

INFORME HIDROGEOLÓGICO PARA LA MEJORA DEL
ABASTECIMIENTO PÚBLICO DE AGUA POTABLE A

HUELVES,

CUENCA

Febrero 2022

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	4
2. SITUACIÓN GEOGRÁFICA.....	5
3. SITUACIÓN ACTUAL	6
4. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS	9
4.1. Estratigrafía	9
4.2. Estructura.....	10
5. HIDROGEOLOGÍA	12
5.1. Hidrogeología Regional	12
5.2. Hidrogeología Local.....	14
5.3. Caracterización Hidroquímica.....	15
5.3.1. Representaciones hidroquímicas	17
5.3.2. Informe de aptitud para agua de consumo	21
6. FOCOS POTENCIALES DE CONTAMINACIÓN.....	22
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	23
8. BIBLIOGRAFÍA	25

ANEXO: ANÁLISIS QUÍMICOS

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Mapa de situación del municipio de Huelves.....	5
Figura 2.	Columna del sondeo de abastecimiento de Huelves (IGME, 2011)	6
Figura 3.	Sondeo de abastecimiento de Huelves	7
Figura 4.	Elementos del sistema de abastecimiento sobre MTN E: 1/25.000.....	8
Figura 5.	Elementos del sistema de abastecimiento sobre ortofoto	8
Figura 6.	Mapa y corte geológico de los alrededores de Huelves (modificado de MAGNA 607 Tarancón).....	11
Figura 7.	Masas de Agua Subterránea de la provincia de Cuenca y ubicación del municipio y el sondeo de abastecimiento.....	13
Figura 8.	Diagrama de Piper-Hill-Langelier de las dos muestras	17
Figura 9.	Diagramas de Stiff del Sondeo de abastecimiento	18
Figura 10.	Diagramas de Stiff del manantial	18
Figura 11.	Diagrama de aptitud agrícola de las dos muestras	19
Figura 12.	Diagrama de Schöeller de las dos muestras.....	19
Figura 13.	Gráficos de potabilidad del sondeo de abastecimiento.....	20
Figura 14.	Gráficos de potabilidad del manantial.....	20
Figura 15.	Focos potenciales de contaminación de los alrededores de Huelves sobre ortofoto.....	22
Figura 16.	Focos potenciales de contaminación puntual de los alrededores de Huelves sobre MAGNA E/1:50.000	23
	607 Tarancón	23
Figura 17.	Ubicación del sondeo propuesto sobre MAGNA E/1:50.000 nº 607 Tarancón.....	24
Figura 18.	Ubicación del sondeo propuesto sobre ortofoto	25

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Elementos del sistema de abastecimiento de Motilla del Palancar.....	8
Tabla 2.	Resultados de las analíticas del sondeo de abastecimiento de Huelves.....	15
Tabla 3.	Resultados de las analíticas del manantial de Huelves.....	16
Tabla 4.	Informe de aptitud de agua de consumo humano de las dos muestras.....	21
Tabla 5.	Focos potenciales de contaminación en los alrededores de Huelves.....	22

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 y dos 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 2019-2022, en cuyo marco se emite el presente informe.

Su finalidad es realizar un estudio hidrogeológico para la mejora del abastecimiento público de agua potable a la población de Huelves, Cuenca.

En diciembre de 2021 se realizó una visita técnica para el reconocimiento hidrogeológico de la zona, que, junto con la información geológica e hidrogeológica recopilada por el IGME en los diferentes trabajos realizados en la zona, ha servido para la redacción del presente informe.

2. SITUACIÓN GEOGRÁFICA

El municipio de Huelves se ubica a unos 65 km al oeste de la ciudad de Cuenca. Ocupa una superficie de 39,4 km² en la comarca de la Mancha Alta, y está situado a una altitud de 816 m s.n.m.

El municipio se localiza en la hoja geológica MAGNA a escala 1:50.000 n° 607 Tarancón.

La situación geográfica del municipio enmarcado en la provincia de Cuenca se muestra en la figura 1.

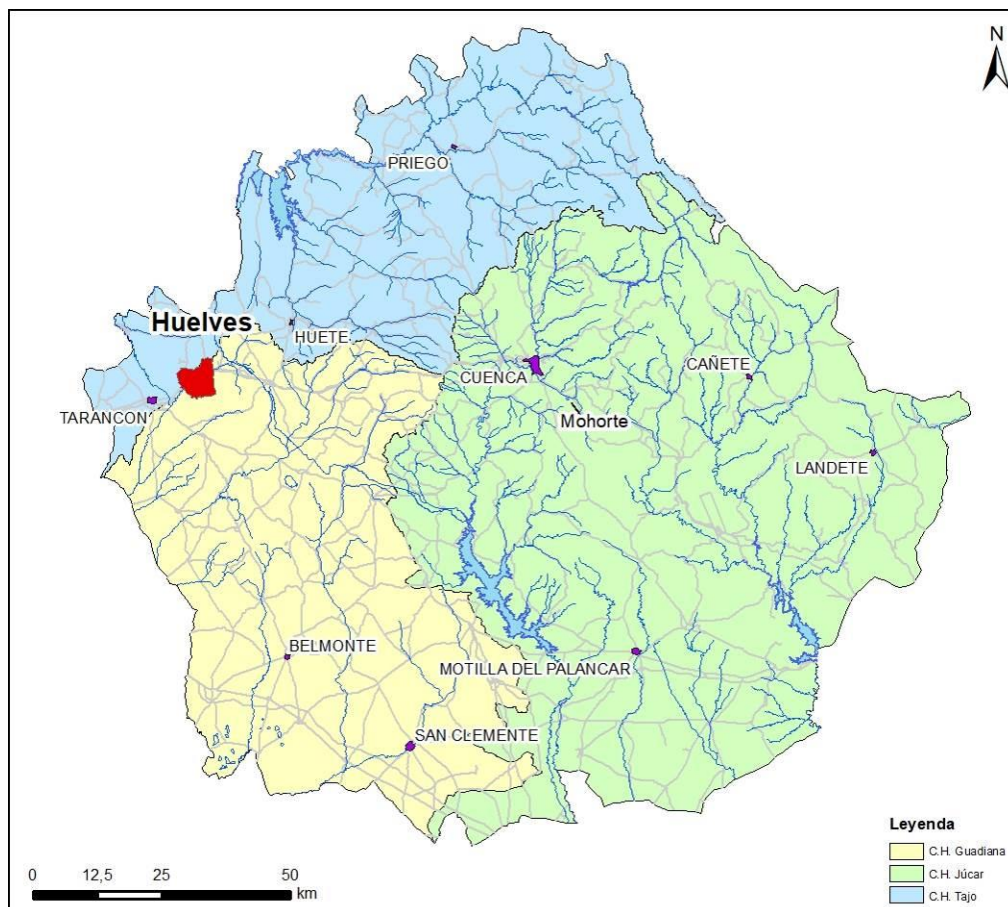


Figura 1. Mapa de situación del municipio de Huelves

Hidrográficamente, el municipio se encuentra ubicado a caballo entre las demarcaciones hidrográficas del Tajo y Guadiana, siendo el río Riansares el curso de agua superficial más importante del municipio, que atraviesa el municipio en dirección aproximada NE-SO.

3. SITUACIÓN ACTUAL

Actualmente, la población de Huelves es de 84 habitantes para el año 2020 (INE, 2021), incrementándose hasta unos 500 habitantes de forma estacional (EIEL, 2018).

El municipio de Huelves se abastece a partir de un sondeo de 78 m de profundidad ubicado en el barranco de la Sierra, perforado en 2011 al lado del antiguo sondeo cuando este colapsó. El nivel dinámico del agua se sitúa a 7,32 m de profundidad (812,68 m s.n.m.).

El croquis del sondeo, realizado durante su perforación, es el siguiente:

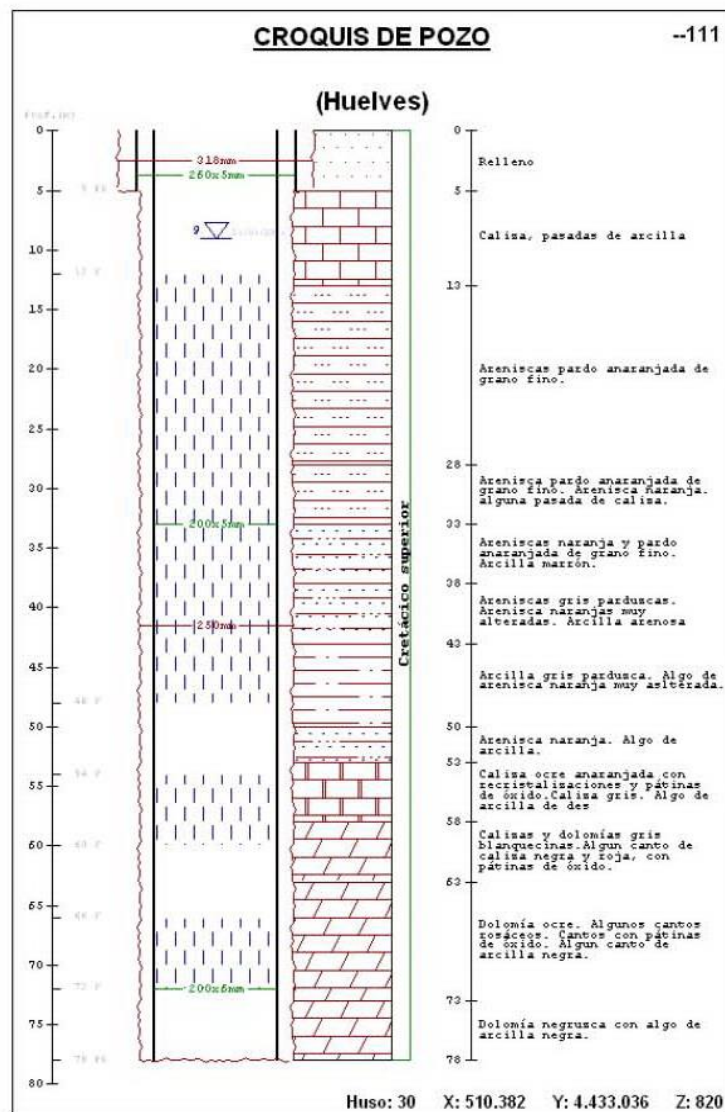


Figura 2. Columna del sondeo de abastecimiento de Huelves (IGME, 2011)

El sondeo de abastecimiento presenta problemas de arrastres de finos que estropean la bomba y, según la información proporcionada por la alcaldesa y el técnico del ayuntamiento, tienen que cambiarla cada 7 u 8 meses. No se reportan problemas de caudal, habiéndose recomendado un caudal de explotación de 0,5 L/s, suficiente para satisfacer la demanda en épocas de aumento poblacional (épocas estivales y festivas).



Figura 3. Sondeo de abastecimiento de Huelves

Respecto a la calidad del agua captada, se observa una elevada turbidez (debida al arrastre de finos), por lo que se instaló un filtro previo al depósito y, según la información proporcionada por el personal del ayuntamiento:

- Presenta un elevado contenido en sulfatos. Para solucionarlo se instaló una desulfatadora por intercambio iónico en el depósito, lo que comporta un gran gasto de sal para regenerar las resinas una vez colmatadas.
- Presenta elevadas concentraciones de hierro. Para solucionarlo, la Diputación realizó una limpieza del sondeo en 2016, consiguiendo un descenso en la concentración de hierro. No obstante, informan que la limpieza debería llevarse a cabo cada 2 o 3 años.

El agua se bombea a dos depósitos de 50 m³ y 80 m³ que funcionan como vasos comunicantes, donde se clora el agua.

Además, hay un manantial (Fuente de las Goteruelas) que abastece a dos fuentes de agua no tratada del pueblo. El manantial se queda sin caudal en épocas de estiaje. El agua se recoge en un pequeño depósito ubicado a unos 50 m de los depósitos de abastecimiento y de ahí se deja fluir hasta la fuente.

Se puede consultar la ubicación de los elementos del sistema de abastecimiento en la tabla 1 y figuras 4 y 5.

La ubicación de los sondeos y depósitos queda reflejada en la tabla 1 y las figuras 5 y 6:

Elemento del sistema de abastecimiento	Coordenadas UTM ETRS 89 Huso 30		Cota m s.n.m
	X	Y	
Sondeo abto	510266	4432822	820
Depósito	510146	4432634	844
Depósito manantial	510137	4432605	840
Fuente de las Goteruelas	510434	4432789	845

Tabla 1. Elementos del sistema de abastecimiento de Motilla del Palancar

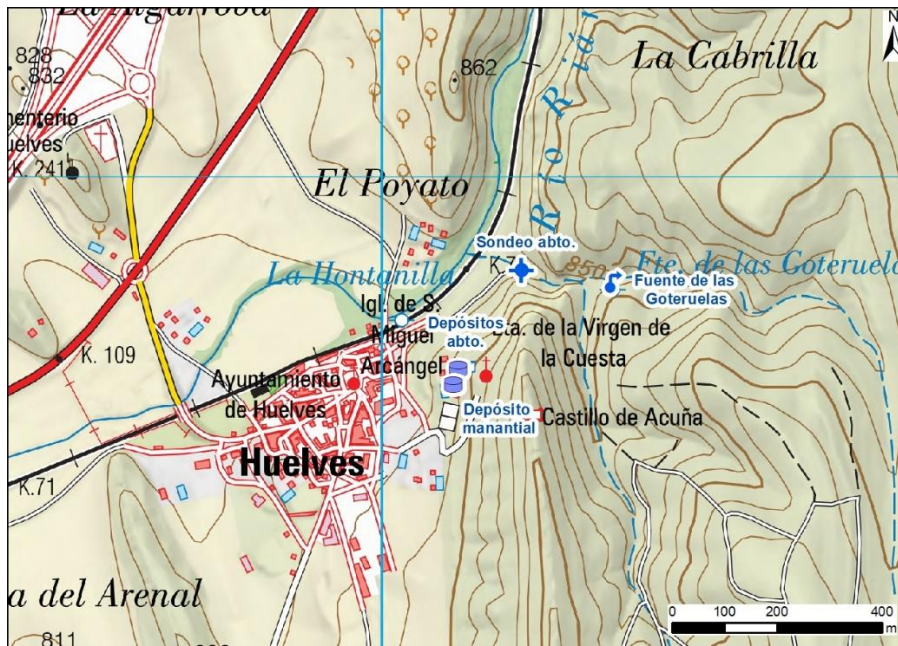


Figura 4. Elementos del sistema de abastecimiento sobre MTN E: 1/25.000



Figura 5. Elementos del sistema de abastecimiento sobre ortofoto

4. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS

La zona de estudio se encuentra enclavada en el borde occidental de la Sierra de Altomira. Los materiales aflorantes en la zona pertenecen a edades comprendidas entre el Jurásico y el Cuaternario.

4.1. Estratigrafía

Los materiales geológicos se corresponden con los descritos en la hoja geológica MAGNA, a escala 1/50.000, nº 607 Tarancón (figura 6), que presentan las siguientes características:

Mesozoico

Jurásico

Compuesto por una formación calizo dolomítica que aflora en los núcleos de los anticlinales de la Sierra de Altomira. Se apoya en clara discordancia sobre la facies Utrillas (Cretácico inferior). En el Estrecho de Paredes se han observado 115 m de espesor de serie jurásica.

Cretácico

Cretácico inferior

- **Albiense. Formación Utrillas (C₁₆).** Está formado por arenas arcósicas versicolores y arcillas rojizas y verdosas. Se intercalan algunos niveles de conglomerados cuarcíticos. En algunos puntos está constituido únicamente por margas y arcillas, observándose múltiples cambios laterales de facies. Su espesor es de unos 15 m.

Es característica la presencia de pirita limonitizada en los afloramientos albienses.

Cretácico superior

- **Cenomaniense (C₂₁).** Sobre la Fm. Arenas de Utrillas se sitúa, concordantemente, un tramo calizo y sobre él un tramo margo-arenoso, más margoso hacia el sur de la carretera de Cuenca. Se han descrito cerca de 100 m de espesor hacia el norte de la zona de estudio, que se ven reducidas a unos 30-35 m en el Estrecho de Paredes. En la formación aparecen nódulos de óxido de hierro.
- **Turoniense (C₂₂).** Está constituido por dos tramos; el inferior calco-dolomítico y el superior, margo-arenoso, más margoso hacia el sur de la carretera de Cuenca. Su potencia ronda los 40 m. Al igual que el Cenomaniense, presenta nódulos de óxidos de hierro.
- **Senoniense (C₂₃₋₂₅).** Se trata de una serie carbonatada en la que se observan dos paquetes calizos separados por un tramo margoso de 10-12 m de potencia. Al igual que en los tramos anteriores, hacia el sur de la carretera de Cuenca la serie se hace más margosa disminuyendo el espesor de

los tramos calizos. Se ha descrito la serie en Huelves, observándose un tramo inferior de 18 m de caliza recristalizada con caliza arenosa en su base, seguido de un nivel de 20 m de margas coronadas por 15 m de caliza recristalizada alternantes con niveles finos de margas.

Cretácico-Terciario

Senoniense- Eoceno. Facies Garumniense (C₂₃-T^A). Concordante con el Cretácico aparece una formación de facies evaporíticas constituida por yesos masivos con algunas intercalaciones de calizas y margas. Presenta karstificación emergente que origina pequeñas dolinas. Al sur de Paredes se observa que sobrepasa los 150 m de potencia.

Terciario

Paleógeno (T^A, T^A_Y)

Aparece compuesto por tres tramos fundamentalmente: uno inferior predominantemente arenoso, uno intermedio arcilloso y margosos y uno superior fundamentalmente yesífero. Presenta un espesor mínimo de 100 m.

Mioceno (TgBb-Bcc11)

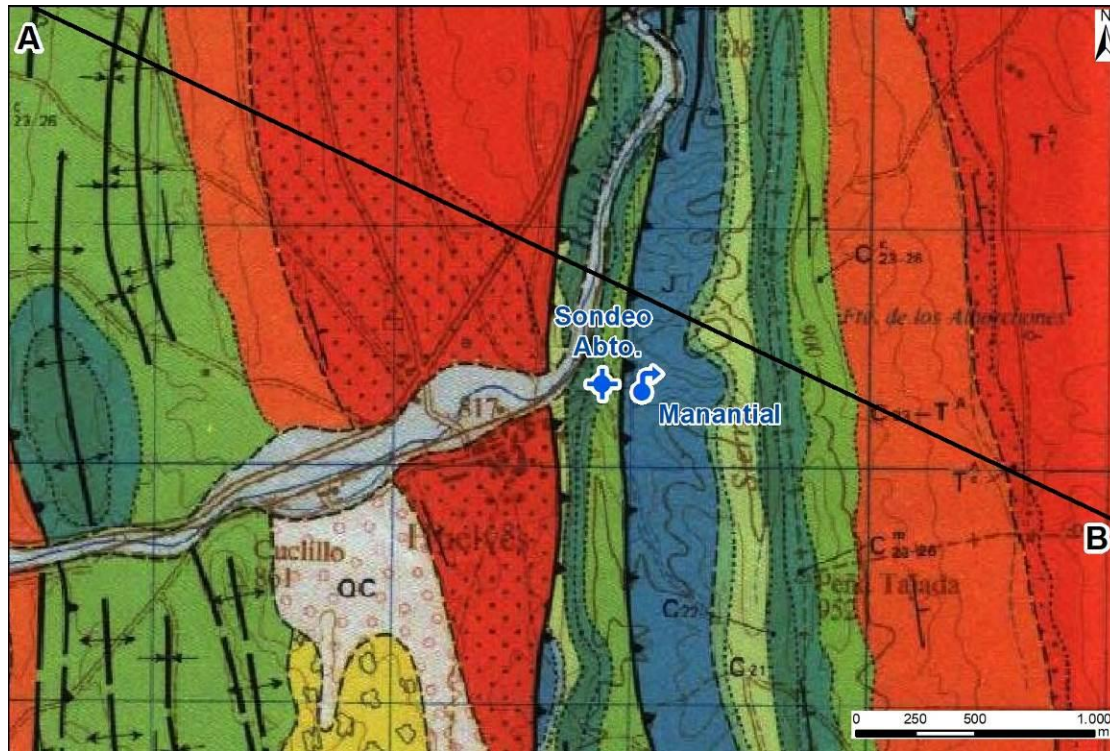
En la zona de estudio está representado por facies de borde constituidas por brechas calcáreas del Vidononiense, con espesores que varían entre 20 m al sur y 100 m al norte. Predominan las arcillas limosas donde las potencias son menores.

Cuaternario

- **Aluvial (QAl).** Está representado por depósitos aluviales del río Riansares. Constituido por arenas limosas con lentejones de gravas.
- **Coluviales (Qc).** Formado por arcillas limosas con cantos de yesos.

4.2. Estructura

Los sedimentos terciarios suelen disponerse horizontalmente, afectados únicamente por deformaciones de amplio radio. Sin embargo, los materiales mesozoicos y paleógenos de la zona, en el borde occidental de la Sierra de Altomira, aparecen afectados por pliegues alargados con orientación N-S y un ligero incurvamiento hacia el Este. En la zona de estudio, se observa que en los flancos occidentales del borde de la Sierra de Altomira los materiales aparecen invertidos, originando frentes de cabalgamiento. En la figura 6 se puede consultar el corte geológico de la zona.



CUATERNARIO		QA1	QT1	QT2	QT3	QC	QCd	
TERCIARIO	NEOGENO	PLIOCENO		T ³	T ²			QA1 Aluvial
		SUPERIOR	PONTIENSE	T ³	T ²			QT1 Gravas y arenas parcialmente cementadas por carbonatos
			VINDOBONIENSE SUP.	T ³	T ²			QT2 Gravas y arenas
	MED.	VINDOBONIENSE INF.	T ³	T ²			QT3 Gravas y arenas	
		BURDIGALIENSE	T ³	T ²			QC Coluvial arcillo-limoso con cantos de yeso	
	PALEOGENO		T ³	T ²			QCd Conos de deyección margo-yesíferos	
			T ³	T ²			T ³ Caliche	
			T ³	T ²			T ³ Arenas y conglomerados	
	CRETACICO	SUPERIOR	EN F.G.	T ³	T ²			T ³ Arcillas arenosas
			SENONIENSE	T ³	T ²			T ³ Calizas y calizas margosas
TURONIENSE			T ³	T ²			T ³ Brechas calcáreas	
INF.		CENOMANIENSE	T ³	T ²			T ³ Arcillas con niveles yesíferos	
		ALBIENSE	T ³	T ²			T ³ Yesos sacaroides	
			T ³	T ²			T ³ Arcillas yesíferas y yesos lenticulares	
			T ³	T ²			T ³ Yesos masivos	
JURASICO			T ³	T ²			T ³ Yesos y arcillas yesíferas	
			T ³	T ²			T ³ Yesos y margas yesíferas	
			T ³	T ²			T ³ Arenas, arcillas y margas	

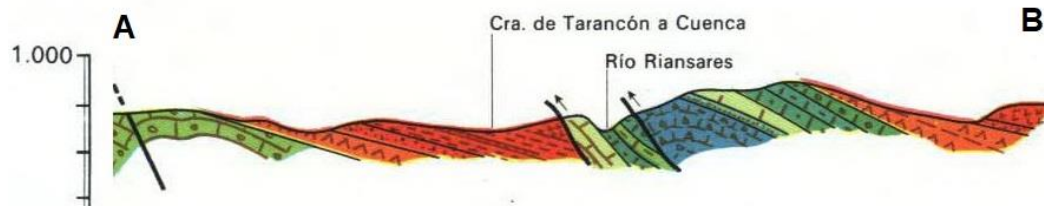


Figura 6. Mapa y corte geológico de los alrededores de Huelves (modificado de MAGNA 607 Tarancón)

5. HIDROGEOLOGÍA

5.1. Hidrogeología Regional

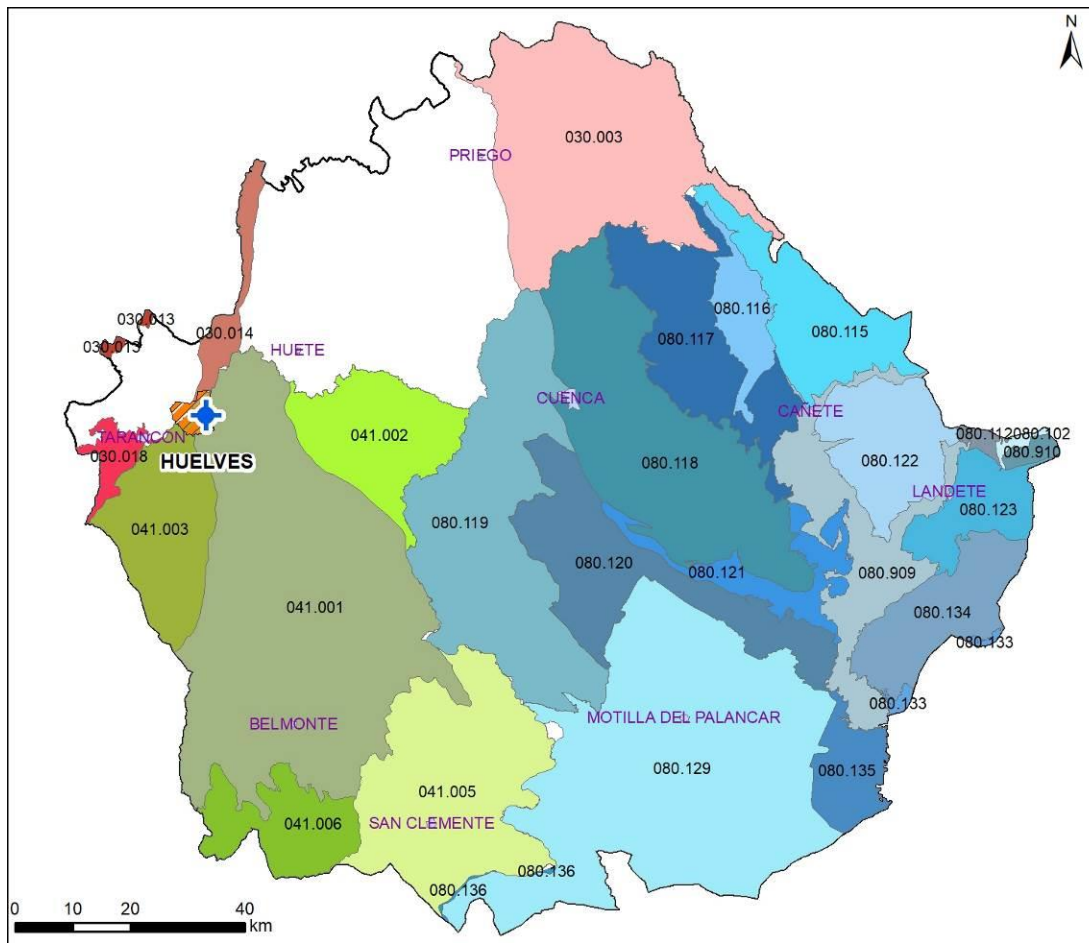
La provincia de Cuenca participa de tres cuencas hidrográficas distintas: Guadiana, Júcar y Tajo, que a su vez quedan divididas en distintas unidades de gestión denominadas masas de agua subterránea (MASb). El municipio de Huelves está situado entre las Demarcaciones Hidrográficas del Tajo al norte y Guadiana al sur. El sondeo de abastecimiento de la localidad se encuentra situado en la masa de agua subterránea definida en el Plan Hidrológico del Guadiana 041.001 Sierra de Altomira, tal y como queda reflejado en la figura 7.

La MASb 01.001 Sierra de Altomira está formada por arcillas, margas y yesos del Keuper, calizas oolíticas y calizas dolomíticas jurásicas, calizas y arenas silíceas cretácicas, arcillas del Paleógeno de origen fluvial y/o fluvio-lacustre, y sedimentos detríticos del Mioceno. Son terrenos predominantemente calcáreos del Mesozoico, plegados, cuya parte más occidental forman la Sierra de Altomira. Hacia el oeste estos materiales se apoyan en discordancia sobre el Paleozoico. El paleorelieve alpino ha sido rellenado en buena parte por materiales subhorizontales Terciarios (Neógenos) y Cuaternarios, de forma que los terrenos mesozoicos únicamente afloran en los núcleos de los anticlinales.

La MASb limita al norte con la divisoria de aguas superficiales entre el Tajo y el Guadiana. El límite oriental coincide con la divisoria hidrográfica entre el río Záncara y el Júcar. El límite NE, con el sistema de la Obispalía. Se establece de forma paralela a los afloramientos mesozoicos de alta permeabilidad aflorantes en la Sierra de Altomira, separando estos de los depósitos terciarios menos permeables situados al NE, pertenecientes a La Obispalía. Al sur se sitúa en el contacto con los materiales terciarios de la fosa manchega, y hacia el oeste se extiende englobando los últimos afloramientos mesozoicos.

La recarga de la masa se produce fundamentalmente por la infiltración del agua de lluvia y de la escorrentía superficial, y aunque escasa, también recibe aportación subterránea de la cuenca del Tajo. Dentro de la complejidad existente, con diferentes acuíferos superpuestos, puede decirse que en general los materiales mesozoicos también son recargados por goteo a partir de las estructuras del Terciario.

La descarga se produce a partir del drenaje hacia los ríos, a través de manantiales y por descargas laterales hacia la Llanura Manchega y hacia las masas occidentales del sistema (Lillo-Quintanar y Consuegra-Villacañas). En su parte más septentrional el drenaje tiene lugar hacia el río Gigüela, mientras que en su zona meridional el agua circula hacia los ríos Záncara, Saona y Rus, y hacia las comentadas masas adyacentes.



MASb Júcar

MASb Tajo

- 030.003 Tajuña-Montes Universales
- 030.013 Aluvial del Tajo
- 030.014 Entrepeñas
- 030.018 Ocaña

MASb Guadiana

- 041.001 Sierra de Altomira
- 041.002 La Obispalía
- 041.003 Lillo-Quintanar
- 041.005 Rus-Valdelobos
- 041.006 Mancha Occidental II

- 080.136 Lezuza - El Jardín
- 080.102 Javalambre Occidental
- 080.112 Hoya de Teruel
- 080.115 Montes Universales
- 080.116 Triásico de Boniches
- 080.117 Jurásico de Uña
- 080.118 Cretácico de Cuenca Norte
- 080.119 Terciario de Alarcón
- 080.120 Cretácico de Cuenca Sur
- 080.121 Jurásico de Cardenete
- 080.122 Vallanca
- 080.123 Alpuente
- 080.129 Mancha Oriental
- 080.133 Requena - Utiel
- 080.134 Mira
- 080.135 Hoces del Cabriel
- 080.909 Impermeable o acuífero de interés local 09
- 080.910 Impermeable o acuífero de interés local 10

Figura 7. Masas de Agua Subterránea de la provincia de Cuenca y ubicación del municipio y el sondeo de abastecimiento

5.2. Hidrogeología Local

Los acuíferos más importantes de la zona de estudio son los formados por materiales carbonatados del Mesozoico.

Carbonatos Cretácico superior

Constituyen el acuífero del que se abastece en la actualidad la localidad de Huelves. Estos materiales son de naturaleza carbonatada, con buena permeabilidad generada por karstificación y brechificación. En el informe IGME, 2011a, se calculó que su transmisividad se sitúa entre 1.000 y 1.500 m²/d. Constituyen un acuífero libre con el nivel piezométrico muy próximo a la superficie del terreno (alrededor de 7 m (812 m s.n.m) en el sondeo de abastecimiento). En su composición, los materiales del Cretácico superior presentan nódulos de óxido de hierro que provocan un deterioro en la calidad del agua. Además, el agua presenta una elevada concentración de sulfatos que pueden provenir de la posible existencia de materiales en facies Garumniense en contacto hidráulico con los carbonatos del Cretácico superior.

Carbonatos Jurásicos

Son también materiales de naturaleza carbonatada, constituidos por sucesiones de dolomías y calizas. El manantial Fuente de las Goteruelas drena estos materiales. Se trata de un acuífero libre en la zona de estudio. Sus aguas presentan facies hidroquímica bicarbonatada cálcico magnésica. No se observa la existencia de sondeos inventariados que capten estos materiales en los alrededores de la zona de estudio, por lo que se desconocen sus características hidrogeológicas. No obstante, son materiales que deben presentar entre media y alta permeabilidad por karstificación y brechificación y que constituyen uno de los principales acuíferos de la MASb Sierra de Altomira sobre la que se ubica el municipio.

Según el informe IGME, 2011c, el “subacuífero jurásico Saelices”, siendo este el que nos ocupa en el presente estudio, presenta permeabilidades del orden de 8-110 m²/día, existiendo varios horizontes acuíferos dentro de estos materiales que provocan la existencia de variaciones significativas en niveles piezométricos de sondeos cercanos (observado en Saelices).

Según el informe IGME, 2016b, la piezometría del acuífero jurásico indica una dirección de flujo subterráneo en esta zona en sentido aproximado NE-SO, con cotas del agua inferiores a 860 m s.n.m. El manantial Fuente de las Goteruelas mana a una cota de 845 m s.n.m.

5.3. Caracterización Hidroquímica

Para la caracterización hidroquímica del agua captada en Huelves, se tomaron dos muestras de agua durante la visita técnica el 29 de junio de 2021 y se remitieron a los laboratorios del IGME para su posterior análisis. Una muestra procede del sondeo de abastecimiento (a la salida del sondeo, previo a su paso por los filtros y tratamientos para su potabilización) y la otra, de la fuente del pueblo, que se abastece del manantial Fuente de las Goteruelas.

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 las muestras.

M-1 Sondeo de abastecimiento de Huelves

DQO	Cl	SO ₄	HCO ₃	CO ₃	NO ₃	Na	Mg	Ca	K	mg/l
0,6	10	560	320	0	1	15	68	220	3	

pH(*)	Cond(**)	R.S. 180	NO ₂	NH ₄	PO ₄	SiO ₂	F	CN	µg/l
6,78	1673	1189,6	0,18	0,00	0,00	11,9	0,61	<0,010	

*ud pH ** µS/cm

Ag	Al	As	B	Ba	Be	Cd	Co	µg/l
	< 1	1,58	< 100			< 0,2		

Cr	Cu	Fe	Hg	Li	Mn	Mo	Ni	µg/l
< 0,05	0,22	1892	< 0,5		1,54		< 0,5	

Pb	Sb	Se	Th	Ti	U	V	Zn	µg/l
< 0,2		0,54					1,04	

Turbidez	UNF
258,8	

Relaciones iónicas

Mg/Ca	K/Na	Na/Ca	Na/Ca+Mg	Cl/HCO ₃	SO ₄ /Cl
0,52	0,12	0,06	0,04	0,05	41,36

Facies Hidroquímica

Aniónica	Catiónica
SO ₄	Ca Mg

Tabla 2. Resultados de las analíticas del sondeo de abastecimiento de Huelves

M-2 Manantial

DQO	Cl	SO ₄	HCO ₃	CO ₃	NO ₃	Na	Mg	Ca	K	mg/l
1	3	9	272	0	5	7	22	57	0	

pH(*)	Cond(**)	R.S. 180	NO ₂	NH ₄	PO ₄	SiO ₂	F	CN	mg/l
7,38	419	299,6	0,00	0,00	0,00	8,8	0,19	<0,010	

*ud pH ** μS/cm

Ag	Al	As	B	Ba	Be	Cd	Co	μg/l
	12,6	0,69	< 100			< 0,2		

Cr	Cu	Fe	Hg	Li	Mn	Mo	Ni	μg/l
< 0,05	1,53	< 15	< 0,5		0,52		< 0,5	

Pb	Sb	Se	Th	Ti	U	V	Zn	μg/l
< 0,2		< 0,5					9,08	

Turbidez	UNF
<1	

Relaciones iónicas

Mg/Ca	K/Na	Na/Ca	Na/Ca+Mg	Cl/HCO ₃	SO ₄ /Cl
0,64	0,00	0,11	0,07	0,02	2,22

Facies Hidroquímica

Aniónica	Catiónica
HCO ₃	Ca Mg

Tabla 3. Resultados de las analíticas del manantial de Huelves

5.3.1. Representaciones hidroquímicas

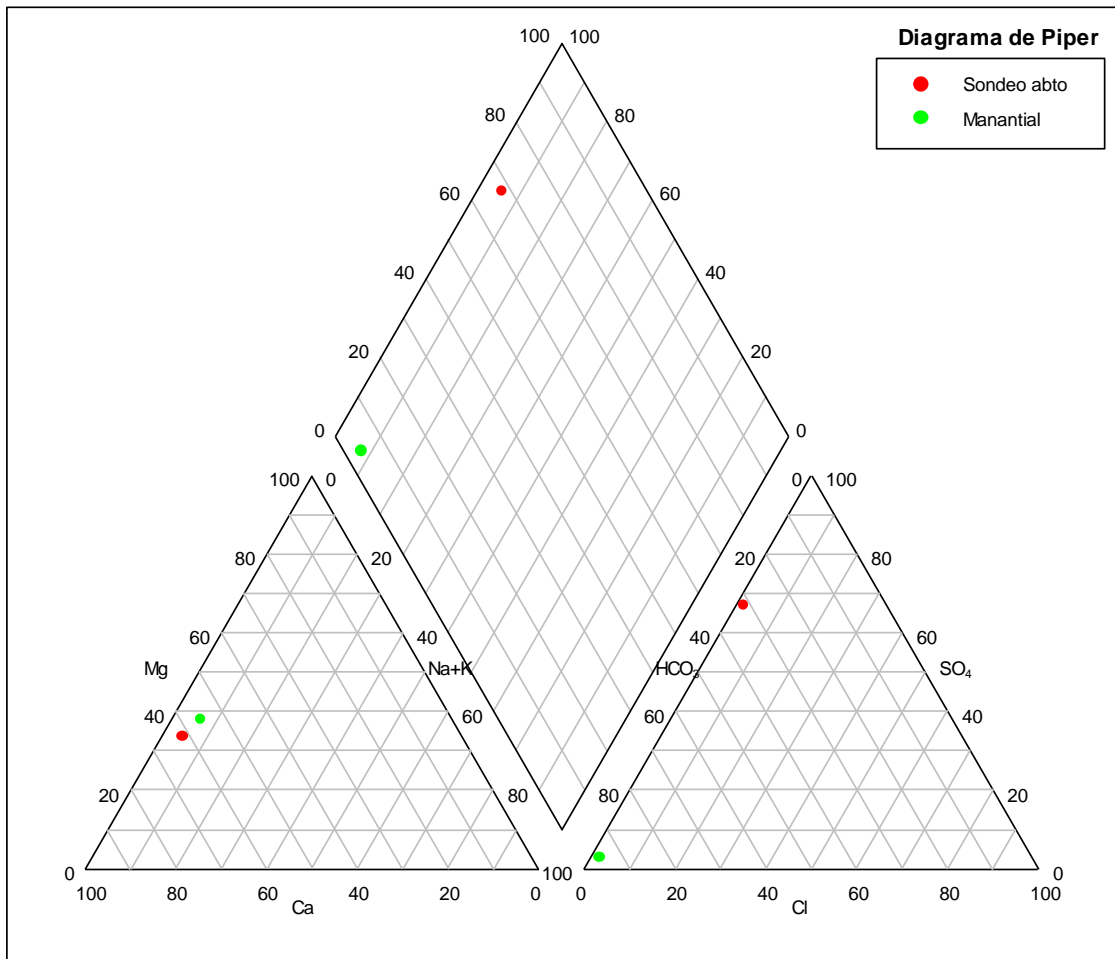
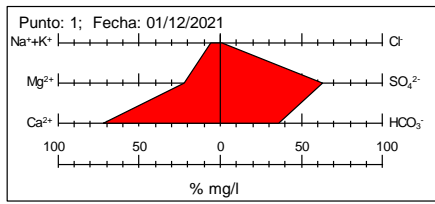
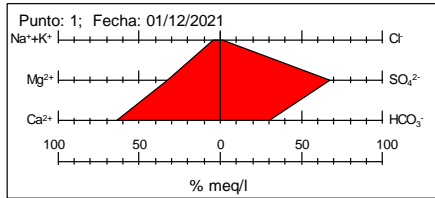


Figura 8. Diagrama de Piper-Hill-Langelier de las dos muestras



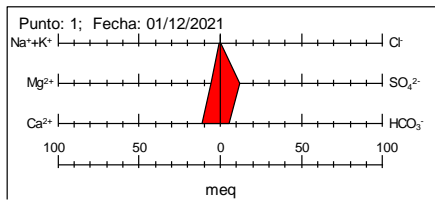
Sondeo			
	mg/l	meq/l	%mg/l
Na+K	18	0,73	5,88
Mg	68	5,59	22,22
Ca	220	10,98	71,90

	mg/l	meq/l	%mg/l
Cl	10	0,28	1,12
SO4	560	11,66	62,92
HCO3	320	5,24	35,96



Sondeo			
	mg/l	meq/l	%meq/l
Na+K	18	0,73	4,23
Mg	68	5,59	32,48
Ca	220	10,98	63,74

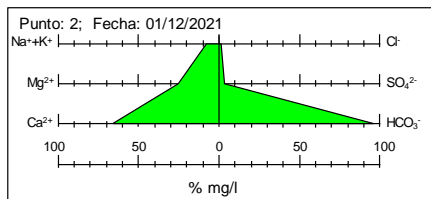
	mg/l	meq/l	%meq/l
Cl	10	0,28	1,64
SO4	560	11,66	67,84
HCO3	320	5,24	30,52



Sondeo		
	mg/l	meq/l
Na+K	18	0,73
Mg	68	5,59
Ca	220	10,98

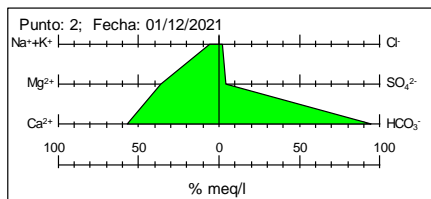
	mg/l	meq/l
Cl	10	0,28
SO4	560	11,66
HCO3	320	5,24

Figura 9. Diagramas de Stiff del Sondeo de abastecimiento



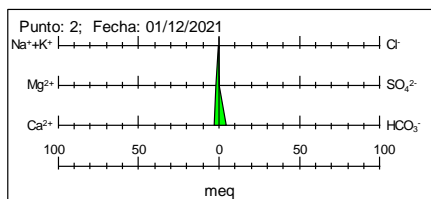
Manantial			
	mg/l	meq/l	%mg/l
Na+K	7	0,30	8,14
Mg	22	1,81	25,58
Ca	57	2,84	66,28

	mg/l	meq/l	%mg/l
Cl	3	0,08	1,06
SO4	9	0,19	3,17
HCO3	272	4,46	95,77



Manantial			
	mg/l	meq/l	%meq/l
Na+K	7	0,30	6,14
Mg	22	1,81	36,50
Ca	57	2,84	57,36

	mg/l	meq/l	%meq/l
Cl	3	0,08	1,79
SO4	9	0,19	3,96
HCO3	272	4,46	94,25



Manantial		
	mg/l	meq/l
Na+K	7	0,30
Mg	22	1,81
Ca	57	2,84

	mg/l	meq/l
Cl	3	0,08
SO4	9	0,19
HCO3	272	4,46

Figura 10. Diagramas de Stiff del manantial

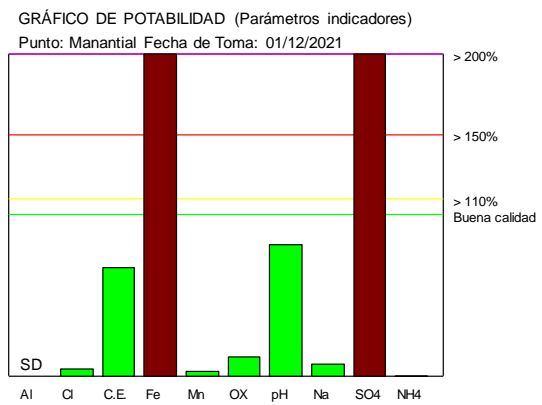
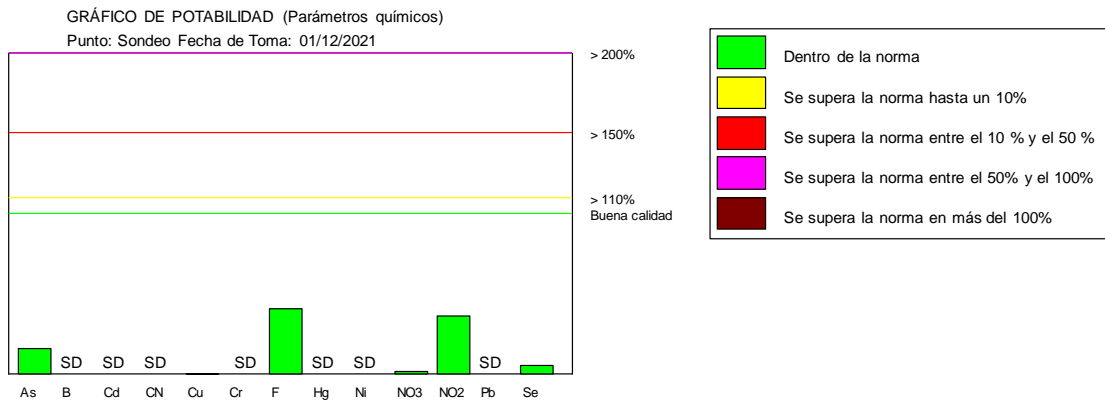


Figura 13. Gráficos de potabilidad del sondeo de abastecimiento

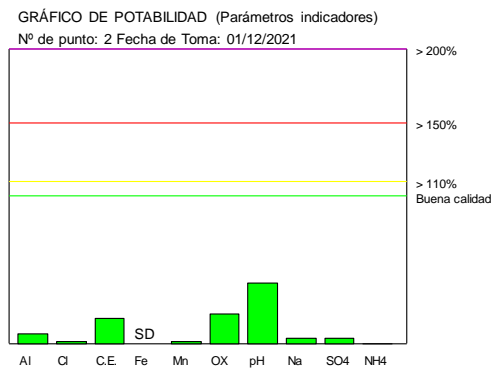
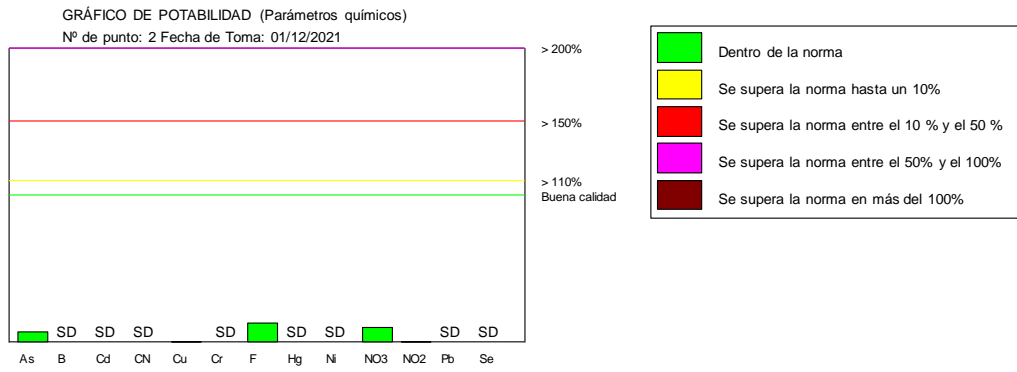


Figura 14. Gráficos de potabilidad del manantial

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 4, 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			01/12/2021	01/12/2021	Valores paramétricos fijados en el R.D. 140/2003
	Fecha Terminación de análisis			17/01/2022	17/01/2022	
	Parámetro	Símbolo	Unidad	VALOR DE LA ANALÍTICA	VALOR DE LA ANALÍTICA	
				Sondeo Abto	Manantial	
Parámetros químicos	Arsénico	As	µg/L	1,58	0,69	10
	Boro	B	µg/L	< 100	< 100	1000
	Cadmio	Cd	µg/L	< 0,2	< 0,2	5
	Cianuro	CN	mg/L	<0,010	<0,010	0,05
	Cobre	Cu	µg/L	0,22	1,53	2000
	Cromo	Cr	µg/L	< 0,05	< 0,05	50
	Fluoruro	F	mg/L	0,61	0,19	1,5
	Mercurio	Hg	µg/L	< 0,5	< 0,5	1
	Níquel	Ni	µg/L	< 0,5	< 0,5	20
	Nitrato	NO ₃	mg/L	1	5	50
	Nitrito	NO ₂	mg/L	0,18	0,00	0,5
	Plomo	Pb	µg/L	< 0,2	< 0,2	10
	Selenio	Se	µg/L	0,54	< 0,5	10
Parámetros indicadores	Amonio	NH ₄	mg/L	0,00	0,00	0,5
	Aluminio	Al	µg/L	< 1	12,6	200
	Cloruro	Cl	mg/L	10	3	250
	Conductividad	CE	µS/cm	1673	419	2500
	Hierro	Fe	µg/L	1892	< 15	200
	Manganeso	Mn	µg/L	1,54	0,52	50
	Oxidabilidad	-	mg O ₂ /L	0,6	1	5
	pH	-	Ud de pH	6,78	7,38	6,5 - 9,5
	Sodio	Na	mg/L	15	7	200
	Sulfato	SO ₄	mg/L	560	9	250
	Turbidez	-	mg/L	258,8	<1	1

Tabla 4. Informe de aptitud de agua de consumo humano de las dos muestras

El agua del sondeo de abastecimiento a Huelves presenta una facies hidroquímica sulfatada cálcico magnésica, con una concentración en **hierro** que supera en **más de 9 veces** el límite máximo establecido para aguas de consumo humano en la legislación vigente (R.D. 140/2003) para parámetros indicadores.

Además, supera la concentración de **sulfatos** en **más del doble** del máximo establecido y presenta na **turbidez** de 258 mg/, siendo 1 mg/L el valor máximo establecido en dicha legislación.

Respecto al agua del manantial, presenta una facies hidroquímica bicarbonatada cálcico magnésica, con todos sus parámetros dentro de los límites establecidos por la legislación vigente para aguas de consumo humano (R.D. 140/2003).

6. FOCOS POTENCIALES DE CONTAMINACIÓN

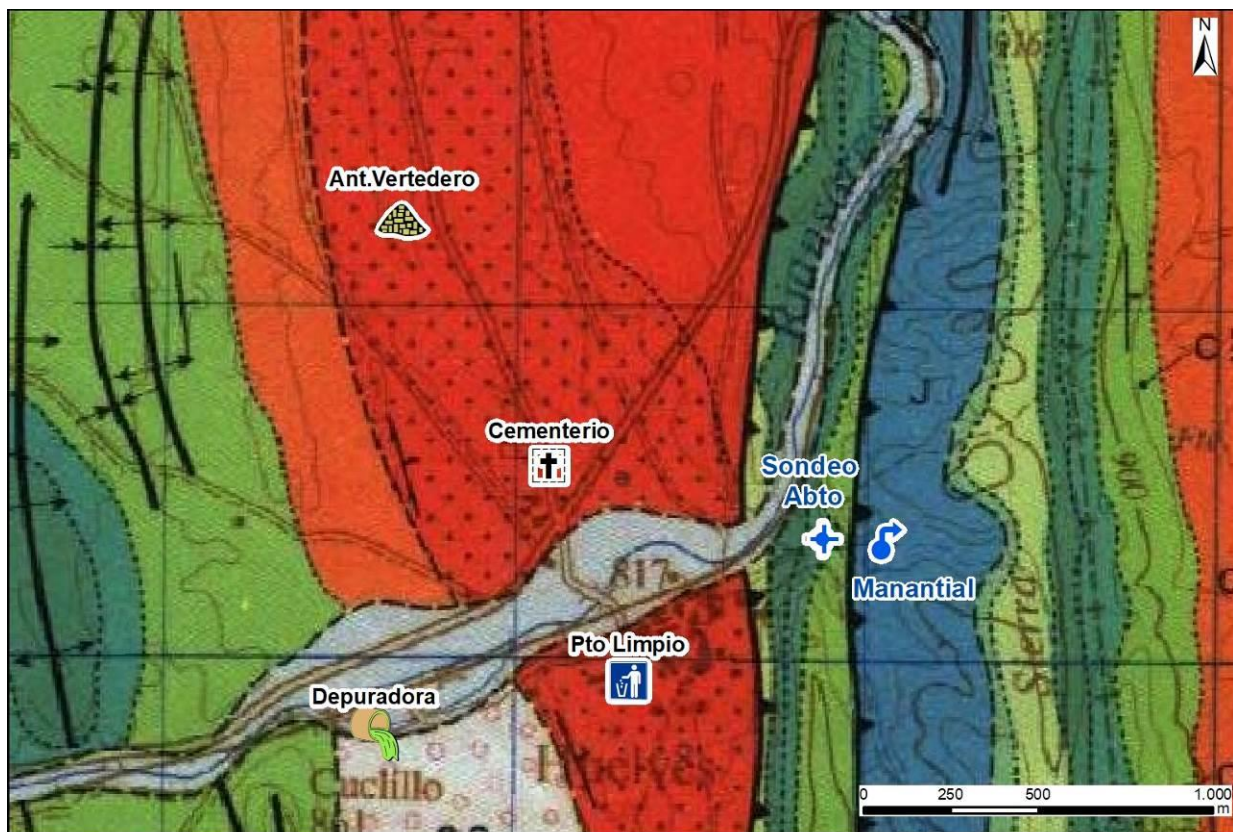
Se han observado los siguientes focos potenciales de contaminación puntuales y areales en el municipio de Huelves.

FPC	Coordenadas UTM ETRS 89 Huso 30		Cota m s.n.m	Distancia al sondeo (m)
	X	Y		
Cementerio	509488	4433031	816	800
Ant.Vertedero	509070	4433728	847	1500
Depuradora	508990	4432266	803	1391
Pto Limpio	509713	4432417	811	685
Tierras de cultivo	Areal			

Tabla 5. Focos potenciales de contaminación en los alrededores de Huelves



Figura 15. Focos potenciales de contaminación de los alrededores de Huelves sobre ortofoto



Leyenda: Mesozoico: azul (Jurásico) y verdes (Cretácico); Terciario: naranjas y rojos; Cuaternario: grises

Figura 16. Focos potenciales de contaminación puntual de los alrededores de Huelves sobre MAGNA
E/1:50.000 607 Tarancón

Los focos potenciales de contaminación puntuales se sitúan alejados del sondeo de abastecimiento y sobre materiales terciarios aguas abajo del sondeo. Los cultivos también se ubican fuera de la zona de influencia del sondeo, encontrándose aguas abajo del mismo o apartados de la dirección del flujo subterráneo que se dirige hacia el sondeo. Resulta muy improbable que existan afecciones antrópicas al sondeo a partir de los focos potenciales de contaminación descritos en este apartado.

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

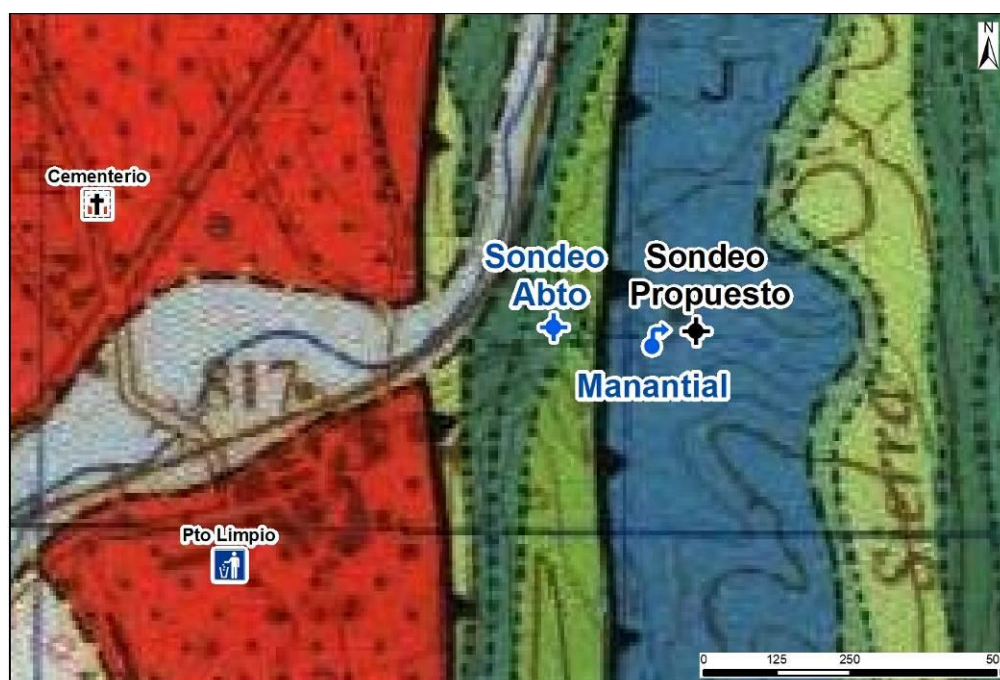
La localidad de Huelves se abastece, en la actualidad, a partir de un sondeo con importantes deficiencias respecto a la calidad de sus aguas. Para paliar el problema cualitativo, se instalaron filtros y una desulfatadora previo a la llegada del agua al depósito. No obstante, la cantidad de arrastres que se producen en el sondeo provocan la ruptura de la bomba de extracción al menos una vez al año. Además, tanto la concentración en sulfatos como en hierro provocan el deterioro general de los elementos de explotación del sondeo.

Los acuíferos más importantes en la zona son los formados por carbonatos del Cretácico superior y del Jurásico. Los carbonatos del Cretácico superior son los actualmente captados para el abastecimiento de la localidad con los problemas anteriormente expuestos.

Los carbonatos jurásicos forman un acuífero libre con varios horizontes que posiblemente presente buena permeabilidad por karstificación y brechificación. Presentan facies hidroquímica bicarbonatada cálcico magnésica y están drenados por el manantial Fuente de las Goteruelas.

Con el fin de mejorar la actual situación del abastecimiento de agua de la población, se propone la realización de un nuevo sondeo que capte el acuífero jurásico, pero, dado que existe muy poca información del acuífero en esta zona, deberá realizarse un sondeo previo de investigación.

La ubicación propuesta para la investigación es en los alrededores de las coordenadas UTM ETRS89 huso30 X: 510508; Y: 4432814 y una cota de 841 m s.n.m., tal y como queda reflejado en las figuras 17 y 18. El sondeo se ubicaría en la zona de afloramiento del Jurásico, unos 230 m al este del actual sondeo de abastecimiento. No puede determinarse con precisión la profundidad a la que se alcanzará el nivel piezométrico, no obstante, se estima que la perforación no supere los 150 m.



Leyenda: Mesozoico: azul (Jurásico) y verdes (Cretácico); Terciario: naranjas y rojos; Cuaternario: grises

Figura 17. Ubicación del sondeo propuesto sobre MAGNA E/1:50.000 nº 607 Tarancón



Figura 18. Ubicación del sondeo propuesto sobre ortofoto

8. BIBLIOGRAFÍA

IGME, 1975. Mapa geológico E 1:50.000 n° 607 – Tarancón

IGME, 2010. Informe hidrogeológico para la mejora del abastecimiento público de agua potable a la localidad de Huelves (Cuenca)

IGME, 2011a. Informe final del sondeo de investigación para el abastecimiento de agua potable a la localidad de Huelves (Cuenca)

IGME, 2011b. Propuesta de perímetro de protección de la captación para abastecimiento de Huelves (Cuenca)

IGME, 2011c. Actualización del conocimiento hidrogeológico de la masa de agua subterránea “Sierra de Altomira (041.001)”

IGME, 2016a. Nota técnica de las características físico-químicas del agua del abastecimiento a Huelves (Cuenca)

IGME, 2016b. Estudio de la evolución piezométrica de la masa de agua subterránea “Sierra de Altomira (041.001)”. Informe recopilatorio años 1982-2015

EIEL, 2018. Encuesta de Infraestructura y Equipamientos Locales. <http://eiel.dipucuenca.es/geocuenca/>. Fecha de consulta: enero 2022

INE, 2022. Nomenclátor: Población del Padrón Continuo por Unidad Poblacional. <https://www.ine.es/nomen2/index.do>. Fecha de consulta: enero 2022

MITECO, 2022. Redes de seguimiento de las aguas subterráneas. <https://sig.mapama.gob.es/redes-seguimiento/?herramienta=Piezometros>. Fecha de consulta: enero 2022

Vº Bº: Jefa del Proyecto

La autora del informe

Raquel Morales García

Ana Castro Quiles

Área de Hidrogeología General

Área de Hidrogeología

y Calidad del Agua del IGME

Aplicada del IGME

Madrid, febrero de 2022

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°	21/0228
Referencia de Laboratorio	8067-1
Referencia de envío (Ident. de la muestra)	IGME-1
Fecha de entrega a Laboratorio	13/12/2021
Proyecto N°	353005400

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
Sondeo Abto Huelves		01/12/2021			17/01/2022	1

Físico-Químicos (*):	Mayoritarios (mg/L):								
Oxidab. al MnO4K (mg/L)	Na	K	Ca	Mg	Cl	SO ₄	HCO ₃		
0,6	15	3	220	68	10	560	320		
Conductividad 20° (µS/cm)	CO ₃	NO ₃	NO ₂	NH ₄	PO ₄	SiO ₂			
1673	0	1	0,18	0,00	0,00	11,9			
pH (Unid. pH)	Metales (µg/L):								
6,78	Ag	Al	As	Boro	Ba	Be	Cd	Co	Cr
R. S. 180° (mg/L)		< 1	1,58	< 100			< 0,2		< 0,05
1189,6	Cu	Fe	Hg	Li	Mn	Mo	Ni	Pb	Sb
R. S. 260° (mg/L)	0,22	1892	< 0,5		1,54		< 0,5	< 0,2	
	Se	Sr	Ta	Th	Tl	U	V	Zn	
	0,54							1,04	

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°	21/0228
Referencia de Laboratorio	8067-1
Referencia de envío (Ident. de la muestra)	IGME-1
Fecha de entrega a Laboratorio	13/12/2021
Proyecto N°	353005400

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
Sondeo Abto Huelves		01/12/2021			17/01/2022	1

Específicos (*):

Fluoruro (mg/L)	CN (mg/L)	Sulfuros (mg/L)	Fenoles (mg/L)	Detergentes (mg/L)	CO2 (mg/L)
0,61	<0,01				
Materias en suspensión (mg/L)	Dureza (mg/L)	COT (mg/L)	CT (mg/L)	IC (mg/L)	Bromato (mg/L)
148,9					
Bromuro (mg/L)	N org (mg/L)	Cloruro cromatogr. iónica (mg/L)	Cl/Br	Color (UC)	Turbidez (UNF)
					258,8

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°	21/0228
Referencia de Laboratorio	8067-2
Referencia de envío (Ident. de la muestra)	IGME-2
Fecha de entrega a Laboratorio	13/12/2021
Proyecto N°	353005400

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
Manantial Huelves		01/12/2021			17/01/2022	2

Físico-Químicos (*):	Mayoritarios (mg/L):								
Oxidab. al MnO4K (mg/L)	Na	K	Ca	Mg	Cl	SO ₄	HCO ₃		
1	7	0	57	22	3	9	272		
Conductividad 20° (µS/cm)	CO ₃	NO ₃	NO ₂	NH ₄	PO ₄	SiO ₂			
419	0	5	0,00	0,00	0,00	8,8			
pH (Unid. pH)	Metales (µg/L):								
7,38	Ag	Al	As	Boro	Ba	Be	Cd	Co	Cr
R. S. 180° (mg/L)		12,6	0,69	< 100			< 0,2		< 0,05
299,6	Cu	Fe	Hg	Li	Mn	Mo	Ni	Pb	Sb
R. S. 260° (mg/L)	1,53	< 15	< 0,5		0,52		< 0,5	< 0,2	
	Se	Sr	Ta	Th	Tl	U	V	Zn	
	< 0,5							9,08	

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°	21/0228
Referencia de Laboratorio	8067-2
Referencia de envío (Ident. de la muestra)	IGME-2
Fecha de entrega a Laboratorio	13/12/2021
Proyecto N°	353005400

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
Manantial Huelves		01/12/2021			17/01/2022	2

Específicos (*):

Fluoruro (mg/L)	CN (mg/L)	Sulfuros (mg/L)	Fenoles (mg/L)	Detergentes (mg/L)	CO2 (mg/L)
0,19	<0,01				
Materias en suspensión (mg/L)	Dureza (mg/L)	COT (mg/L)	CT (mg/L)	IC (mg/L)	Bromato (mg/L)
3,6					
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: