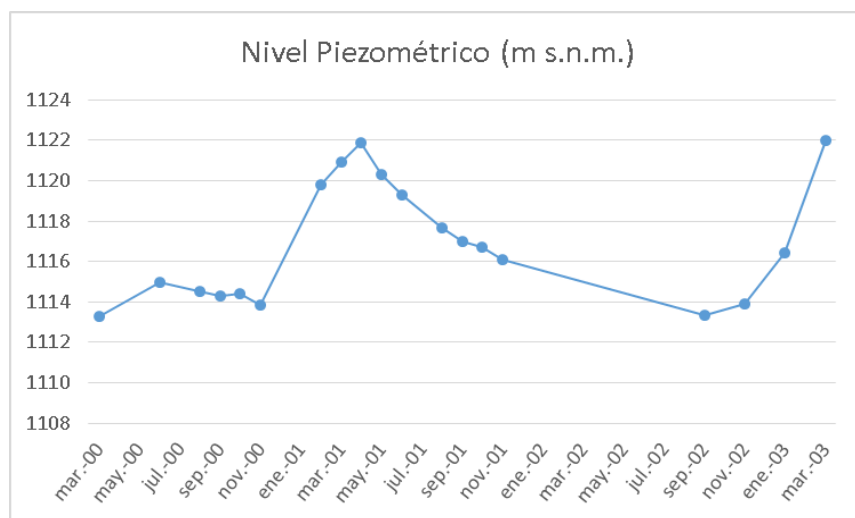


Figura 11. Piezometría del sondeo del Campamento Los Palancares

Durante la visita de campo del 01 de julio de 2020 no se pudo medir la piezometría ya que la sonda quedaba atascada, posiblemente entre los cables de la bomba de extracción. Según la información aportada por personal del campamento, el sondeo abastece al campamento y con él se llena la piscina (con un volumen aproximado de 1140 m³) sin que el sondeo acuse problemas o disminución de caudal. En el inventario de puntos de agua del IGME se indica que la bomba está ubicada a 70 m de profundidad y en un aforo realizado en septiembre de 1993 se calculó un caudal de extracción es de 70-80 L/s sin que apenas se noten descensos.

Los filtros se colocaron en varios tramos entre los metros 65-130, tal y como queda reflejado en la figura 12.

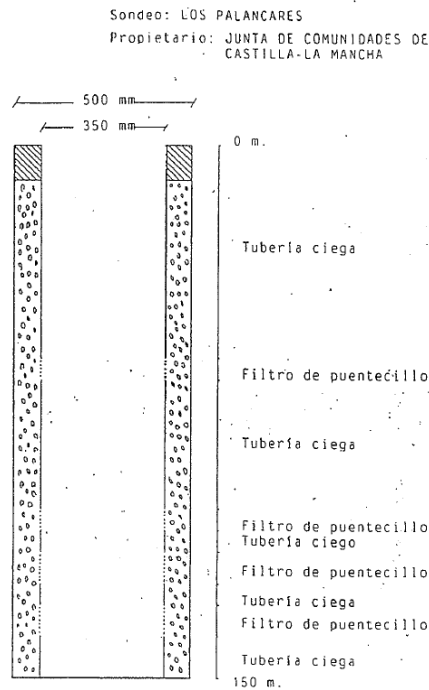


Figura 12. Croquis del sondeo del campamento Los Palancares (Fuente: Inventario de puntos de agua del IGME)

Los parámetros físico-químicos medidos in situ en la muestra de agua tomada del sondeo el 01 de julio de 2020 son los siguientes:

Temperatura (°C)	pH	Conductividad (µS/cm)
16	7.33	650

Tabla 3. Parámetros medidos in situ del sondeo del campamento Los Palancares

Acuífero Cretácico terminal-Paleógeno

Las margas, arcillas y yesos con niveles de areniscas (Facies Garumn) de la Fm. Villalba de la Sierra también forman un importante acuífero en la zona de estudio manteniendo, en parte a la zona lagunar del río Moscas.

Los manantiales 1 a 5 (2424-6-0003 a 2424-6-0007) afloran en materiales cuaternarios drenando el agua de este acuífero de la Fm. Villalba de la Sierra en contacto con el Cuaternario. Estos manantiales aportan agua para el mantenimiento de la zona lagunar Microrreserva del río Moscas además de aportar caudal al río. En la figura 13 se observa la zona lagunar sobre ortofoto y la ubicación de los manantiales.



Figura 13. Situación de los manantiales sobre ortofoto

Se observan variabilidades estacionales en el caudal de los manantiales, de tal modo que en la base de datos de aguas del IGME se han registrado caudales situados entre 5 y 15 L/s en época de aguas altas y entre 1 y 2 L/s en época de estiaje. Estos manantiales se sitúan a altitudes que varían entre los 960 y los 975 m s.n.m.

El sondeo n° 14 pertenece a una empresa maderera municipal (Ayuntamiento de Cuenca Maderas, S.A.). Se trata de un sondeo de unos 150 m de profundidad en el que se extrae agua de la Fm. Villalba de la Sierra. Según el responsable de la empresa maderera, no tienen problemas de caudal pero el agua es de muy mala calidad, teniendo que pasarla por varios filtros antes de poder utilizarla.

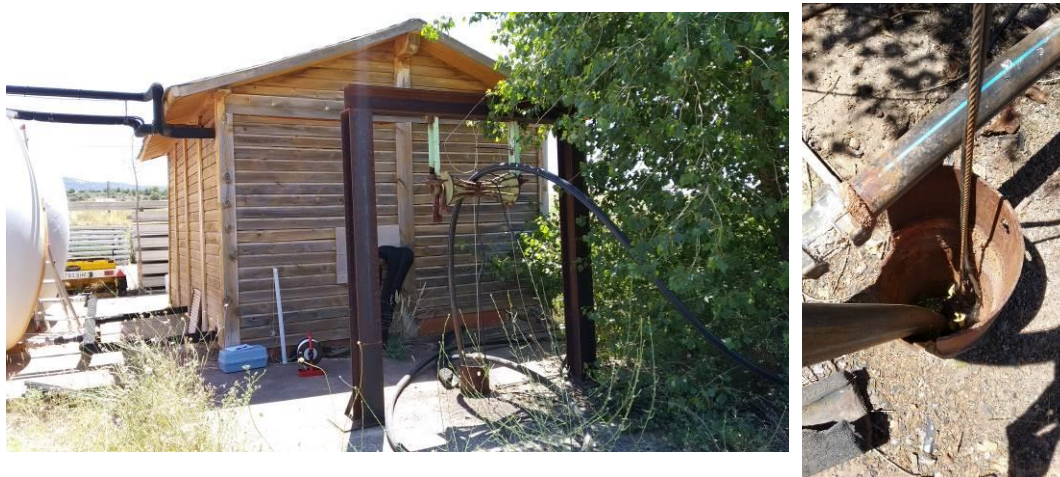


Figura 14. Sondeo maderera

El día de la visita del 01 de julio del 2020 se midió el nivel del agua a 3.80 m de profundidad. Además, se tomó una muestra en la que se observó que el agua presentaba turbidez y dejaba un sedimento negro. Los parámetros físico-químicos medidos *in situ* en la muestra de agua del sondeo figuran en la tabla 4

Temperatura (°C)	pH	Conductividad ($\mu\text{S}/\text{cm}$)
17.5	7.12	2056

Tabla 4. Parámetros medidos *in situ* del sondeo de la empresa maderera

Los puntos n° 11 y 12 (2425-2-0006 y 2425-2-0007) son un sondeo y un piezómetro de 100 y 50 m de profundidad respectivamente, pertenecientes a la empresa maderera PINASA. Presuntamente captan tanto el acuífero Garumniense como el Terciario, habiendo atravesado litologías yesíferas. El agua se sitúa en ambos puntos muy próxima a la superficie del terreno, habiéndose medido entre los 3 y los 5 m de profundidad en los años 1978-1982. Según la información aportada por técnicos de la Diputación de Cuenca, al igual que el anterior sondeo, presentan agua de mala calidad.

Los puntos 6 y 7 (2424-6-0008 y 2424-6-0009) son dos pozos de 5 y 10 m de profundidad respectivamente que presuntamente también captan este acuífero.

Acuífero Terciario

El acuífero terciario se encuentra muy desarrollado al oeste de la zona de estudio, como núcleo de un sinclinal y es drenado por algunos manantiales.

El manantial nº 8 (2424-6-0010), se utilizó antiguamente para el abastecimiento de Mohorte (IGME, 2007), Se trata de un pequeño manantial en el que en octubre de 2007 se midieron caudales de 0.1-0.2 L/s. En el informe se indica que durante los meses de verano el manantial se secaba y la localidad se abastecía del depósito de La Melgosa.

5.3. Caracterización Hidroquímica

Para la caracterización hidroquímica de la zona de estudio, se tomaron 3 muestras de agua durante la visita técnica el 01 de julio de 2020 y se remitieron a los laboratorios del IGME para su posterior análisis. Los puntos muestreados son los siguientes:

PUNTO DE AGUA	COORDENADAS ETRS 89 H30		Z
	UTMX	UTMY	
M-1. Fuente Royo	584112	4431696	1120
M-2. Sondeo Campamento	585003	4431372	1175
M-3. Maderera	582046	4430587	970

Tabla 5. Puntos de muestreo de aguas subterráneas

A continuación se muestran los resultados de las analíticas (incluidas en el Anexo: Análisis Químicos), relaciones iónicas, facies hidroquímicas y representaciones gráficas más significativas de cada una de las muestras.

M-1. Fuente del Royo

DQO	Cl	SO ₄	HCO ₃	CO ₃	NO ₃	Na	Mg	Ca	K	mg/l
0,6	2	4	440	0	2	0	36	89	0	

pH(*)	Cond(**)	R.S. 180	NO ₂	NH ₄	PO ₄	SiO ₂	F	CN	mg/l
7,33	617	418,2	0,00	0,00	0,00	5,7	<0,5	<0,010	

*ud pH ** μS/cm

Ag	Al	As	B	Ba	Be	Cd	Co	μg/l
	2.04	0.24	< 100			< 0.2		

Cr	Cu	Fe	Hg	Li	Mn	Mo	Ni	μg/l
0.16	< 0.2	< 15	< 0.5		< 0.5		< 0.5	

Pb	Sb	Se	Th	Ti	U	V	Zn	μg/l
< 0.2		< 0.5					5.78	

Turbidez	UNF
<1	

Relaciones iónicas

Mg/Ca	K/Na	Na/Ca	Na/Ca+Mg	Cl/HCO ₃	SO ₄ /Cl
0.67		0.00	0.00	0.01	1.48

Facies Hidroquímica

Aniónica	Catiónica
HCO ₃	Ca Mg

Tabla 6. Resultados de las analíticas del manantial Fuente del Royo

M-2. Sondeo del campamento

DQO	Cl	SO ₄	HCO ₃	CO ₃	NO ₃	Na	Mg	Ca	K	mg/l
1,7	2	4	448	0	3	0	37	90	0	

pH(*)	Cond(**)	R.S. 180	NO ₂	NH ₄	PO ₄	SiO ₂	F	CN	mg/l
7,28	619	417	0,00	0,00	0,00	5,5	<0,5	<0,010	

*ud pH **µS/cm

Ag	Al	As	B	Ba	Be	Cd	Co	µg/l
	1.02	0.15	< 100			< 0.2		

Cr	Cu	Fe	Hg	Li	Mn	Mo	Ni	µg/l
0.14	2.77	< 15	< 0.5		< 0.5		< 0.5	

Pb	Sb	Se	Th	Ti	U	V	Zn	µg/l
< 0.2		< 0.5					4.15	

Turbidez	UNF
<1	

Relaciones iónicas

Mg/Ca	K/Na	Na/Ca	Na/Ca+Mg	Cl/HCO ₃	SO ₄ /Cl
0.69		0.00	0.00	0.01	1.48

Facies Hidroquímica

Aniónica	Catiónica
HCO ₃	Ca Mg

Tabla 7. Resultados de las analíticas del sondeo del campamento

M-3. Sondeo maderera

DQO	Cl	SO ₄	HCO ₃	CO ₃	NO ₃	Na	Mg	Ca	K	mg/l
1	3	1950	264	0	0	3	114	730	3	

pH(*)	Cond(**)	R.S. 180	NO ₂	NH ₄	PO ₄	SiO ₂	F	CN	mg/l
6,89	3780	2642,4	0,00	0,41	0,00	13,6	0,598	<0,010	

*ud pH ** μS/cm

Ag	Al	As	B	Ba	Be	Cd	Co	μg/l
	24.6	0.43	< 400			< 0.8		

Cr	Cu	Fe	Hg	Li	Mn	Mo	Ni	μg/l
< 0.2	< 0.8	95.8	< 2		177		< 2	

Pb	Sb	Se	Th	Ti	U	V	Zn	μg/l
< 0.8		< 2					12.6	

Turbidez	UNF
224,8	

Relaciones iónicas

Mg/Ca	K/Na	Na/Ca	Na/Ca+Mg	Cl/HCO ₃	SO ₄ /Cl
0.26	0.59	0.00	0.00	0.02	480.05

Facies Hidroquímica

Aniónica	Catiónica
SO ₄	Ca

Tabla 8. Resultados de las analíticas del sondeo de la maderera

5.3.1. Representaciones hidroquímicas

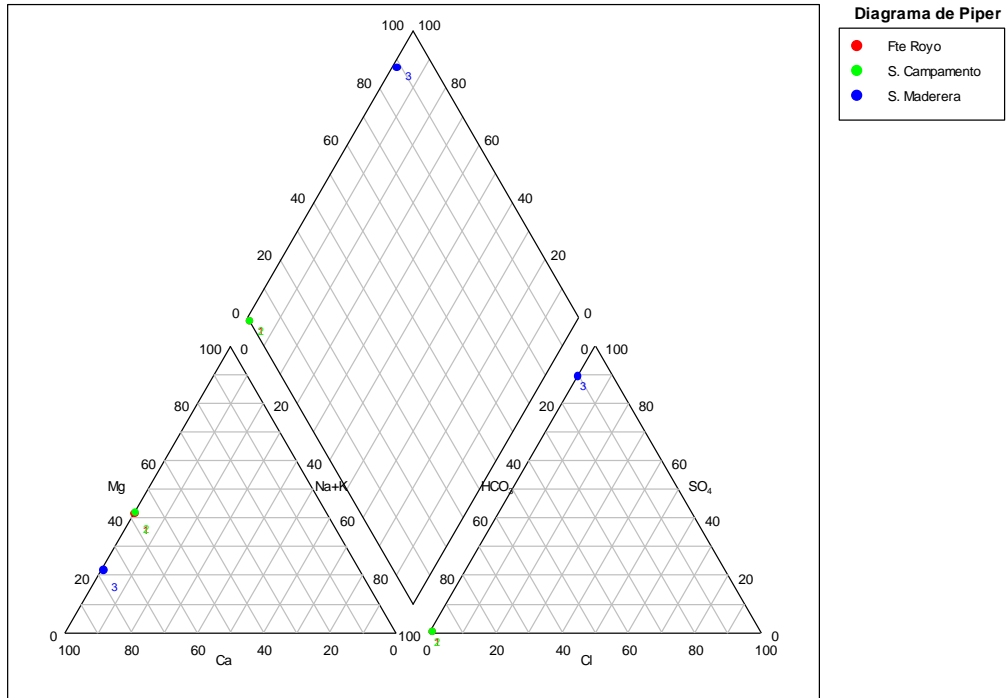
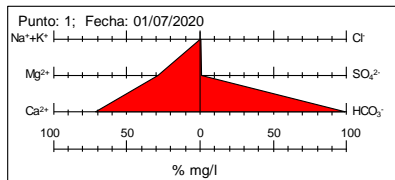
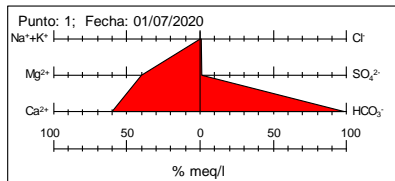


Figura 15. Diagrama de Piper-Hill-Langelier de las tres muestras



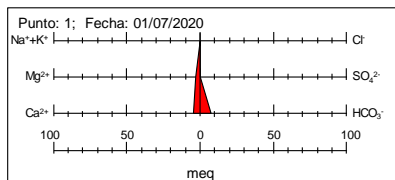
Fte Royo			
	mg/l	meq/l	%mg/l
Na+K	0	0.00	0.00
Mg	36	2.96	28.80
Ca	89	4.44	71.20

	mg/l	meq/l	%mg/l
Cl	2	0.06	0.45
SO4	4	0.08	0.90
HCO3	440	7.21	98.65



Fte Royo			
	mg/l	meq/l	%meq/l
Na+K	0	0.00	0.00
Mg	36	2.96	40.01
Ca	89	4.44	59.99

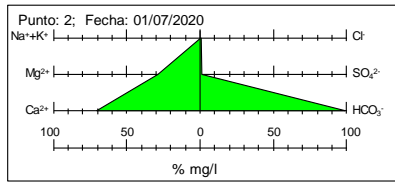
	mg/l	meq/l	%meq/l
Cl	2	0.06	0.77
SO4	4	0.08	1.13
HCO3	440	7.21	98.10



Fte Royo		
	mg/l	meq/l
Na+K	0	0.00
Mg	36	2.96
Ca	89	4.44

	mg/l	meq/l
Cl	2	0.06
SO4	4	0.08
HCO3	440	7.21

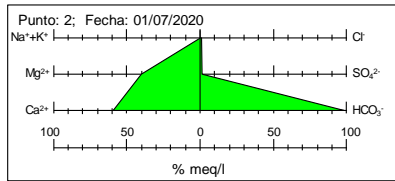
Figura 16. Diagramas de Stiff del manantial Fuente del Royo



S. Campamento

	mg/l	meq/l	%mg/l
Na+K	0	0.00	0.00
Mg	37	3.04	29.13
Ca	90	4.49	70.87

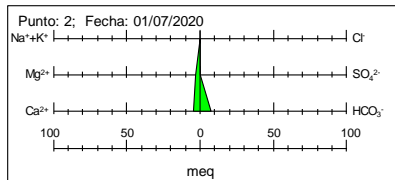
	mg/l	meq/l	%mg/l
Cl	2	0.06	0.44
SO4	4	0.08	0.88
HCO3	448	7.34	98.68



S. Campamento

	mg/l	meq/l	%meq/l
Na+K	0	0.00	0.00
Mg	37	3.04	40.40
Ca	90	4.49	59.60

	mg/l	meq/l	%meq/l
Cl	2	0.06	0.75
SO4	4	0.08	1.11
HCO3	448	7.34	98.13

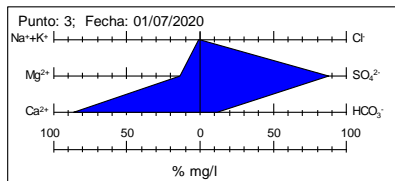


S. Campamento

	mg/l	meq/l
Na+K	0	0.00
Mg	37	3.04
Ca	90	4.49

	mg/l	meq/l
Cl	2	0.06
SO4	4	0.08
HCO3	448	7.34

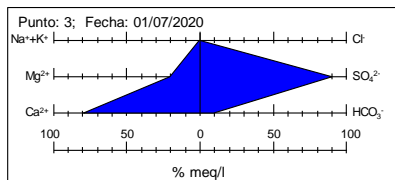
Figura 17. Diagramas de Stiff del sondeo del campamento



S. Maderera

	mg/l	meq/l	%mg/l
Na+K	6	0.21	0.71
Mg	114	9.38	13.41
Ca	730	36.43	85.88

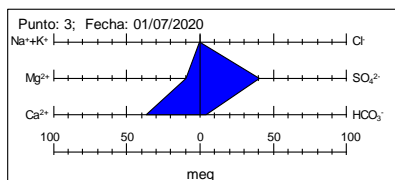
	mg/l	meq/l	%mg/l
Cl	3	0.08	0.14
SO4	1950	40.60	87.96
HCO3	264	4.33	11.91



S. Maderera

	mg/l	meq/l	%meq/l
Na+K	6	0.21	0.45
Mg	114	9.38	20.41
Ca	730	36.43	79.30

	mg/l	meq/l	%meq/l
Cl	3	0.08	0.19
SO4	1950	40.60	90.20
HCO3	264	4.33	9.61



S. Maderera

	mg/l	meq/l
Na+K	6	0.21
Mg	114	9.38
Ca	730	36.43

	mg/l	meq/l
Cl	3	0.08
SO4	1950	40.60
HCO3	264	4.33

Figura 18. Diagramas de Stiff del sondeo de la maderera

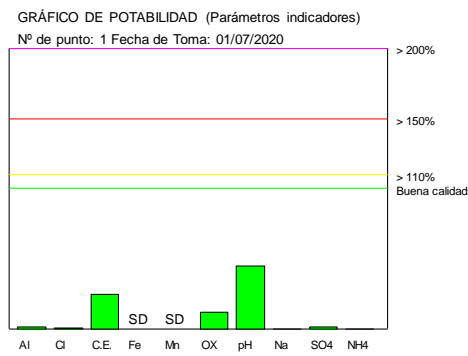
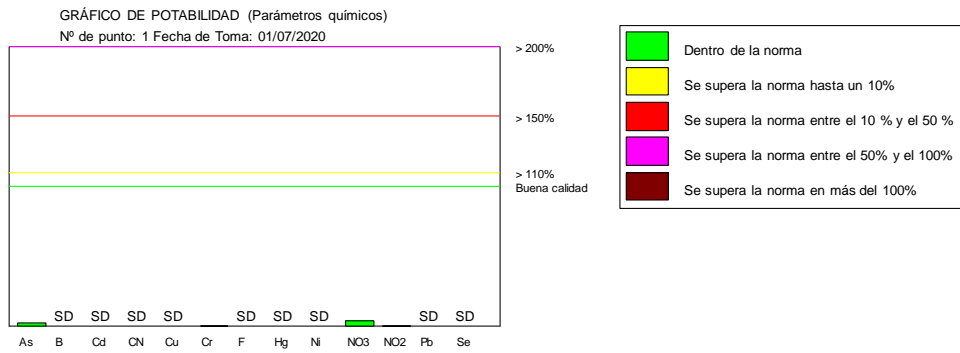


Figura 21. Gráficos de potabilidad del agua del manantial Fte Royo

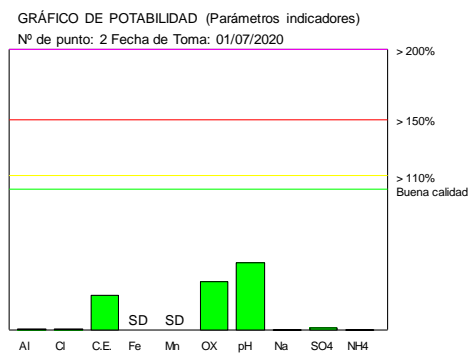
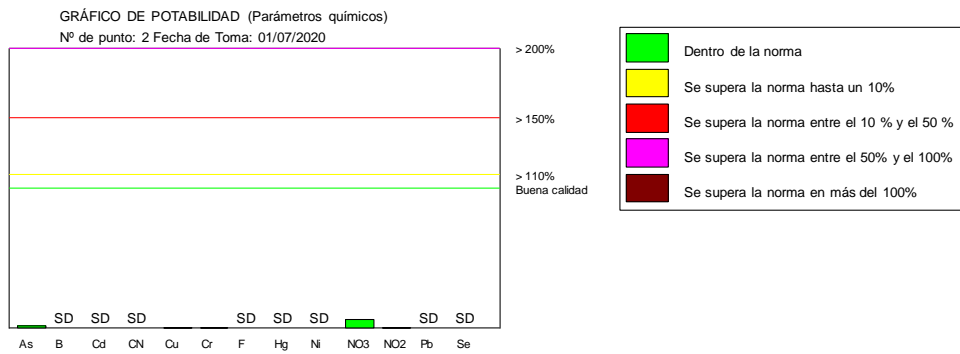


Figura 22. Gráficos de potabilidad del agua del sondeo del campamento

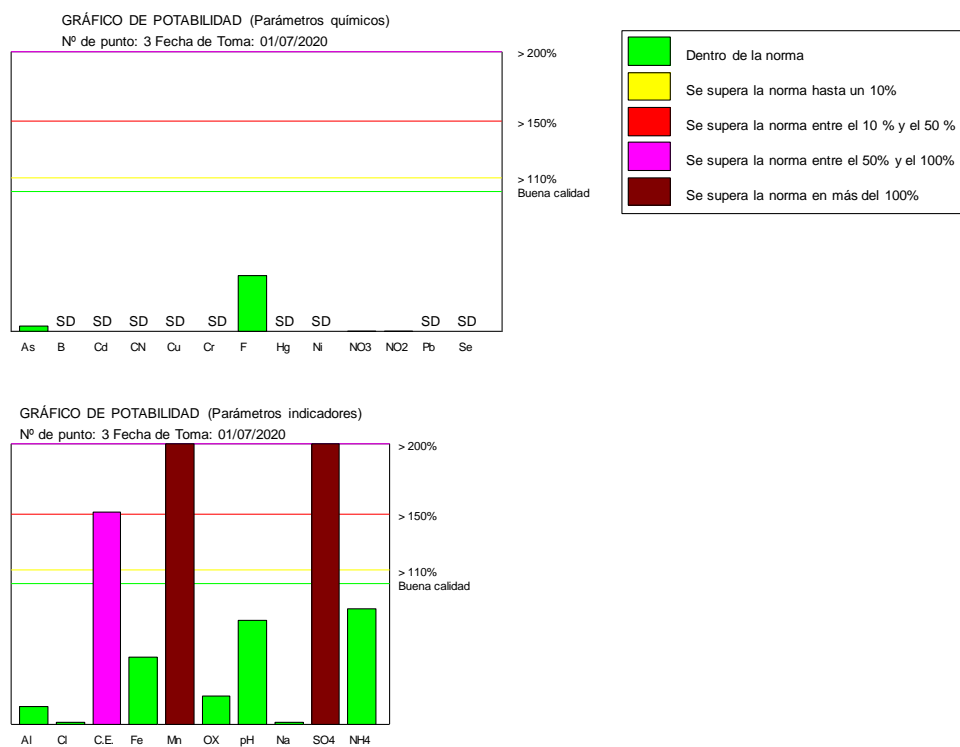


Figura 23. Gráficos de potabilidad del agua del sondeo de la maderera

5.3.2. [Informe de aptitud para agua de consumo](#)

Los resultados de las muestras enviadas por el laboratorio se han incluido en la tabla 9, así como en el Anexo: Análisis Químicos. En la última columna de la tabla, se han incluido alguno de los valores paramétricos recogidos en la normativa que regula la calidad para aguas de consumo humano (Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano).

Fechas	Fecha de toma			01/07/2020	01/07/2020	01/07/2020	Valores paramétricos fijados en el R.D. 140/2003
	Fecha Terminación de análisis			21/07/2020	21/07/2020	21/07/2020	
	Parámetro	Símbolo	Unidad	VALOR DE LA ANALÍTICA	VALOR DE LA ANALÍTICA	VALOR DE LA ANALÍTICA	
				M-1 FTE.ROYO	M-2 CAMPAMENTO	M-3 MADERERA	
Parámetros químicos	Arsénico	As	µg/L	0.24	0.15	0.43	10
	Boro	B	µg/L	< 100	< 100	< 400	1000
	Cadmio	Cd	µg/L	< 0.2	< 0.2	< 0.8	5
	Cianuro	CN	mg/L	<0,010	<0,010	<0,010	0,05
	Cobre	Cu	µg/L	< 0.2	2.77	< 0.8	2000
	Cromo	Cr	µg/L	0.16	0.14	< 0.2	50
	Fluoruro	F	mg/L	<0,5	<0,5	0,598	1.5
	Mercurio	Hg	µg/L	< 0.5	< 0.5	< 2	1
	Níquel	Ni	µg/L	< 0.5	< 0.5	< 2	20
	Nitrato	NO ₃	mg/L	2	3	0	50
	Nitrito	NO ₂	mg/L	0,00	0,00	0,00	0,5
	Plomo	Pb	µg/L	< 0.2	< 0.2	< 0.8	10
	Selenio	Se	µg/L	< 0.5	< 0.5	< 2	10
Parámetros indicadores	Amonio	NH ₄	mg/L	0,00	0,00	0,41	0,5
	Aluminio	Al	µg/L	2.04	1.02	24.6	200
	Cloruro	Cl	mg/L	2	2	3	250
	Conductividad	CE	µS/cm	617	619	3780	2500
	Hierro	Fe	µg/L	< 15	< 15	95.8	200
	Manganeso	Mn	µg/L	< 0.5	< 0.5	177	50
	Oxidabilidad	-	mg O ₂ /L	0,6	1,7	1	5
	pH	-	Ud de pH	7,33	7,28	6,89	6,5 - 9,5
	Sodio	Na	mg/L	0	0	3	200
	Sulfato	SO ₄	mg/L	4	4	1950	250

Tabla 9. Informe de aptitud de agua de consumo humano de las tres muestras

Tanto el agua del manantial Fuente del Royo como del sondeo del campamento provienen del acuífero carbonatado del Cretácico superior (Fm. Calizas dolomíticas del Pantano de la Tranquera y Fm Brechas dolomíticas de Cuenca). Presentan facies bicarbonatadas cálcico-magnésicas con todos sus parámetros dentro de los límites máximos permitidos por la legislación vigente para aguas de consumo humano (R.D. 140/2003).

El sondeo de la empresa maderera capta sus aguas de los depósitos de la Fm. Villalba de la Sierra y presenta aguas con facies hidroquímica sulfatada cálcica, con valores muy elevados en conductividad, manganeso y sulfatos, estando estos tres parámetros muy por encima de

los límites máximos permitidos en el R.D. 140/2003. Además, se observan valores de amonio elevados, próximos a dicho límite. Sus aguas son de mala calidad tanto para el consumo humano como para la agricultura.

6. FOCOS POTENCIALES DE CONTAMINACIÓN

Se han observado dos focos potenciales de contaminación en los alrededores de la zona de estudio:

- El campamento Los Palancares utiliza sus aguas fundamentalmente en verano. Tras su uso, las trata mediante una pequeña depuradora que vierte el agua depurada al arroyo del Royo.
- Empresa maderera.

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La zona de estudio se sitúa al norte de la pedanía de Mohorte, perteneciente al municipio de Cuenca, limitando con el Monumento Natural Palancares y Tierra Muerta al norte y con la Microrreserva Complejo lagunar del río Moscas al sur.

La zona está formada por materiales de edades Cretácica y Terciaria con posibilidades de captación, ya que ambas presentan acuíferos potencialmente explotables. Los materiales cretácicos son fundamentalmente carbonatados y tienen facies hidroquímicas bicarbonatadas cálcicas y/o magnésicas. Los materiales terciarios son de carácter detrítico y presentan facies yesíferas, lo que provoca que sus aguas sean fundamentalmente sulfatadas. En la zona de estudio, los materiales aflorantes pertenecen al Cretácico terminal-Paleógeno, en facies Garum (Fm. Villalba de la Sierra) y presentan aguas de calidad deficiente tanto para el consumo humano como para la agricultura.

Con el fin de aportar el caudal suficiente para la consecución de los trabajos a realizar en el futuro polígono industrial de Los Palancares, se propone lo siguiente:

Realizar un sondeo que capte los carbonatos del Cretácico superior (Fm. Calizas dolomíticas del Pantano de la Tranquera y Fm Brechas dolomíticas de Cuenca) en la zona donde se ubicará el polígono, en las inmediaciones de la vía del tren, ya que en esta zona también se prevé construir el depósito de agua. Previsiblemente, el sondeo tendrá alrededor de 250-280 m de profundidad con la intención de cortar el nivel piezométrico de estos materiales y poder obtener el caudal suficiente para el abastecimiento del polígono. La profundidad final del sondeo se determinará durante los trabajos de perforación. La columna prevista está compuesta por unos primeros 160 m de materiales en facies Garumniense (Fm. Villalba de la Sierra) que, a pesar de presentar agua, se deberán aislar con tubería ciega y un tapón de fondo al llegar al Cretácico superior. Tras estos materiales se espera perforar el acuífero del Cretácico superior a captar, formado por materiales carbonatados de elevada permeabilidad y buena calidad del agua. Se aconseja instalar tubería ciega en los primeros metros del Cretácico superior con la intención de que no se capte parte del acuífero Garumniense suprayacente, ya que mermaría la calidad del agua captada.

El método de perforación debería ser el siguiente:

1. Cementar los primeros metros del sondeo.
2. Perforar con diámetro de investigación hasta determinar la profundidad de base de la Fm. Villalba de la Sierra y techo del Cretácico superior (Fm. Calizas dolomíticas del Pantano de la Tranquera y Fm Brechas dolomíticas de Cuenca).
3. Reperforar hasta dicho límite con un diámetro mayor, suficiente para poder disminuir en profundidad el diámetro de la perforación sin que suponga un problema para la instalación de la bomba de impulsión.
4. Instalar un tapón de fondo que limite la entrada de las aguas de la Fm. Villalba al acuífero del Cretácico superior a captar. Instalar tubería ciega en todo el tramo. En caso de utilizar cemento, debe usarse uno de tipo sulfurresistente para evitar el deterioro del mismo debido a los sulfatos que presenta el agua.

5. Terminar la perforación hasta la profundidad indicada durante los trabajos con el diámetro necesario para colocar la bomba de extracción de agua. Colocar los filtros en los lugares indicados por el responsable a cargo de la perforación.

La posible ubicación del sondeo (ETRS89 Huso 30, UTMX: 582235; UTMY: 4431350) queda reflejada en la figura 24, aunque se podría modificar dicha ubicación a alguna zona cercana bajo la supervisión y visto bueno del responsable a cargo de la perforación.

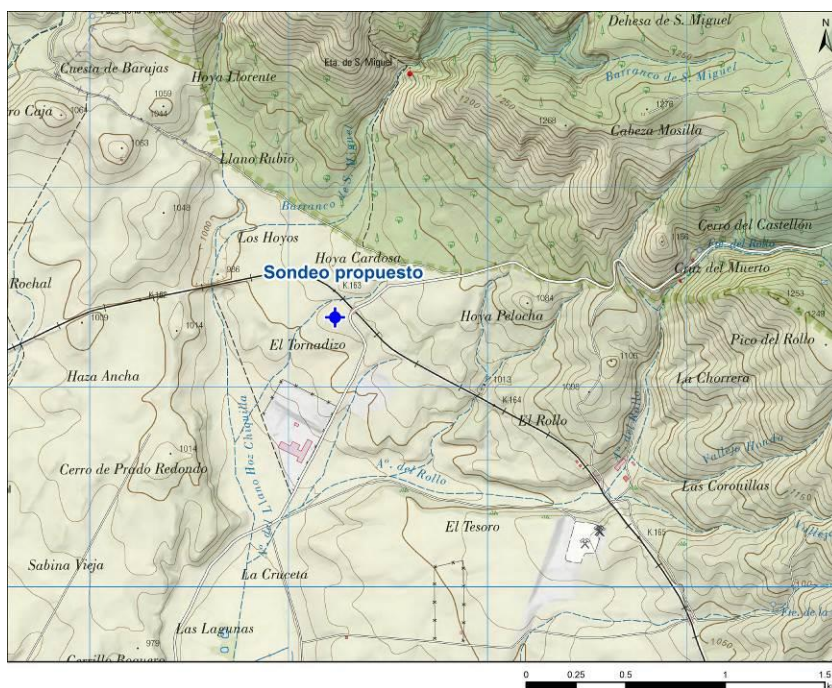


Figura 24. Sondeo propuesto

Otras alternativas que podrían considerarse en caso de ser necesario serían las siguientes:

- Utilizar parte del caudal que drena el manantial de Fuente del Rojo para apoyar el abastecimiento propuesto por el Ayuntamiento de Cuenca a partir del agua del actual abastecimiento al polígono industrial S.E.P.E.S. En este caso, debería realizarse un estudio previo sobre los caudales ecológicos necesarios para el mantenimiento del arroyo del Rojo y la zona lagunar, y así conocer el caudal del manantial que se puede detraer sin dañar estos ecosistemas.
- Aprovechar la conducción de Mohorte. Tal y como se ha comentado anteriormente, Mohorte se abastece del manantial de Rojo Frío, ubicado en las inmediaciones de

Villalba de la Sierra. Se podría estudiar el llevar la conducción de aguas de abastecimiento a Mohorte hasta el depósito proyectado en la zona de Los Palancares para que también abastezca al futuro polígono industrial.

8. BIBLIOGRAFÍA

IGME (1989). Mapa geológico E 1:50.000 nº 610 "Cuenca".

IGME-Eptisa (2007). Estudio del estado de los sistemas de abastecimiento en 10 municipios de la provincia de Cuenca. La Melgosa y Mohorte (16078).

IGME. Base de datos de Puntos de agua

En Madrid, 12 de agosto de 2020

Vº Bº:
Jefa del Proyecto

La autora del informe

Raquel Morales García
Área de Hidrogeología General
y Calidad del Agua del IGME

Ana Castro Quiles
Área de Hidrogeología
Aplicada del IGME

ANEXO

ANÁLISIS QUÍMICOS



“El contenido del presente informe no está cubierto por la acreditación de ENAC ni por sus acuerdos internacionales de reconocimiento.”

Informe N°	20/0060
Referencia de Laboratorio	7527-1
Referencia de envío (Ident. de la muestra)	CUENCA-1
Fecha de entrega a Laboratorio	02/07/2020
Proyecto N°	35300540

De Laboratorio Aguas a Dirección de Aguas Subterráneas

INFORME DE DETERMINACIONES REALIZADAS

Nombre Muestra	N° Registro	F. de toma	Minutos	Profundidad	F. Terminación	Num. Muestra
M-1 FTE.ROYO		01/07/2020			21/07/2020	1

Físico-Químicos (*):

Oxidab. al MnO4K (mg/L)
0,6

Conductividad 20° (µS/cm)
617

pH (Unid. pH)
7,33

R. S. 180° (mg/L)
418,2

R. S. 260° (mg/L)


Mayoritarios (mg/L):

Na	K	Ca	Mg	Cl	SO ₄	HCO ₃
0	0	89	36	2	4	440

CO ₃	NO ₃	NO ₂	NH ₄	PO ₄	SiO ₂
0	2	0,00	0,00	0,00	5,7

Metales (µg/L):

Ag	Al	As	Boro	Ba	Be	Cd	Co	Cr
< 0.05	2.04	0.24	< 100	41.8	< 0.05	< 0.2	< 0.05	0.16
Cu	Fe	Hg	Li	Mn	Mo	Ni	Pb	Sb
< 0.2	< 15	< 0.5		< 0.5	0.37	< 0.5	< 0.2	< 0.05
Se	Sr	Ta	Th	Tl	U	V	Zn	
< 0.5			< 0.05	< 0.05	0.58	0.48	5.78	

La Jefe de Laboratorio: 	RECIBIDO D.A.S. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	V° B°
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------

(*). Las determinaciones serán expresadas en mg/l, excepto Conductividad (µS/cm) y pH (unidades de pH). Valor = 0,00 es inferior a su límite de determinación.

OBSERVACIONES:



“El contenido del presente informe no está cubierto por la acreditación de ENAC ni por sus acuerdos internacionales de reconocimiento.”

Informe N°	20/0060
Referencia de Laboratorio	7527-1
Referencia de envío (Ident. de la muestra)	CUENCA-1
Fecha de entrega a Laboratorio	02/07/2020
Proyecto N°	35300540

De Laboratorio Aguas a Dirección de Aguas Subterráneas

INFORME DE DETERMINACIONES REALIZADAS

Nombre Muestra	N° Registro	F. de toma	Minutos	Profundidad	F. Terminación	Num. Muestra
M-1 FTE.ROYO		01/07/2020			21/07/2020	1

Específicos (*):

Fluoruro (mg/L)	CN (mg/L)	Sulfuros (mg/L)	Fenoles (mg/L)	Detergentes (mg/L)	CO2 (mg/L)
<0,5	<0,01				
Materias en suspensión (mg/L)	Dureza (mg/L)	COT (mg/L)	CT (mg/L)	IC (mg/L)	Bromato (mg/L)
Bromuro (mg/L)	N org (mg/L)	Cloruro cromatogr. iónica (mg/L)	Cl/Br	Color (UC)	Turbidez (UNF)
					<1
Nitrógeno Total					

Isótopos (Bq/L):

Radalfa	Erradalfa	Radbeta	Erradbeta	Titrio
---------	-----------	---------	-----------	--------

La Jefe de Laboratorio:	RECIBIDO D.A.S.	V° B°
	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>

(*). Las determinaciones serán expresadas en mg/L, excepto Cl/Br, Color (UC) y Turbidez (UNF).
Valor = 0,00 es inferior a su límite de determinación.

OBSERVACIONES:



“El contenido del presente informe no está cubierto por la acreditación de ENAC ni por sus acuerdos internacionales de reconocimiento.”

Informe N°	20/0060
Referencia de Laboratorio	7527-2
Referencia de envío (Ident. de la muestra)	CUENCA-2
Fecha de entrega a Laboratorio	02/07/2020
Proyecto N°	35300540

De Laboratorio Aguas a Dirección de Aguas Subterráneas

INFORME DE DETERMINACIONES REALIZADAS


Nombre Muestra	N° Registro	F. de toma	Minutos	Profundidad	F. Terminación	Num. Muestra
M-2 CAMPAMENTO		01/07/2020			21/07/2020	2

Físico-Químicos (*):	Mayoritarios (mg/L):
-----------------------------	-----------------------------

Oxidab. al MnO4K (mg/L)	Na	K	Ca	Mg	Cl	SO₄	HCO₃
1,7	0	0	90	37	2	4	448
Conductividad 20° (µS/cm)	CO₃	NO₃	NO₂	NH₄	PO₄	SiO₂	
619	0	3	0,00	0,00	0,00	5,5	

pH (Unid. pH)	Metales (µg/L):
----------------------	------------------------

R. S. 180° (mg/L)	Ag	Al	As	Boro	Ba	Be	Cd	Co	Cr
417	< 0.05	1.02	0.15	< 100	9.38	< 0.05	< 0.2	< 0.05	0.14
R. S. 260° (mg/L)	Cu	Fe	Hg	Li	Mn	Mo	Ni	Pb	Sb
	2.77	< 15	< 0.5		< 0.5	0.61	< 0.5	< 0.2	< 0.05
	Se	Sr	Ta	Th	Tl	U	V	Zn	
	< 0.5			< 0.05	< 0.05	0.36	0.85	4.15	

La Jefe de Laboratorio: 	RECIBIDO D.A.S. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	V° B°
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------

(*) Las determinaciones serán expresadas en mg/l, excepto Conductividad (µS/cm) y pH (unidades de pH). Valor = 0,00 es inferior a su límite de determinación.

OBSERVACIONES:



“El contenido del presente informe no está cubierto por la acreditación de ENAC ni por sus acuerdos internacionales de reconocimiento.”

Informe N°	20/0060
Referencia de Laboratorio	7527-2
Referencia de envío (Ident. de la muestra)	CUENCA-2
Fecha de entrega a Laboratorio	02/07/2020
Proyecto N°	35300540

De Laboratorio Aguas a Dirección de Aguas Subterráneas

INFORME DE DETERMINACIONES REALIZADAS

Nombre Muestra	N° Registro	F. de toma	Minutos	Profundidad	F. Terminación	Num. Muestra
M-2 CAMPAMENTO		01/07/2020			21/07/2020	2

Específicos (*):

Fluoruro (mg/L)	CN (mg/L)	Sulfuros (mg/L)	Fenoles (mg/L)	Detergentes (mg/L)	CO2 (mg/L)
<0,5	<0,01				
Materias en suspensión (mg/L)	Dureza (mg/L)	COT (mg/L)	CT (mg/L)	IC (mg/L)	Bromato (mg/L)
Bromuro (mg/L)	N org (mg/L)	Cloruro cromatogr. iónica (mg/L)	Cl/Br	Color (UC)	Turbidez (UNF)
					<1
Nitrógeno Total					

Isótopos (Bq/L):

Radalfa	Erradalfa	Radbeta	Erradbeta	Titrio
---------	-----------	---------	-----------	--------

La Jefe de Laboratorio:	RECIBIDO D.A.S.	V° B°
	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>

(*). Las determinaciones serán expresadas en mg/L, excepto Cl/Br, Color (UC) y Turbidez (UNF).
Valor = 0,00 es inferior a su límite de determinación.

OBSERVACIONES:



“El contenido del presente informe no está cubierto por la acreditación de ENAC ni por sus acuerdos internacionales de reconocimiento.”


Informe N°	20/0060
Referencia de Laboratorio	7527-3
Referencia de envío (Ident. de la muestra)	CUENCA-3
Fecha de entrega a Laboratorio	02/07/2020
Proyecto N°	35300540

De Laboratorio Aguas a Dirección de Aguas Subterráneas

INFORME DE DETERMINACIONES REALIZADAS

Nombre Muestra	N° Registro	F. de toma	Minutos	Profundidad	F. Terminación	Num. Muestra
M-3 MADERERA		01/07/2020			21/07/2020	3

Físico-Químicos (*):	Mayoritarios (mg/L):								
Oxidab. al MnO4K (mg/L)	Na	K	Ca	Mg	Cl	SO ₄	HCO ₃		
1	3	3	730	114	3	1950	264		
Conductividad 20° (µS/cm)	CO ₃	NO ₃	NO ₂	NH ₄	PO ₄	SiO ₂			
3780	0	0	0,00	0,41	0,00	13,6			
pH (Unid. pH)	Metales (µg/L):								
6,89	Ag	Al	As	Boro	Ba	Be	Cd	Co	Cr
R. S. 180° (mg/L)	< 0.2	24.6	0.43	< 400	9.35	< 0.2	< 0.8	2.52	< 0.2
2642,4	Cu	Fe	Hg	Li	Mn	Mo	Ni	Pb	Sb
R. S. 260° (mg/L)	< 0.8	95.8	< 2		177	7.11	< 2	< 0.8	< 0.2
	Se	Sr	Ta	Th	Tl	U	V	Zn	
	< 2			< 0.2	< 0.2	3.60	< 0.2	12.6	

La Jefe de Laboratorio:	RECIBIDO D.A.S.	V° B°
	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

(*) Las determinaciones serán expresadas en mg/l, excepto Conductividad (µS/cm) y pH (unidades de pH). Valor = 0,00 es inferior a su límite de determinación.

OBSERVACIONES:



"El contenido del presente informe no está cubierto por la acreditación de ENAC ni por sus acuerdos internacionales de reconocimiento."

Informe N°	<input type="text" value="20/0060"/>
Referencia de Laboratorio	<input type="text" value="7527-3"/>
Referencia de envío (Ident. de la muestra)	<input type="text" value="CUENCA-3"/>
Fecha de entrega a Laboratorio	<input type="text" value="02/07/2020"/>
Proyecto N°	<input type="text" value="35300540"/>

De Laboratorio Aguas a Dirección de Aguas Subterráneas

INFORME DE DETERMINACIONES REALIZADAS

Nombre Muestra	N° Registro	F. de toma	Minutos	Profundidad	F. Terminación	Num. Muestra
M-3 MADERERA		01/07/2020			21/07/2020	3

Específicos (*):

Fluoruro (mg/L)	CN (mg/L)	Sulfuros (mg/L)	Fenoles (mg/L)	Detergentes (mg/L)	CO2 (mg/L)
0,598	<0,01				
Materias en suspensión (mg/L)	Dureza (mg/L)	COT (mg/L)	CT (mg/L)	IC (mg/L)	Bromato (mg/L)
Bromuro (mg/L)	N org (mg/L)	Cloruro cromatogr. iónica (mg/L)	Cl/Br	Color (UC)	Turbidez (UNF)
					224,8

Nitrógeno Total

Isótopos (Bq/L):

Radalfa	Erradalfa	Radbeta	Erradbeta	Títio
----------------	------------------	----------------	------------------	--------------

La Jefe de Laboratorio:	RECIBIDO D.A.S.	V° B°
	<input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/>

(*) Las determinaciones serán expresadas en mg/L, excepto Cl/Br, Color (UC) y Turbidez (UNF).
Valor = 0,00 es inferior a su límite de determinación.

OBSERVACIONES: