



MINISTERIO  
DE ECONOMÍA  
Y COMPETITIVIDAD



Instituto Geológico  
y Minero de España

NOTA TÉCNICA DE LAS CARACTERÍSTICAS  
FÍSICO-QUÍMICAS DEL AGUA DEL  
ABASTECIMIENTO A

**HUELVES**

**(CUENCA)**

Junio 2016



## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>5</b>
<b>2. UBICACIÓN.....</b>	<b>5</b>
<b>3. TOMA DE MUESTRAS.....</b>	<b>7</b>
<b>4. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS .....</b>	<b>9</b>
<b>5. HIDROGEOLOGÍA REGIONAL.....</b>	<b>12</b>
<b>6. CARACTERIZACIÓN HIDROQUÍMICA.....</b>	<b>14</b>
6.1. Representaciones hidroquímicas .....	15
6.2. Informe de aptitud para agua de consumo.....	18
<b>7. CONCLUSIONES.....</b>	<b>19</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b>	Mapa de situación del municipio de Huelves .....	6
<b>Figura 2.</b>	Ubicación del sondeo de Huelves sobre ortofoto.....	7
<b>Figura 3.</b>	Ubicación del sondeo de Huelves sobre mapa topográfico.....	8
<b>Figura 4.</b>	Mapa geológico y corte de los alrededores de Huelves.....	11
<b>Figura 5.</b>	Masas de Agua Subterránea de la Provincia de Cuenca y ubicación del municipio .....	12
<b>Figura 6.</b>	Diagrama de Piper-Hill-Langelier .....	15
<b>Figura 7.</b>	Diagramas de Stiff .....	15
<b>Figura 8.</b>	Diagrama de Schöeller .....	16
<b>Figura 9.</b>	Diagrama de aptitud agrícola .....	17
<b>Figura 10.</b>	Gráfico de potabilidad .....	17

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b>	Resultados de la analítica correspondiente al sondeo nuevo de Huelves.....	14
<b>Tabla 2.</b>	Informe de aptitud de agua de consumo humano.....	18

## 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 treinta y cinco 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, la investigación del patrimonio geológico-hidrogeológico y los estudios de riesgo geológico, para los años 2015-2018, en cuyo marco se emite el presente informe.

Su finalidad es aportar la caracterización físico-química de las aguas procedentes del sondeo nuevo de abastecimiento a Huelves (Cuenca).

## 2. UBICACIÓN

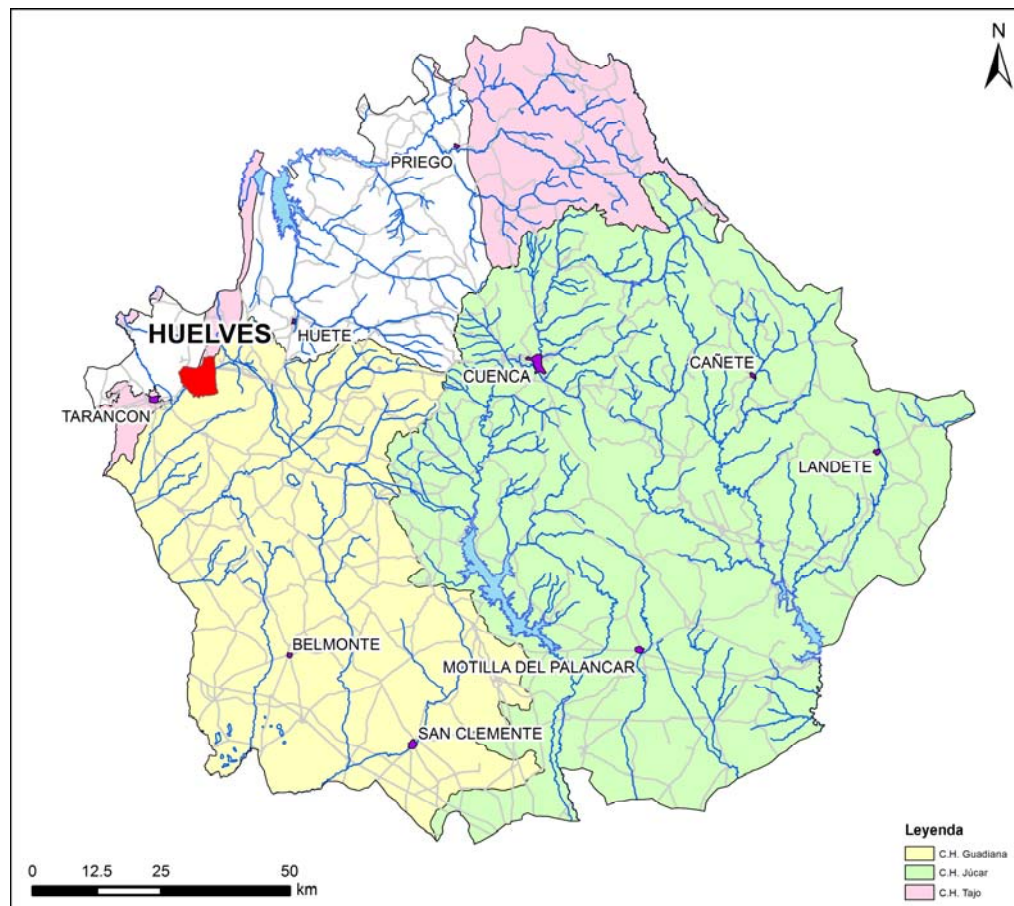
Huelves es un municipio ubicado al oeste de la provincia de Cuenca (Castilla La Mancha), a unos 70 km de la capital conquense y próxima a Tarancón. Se sitúa en la comarca de la Mancha Alta, ocupando una superficie de 39,4 km<sup>2</sup>. Su altitud es de 816 m s.n.m.

La población de Huelves es de 68 habitantes residentes, que se incrementan hasta 500 de forma estacional, según la Encuesta de Infraestructuras y Equipamientos Locales (E.I.E.L.) de 2015.

El municipio se localiza geográficamente en la hoja geológica (MAGNA a escala 1:50.000) nº 607 – Tarancón.

Hidrográficamente el municipio se sitúa entre las Cuencas Hidrográficas del Tajo y Guadiana, a orillas del río Riansares.

La situación geográfica del municipio se muestra en la Figura 1.



**Figura 1.** Mapa de situación del municipio de Huelves

### 3. TOMA DE MUESTRAS

Con fecha 27 de abril de 2016 se procedió a la visita del municipio, para la toma de la muestra de agua procedente del sondeo de abastecimiento a Huelves y su posterior analítica de parámetros físico-químicos.

El sondeo se ubica a unos 500 m al noreste de la población, en las coordenadas ETRS89 UTMX: 510266; UTMY: 4432822.

La situación de la captación queda reflejada en las figuras 2 y 3.



**Figura 2.** Ubicación del sondeo de Huelves sobre ortofoto.

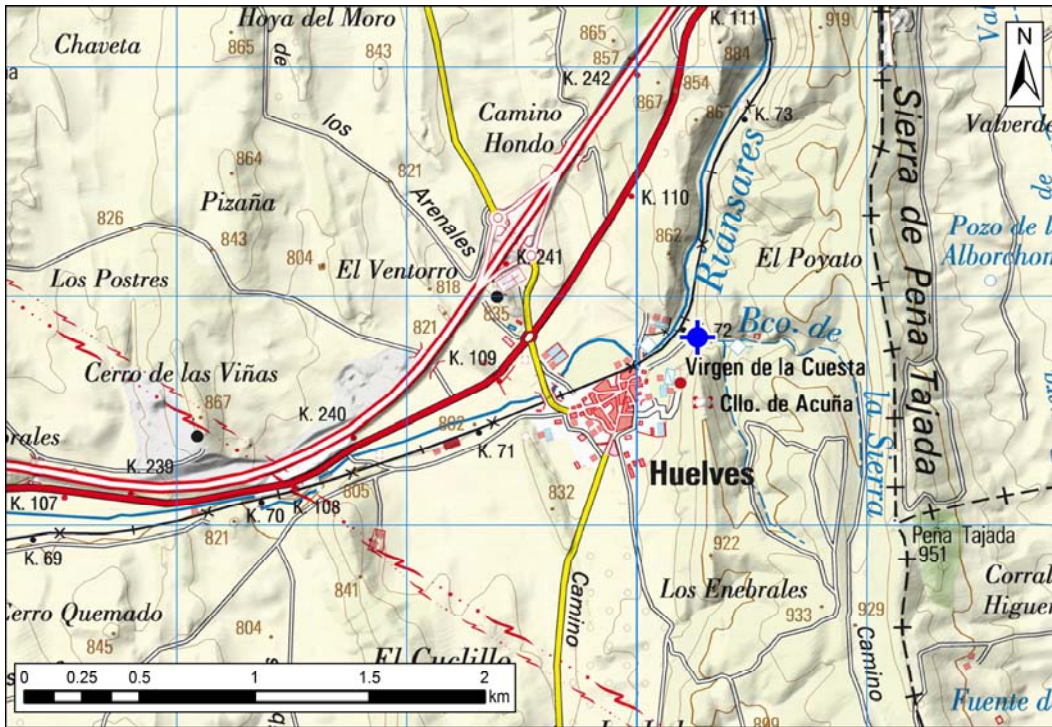


Figura 3. Ubicación del sondeo de Huelves sobre mapa topográfico



## 4. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS

La zona de estudio se encuentra ubicada en las estribaciones de la sierra de Altomira, al sur del río Riansares y al norte del Gigüela.

Los materiales aflorantes en los alrededores del sondeo son de edad mesozoica (Jurásicos y Cretácicos), que han sufrido una intensa tectónica, de tal forma que se muestran plegados con orientaciones N-S. Estos materiales se encuentran rodeados por los depósitos terciarios (Miocenos), fundamentalmente .evaporíticos, dispuestos horizontalmente. La estratigrafía de la zona se puede resumir de la siguiente manera:

-Jurásico. Aflora en el núcleo de los anticlinales de la Sierra de Altomira. Se trata de calizas brechoides dolomitizadas que llegan a alcanzar 100 m. de espesor.

-Cretácico inferior (Albiense). Discordante sobre las calizas jurásicas y con un espesor de tan solo 15 m, está compuesto por la facies Utrillas (arenas arcósicas versicolores, arcillas rojizas y verdosas y algún nivel de conglomerados intercalado).

-Cretácico Superior. El sondeo de abastecimiento de Huelves, objeto de este estudio, extrae sus aguas de estas formaciones.

Cenomaniense. De carácter margo-arenoso y arenoso con **nódulos de óxido de hierro**, con un tramo calizo inferior. Tiene una potencia de unos 30 m.

Turoniense. Con dos tramos, uno inferior calco dolomítico y uno superior margo-arenoso y arenoso. Presenta **nódulos de óxidos de hierro**. Su potencia es de 40 m.

Senoniense. Dos tramos calizos separados por 10-12 m de margas. Es más detrítico hacia el norte y más margoso hacia el sur. Su potencia total puede alcanzar los 180 m, aunque hacia el sur se reduce esta potencia, habiéndose reconocido cerca del sondeo de Huelves un espesor de 50 m.

-Cretácico-Terciario. Senoniense-Eoceno. En facies Garumn, en concordancia con el tramo anterior, aparecen estos materiales de carácter evaporítico, formados por yesos masivos con calizas y margas intercaladas. Puede superar los 150 m. de espesor.

-Terciario.

Paleógeno. Se sitúa alrededor de los afloramientos cretácicos. Está compuesto por areniscas sobre las que se sitúa un tramo arcilloso y margoso que culmina en un tramo fundamentalmente yesífero. En total presenta un espesor de unos 100 m.

Mioceno. Son depósitos continentales, discordantes sobre los subyacentes, que presentan cambios de facies. Hacia el oeste son más evaporíticos, con potencias en torno a los 230 m., que se tornan progresivamente más arcillosas hacia el oeste.

Plioceno. Compuesto por arcillas arenosas, areniscas y conglomerados discordantes sobre las formaciones anteriores. Su potencia es de 40-45 m.

Se puede consultar el mapa geológico de la zona, el corte representativo y la ubicación del sondeo en la figura 4.

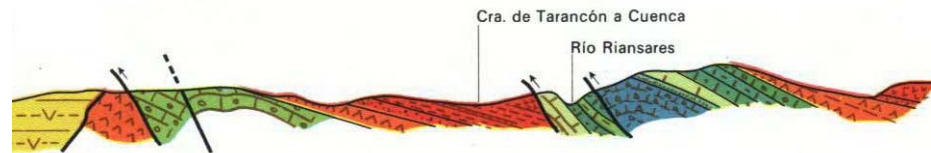
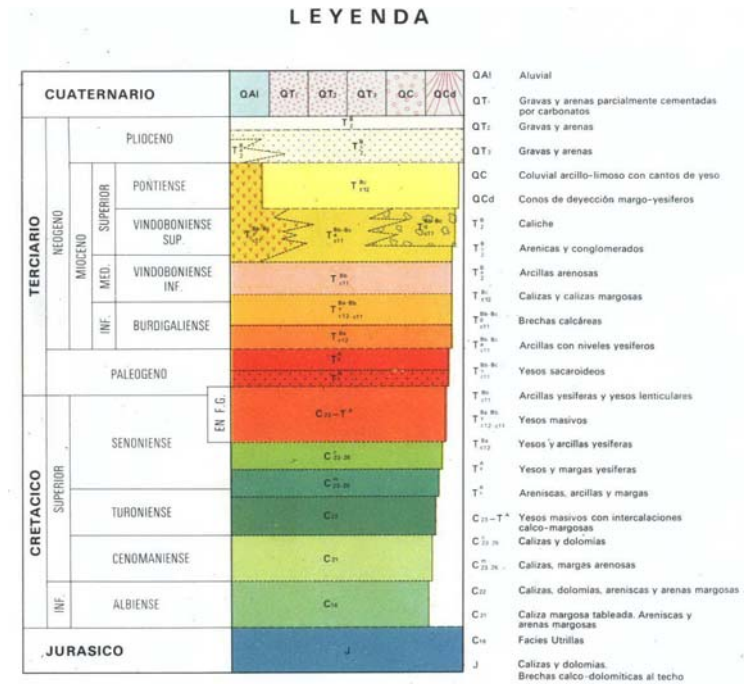
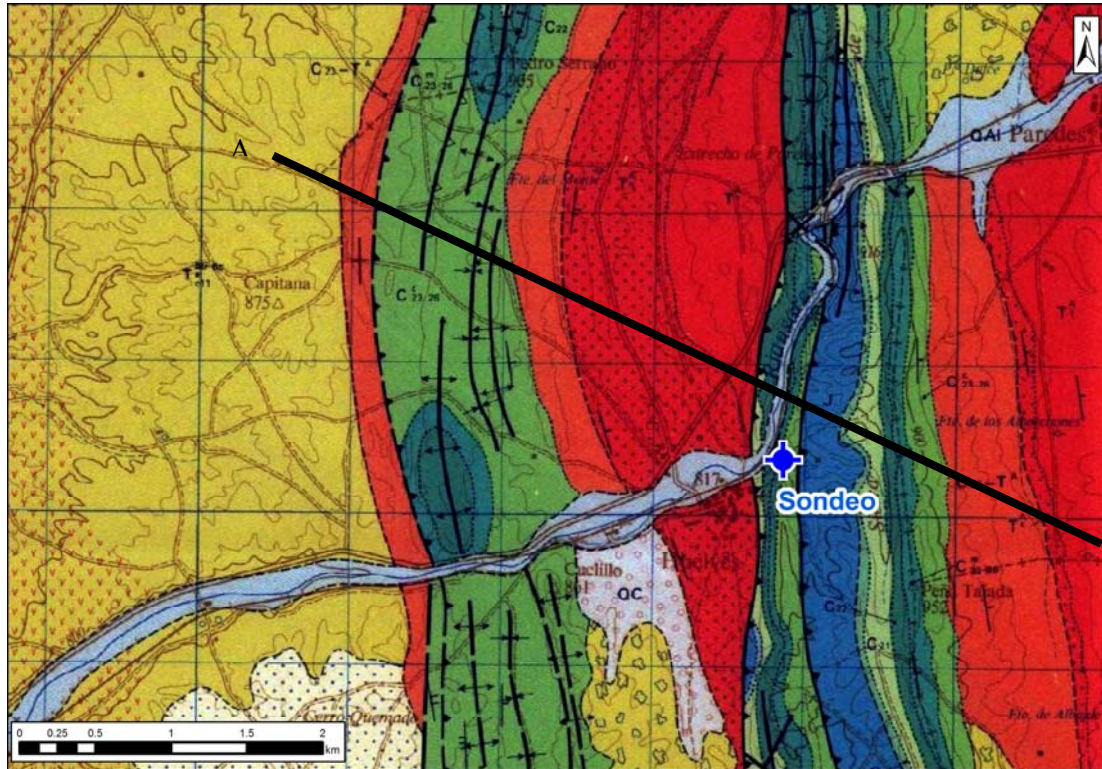
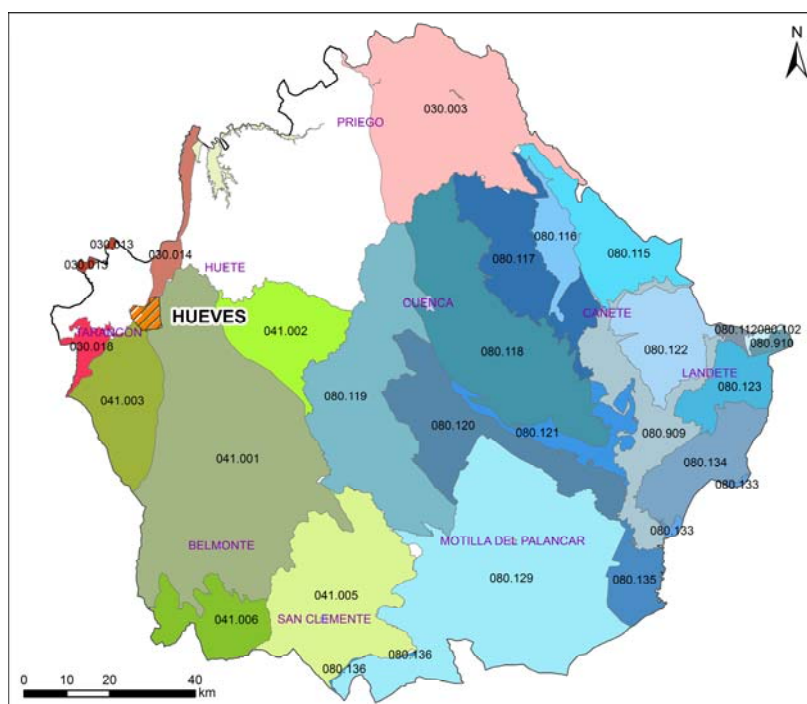


Figura 4. Mapa geológico y corte de los alrededores de Huelva.

## 5. 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 (MASb) tal y como se muestra en la Figura 5. El municipio de Huelves está situado entre las demarcaciones hidrográficas del Tajo y Guadiana. En la demarcación del Tajo no se sitúa sobre ninguna MASb, y en la del Guadiana, se ubica entre las MASb 041.001 Sierra de Altomira, donde está emplazado el sondeo, y 041.003 Lillo-Quintanar, al oeste del núcleo urbano.



### MASb Tajo

- 030.003 Tajuea-Montes Universales
- 030.013 Aluvia del Tajo
- 030.014 Entrepedas
- 030.018 Ocaua

### MASb Guadiana

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

### MASb Júcar

- 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 5.** Masas de Agua Subterránea de la Provincia de Cuenca y ubicación del municipio.

La MASb 041.001 –Sierra de Altomira se define clásicamente como parte del acuífero de Sierra de Altomira, que aunque se desarrolla en su mayor parte en la Cuenca alta del Guadiana, su extremo septentrional pertenece a la Cuenca del Tajo. Se trata de un acuífero complejo que funciona tanto en régimen libre como semiconfinado en profundidad, y cuyo acuífero principal está constituido por materiales jurásicos.

La circulación subterránea en la Cuenca del Tajo se dirige hacia el N, ya que se considera conectado con el embalse de Entrepeñas. En la Cuenca del Guadiana presenta dos direcciones principales, hacia el río Gígüela y hacia los ríos Saona, Záncara y Rus.

## 6. CARACTERIZACIÓN HIDROQUÍMICA

Para la caracterización hidroquímica del agua del sondeo nuevo de Huelves, se tomó una muestra el 27 de abril de 2016 y se remitió a los laboratorios del IGME para su posterior análisis.

A continuación se muestran los resultados de la analítica (incluida en el Anexo: Análisis Químicos), relaciones iónicas, facies hidroquímicas y representaciones gráficas más significativas.

DQO	Cl	SO <sub>4</sub>	HCO <sub>3</sub>	CO <sub>3</sub>	NO <sub>3</sub>	Na	Mg	Ca	K	mg/l
0,5	14	554	277	0	7	9	63	230	2	

pH(*)	Cond(**)	R.S. 180	NO <sub>2</sub>	NH <sub>4</sub>	PO <sub>4</sub>	SiO <sub>2</sub>	F	CN	mg/l
7,34	1627	1157,4	0,00	0,00	0,00	11,7	0,548	<0,010	

\*ud pH      \*\* μS/cm

Ag	Al	As	B	Ba	Be	Cd	Co	μg/l
	< 1	0,16	< 100			< 0,2		

Cr	Cu	Fe	Hg	Li	Mn	Mo	Ni	μg/l
< 0,05	< 0,2	518	< 0,5		6,23		0,77	

Pb	Sb	Se	Th	Ti	U	V	Zn	μg/l
< 0,2		0,7					6,76	

Turbidez	UNF
4,26	

### Relaciones iónicas

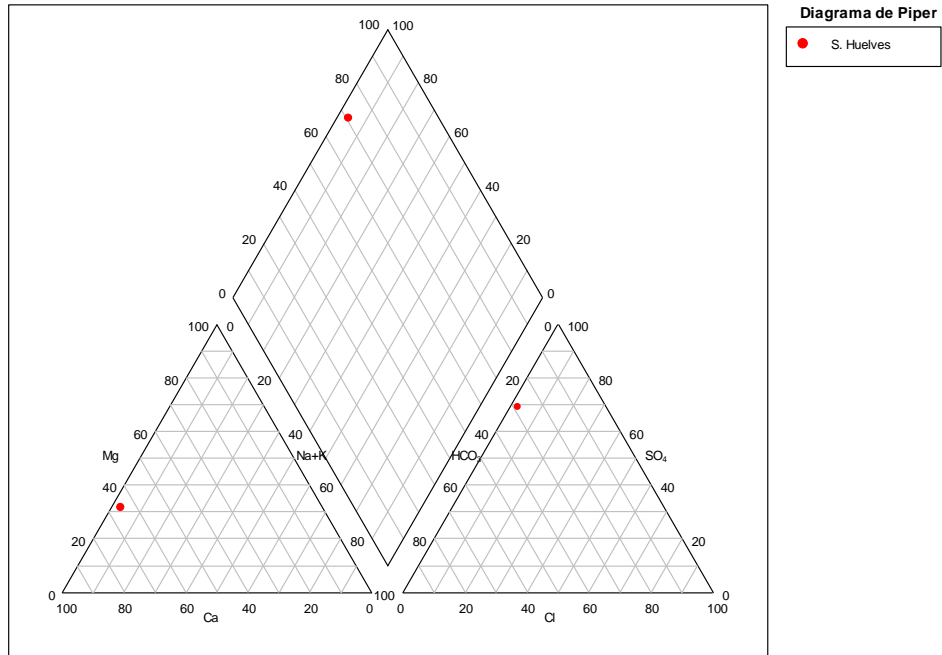
Mg/Ca	K/Na	Na/Ca	Na/Ca+Mg	Cl/HCO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub> /Cl
0.45	0.13	0.03	0.02	0.09	29.21

### Facies Hidroquímica

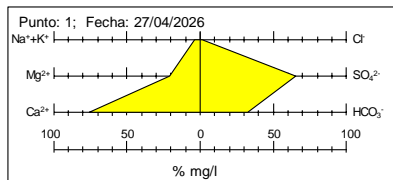
Aniónica	Catiónica
SO <sub>4</sub>	Ca

**Tabla 1.** Resultados de la analítica correspondiente al sondeo nuevo de Huelves

### 6.1. Representaciones hidroquímicas

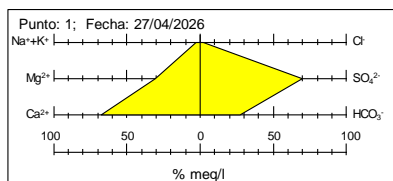


**Figura 6.** Diagrama de Piper-Hill-Langelier



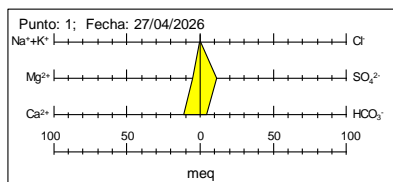
	mg/l	meq/l	%mg/l
Na+K	11	0.44	3.62
Mg	63	5.18	20.72
Ca	230	11.48	75.66

	mg/l	meq/l	%mg/l
Cl	14	0.39	1.66
SO4	554	11.53	65.56
HCO3	277	4.54	32.78



	mg/l	meq/l	%meq/l
Na+K	11	0.44	2.60
Mg	63	5.18	30.39
Ca	230	11.48	67.31

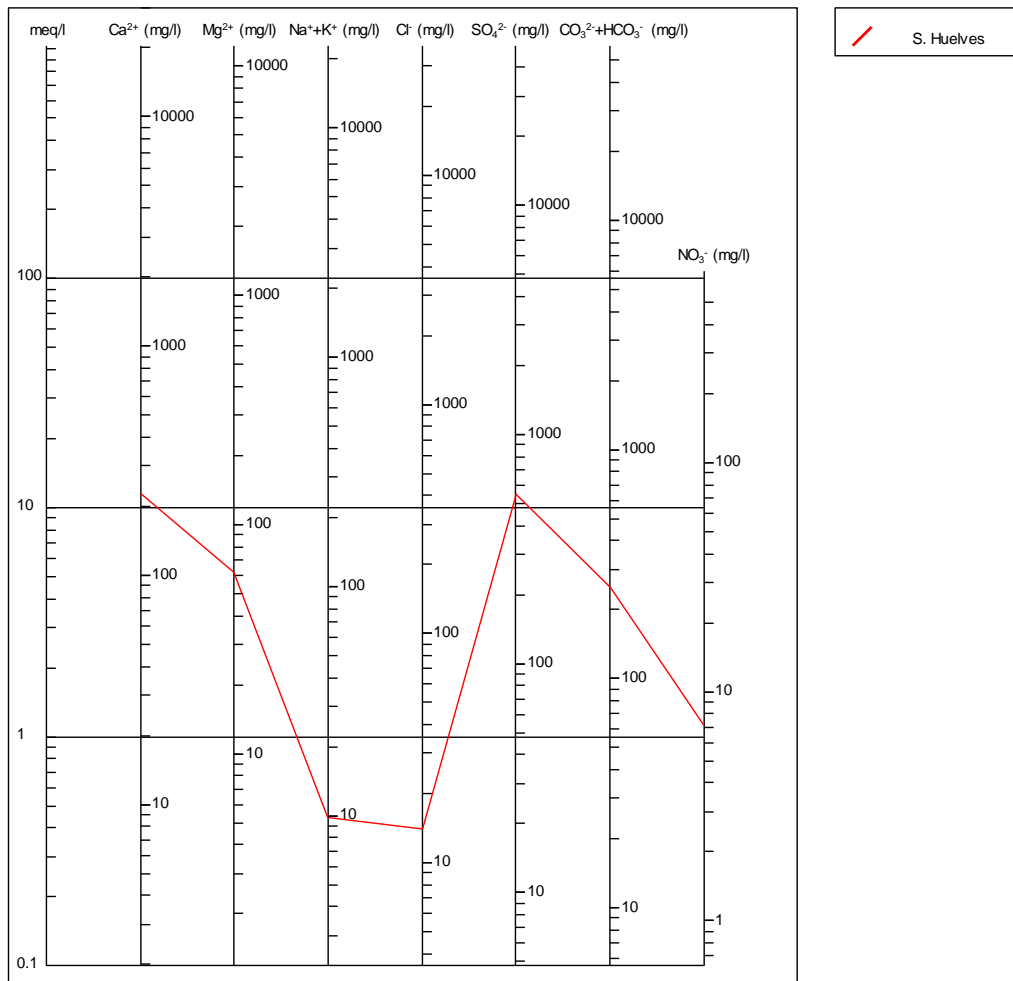
	mg/l	meq/l	%meq/l
Cl	14	0.39	2.40
SO4	554	11.53	70.04
HCO3	277	4.54	27.57



	mg/l	meq/l
Na+K	11	0.44
Mg	63	5.18
Ca	230	11.48

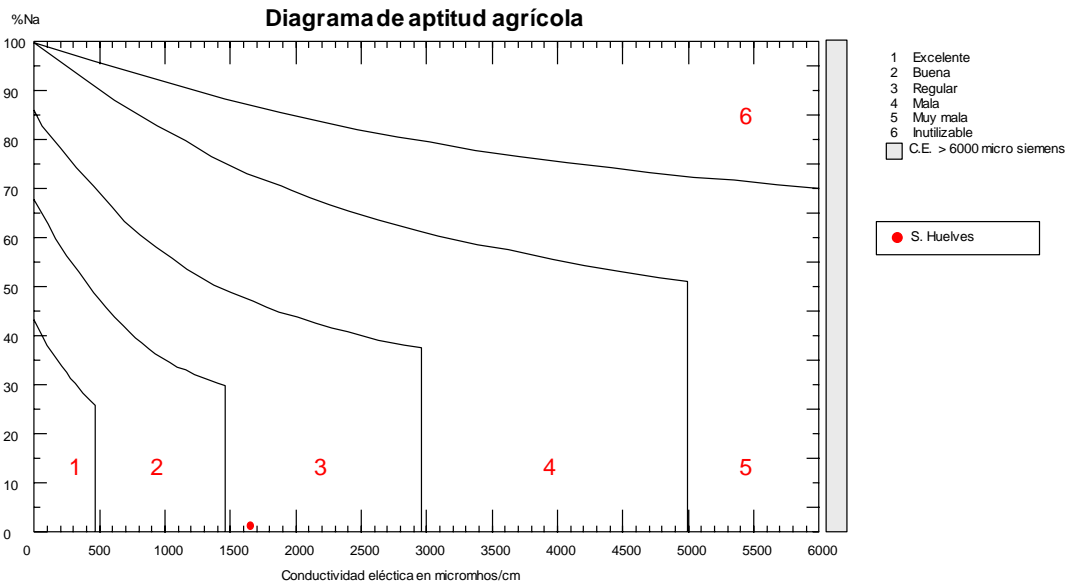
	mg/l	meq/l
Cl	14	0.39
SO4	554	11.53
HCO3	277	4.54

**Figura 7.** Diagramas de Stiff

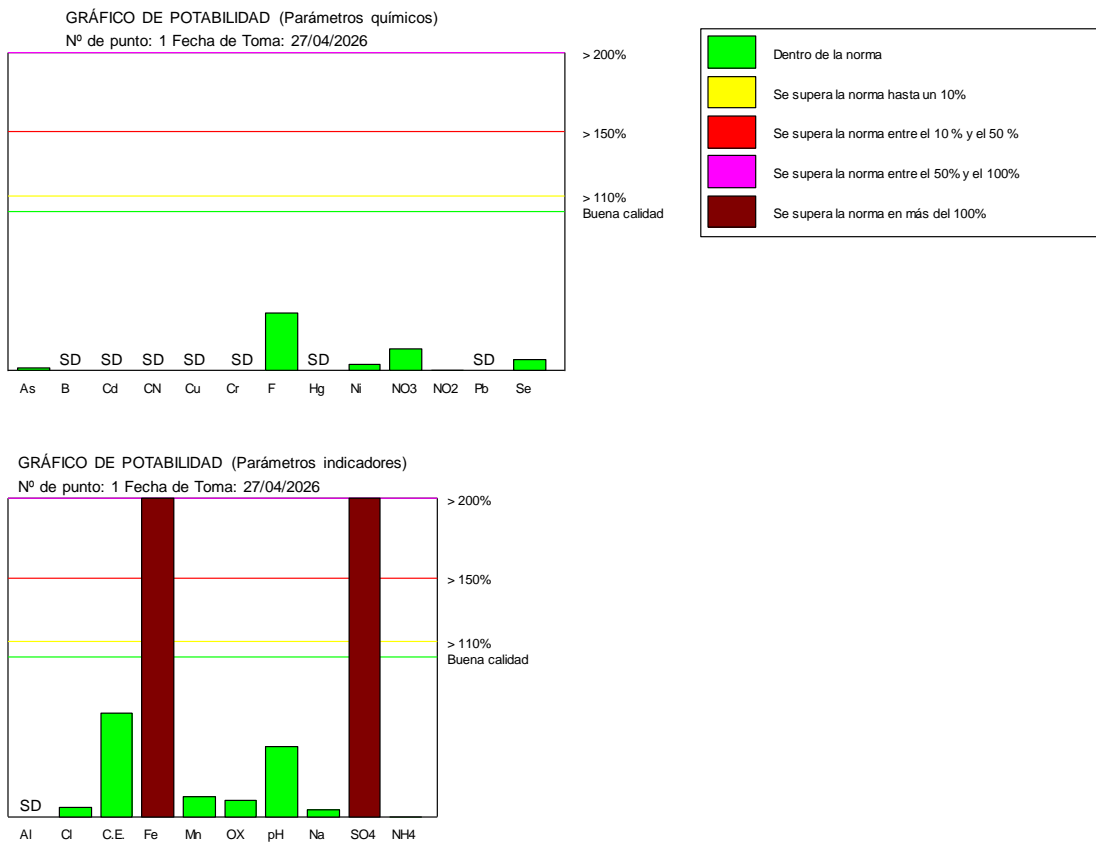


**Figura 8.** Diagrama de Schöeller





**Figura 9.** Diagrama de aptitud agrícola



**Figura 10.** Gráfico de potabilidad

## 6.2. Informe de aptitud para agua de consumo

Los resultados enviados por el laboratorio se han incluido en la tabla 2, 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).

Fecha de toma			27/04/2026	
Fecha Terminación de análisis			19/05/2016	
Parámetro	Símbolo	Unidad	VALOR DE LA ANALÍTICA	Valores paramétricos fijados en el R.D. 140/2003
			SONDEO HUELVES	
Arsénico	As	µg/L	0,16	10
Boro	B	µg/L	< 100	1000
Cadmio	Cd	µg/L	< 0,2	5
Cianuro	CN	mg/L	<0,010	0,05
Cobre	Cu	µg/L	< 0,2	2000
Cromo	Cr	µg/L	< 0,05	50
Fluoruro	F	mg/L	0,548	1.5
Mercurio	Hg	µg/L	< 0,5	1
Níquel	Ni	µg/L	0,77	20
Nitrato	NO <sub>3</sub>	mg/L	7	50
Nitrito	NO <sub>2</sub>	mg/L	0,00	0,5
Plomo	Pb	µg/L	< 0,2	10
Selenio	Se	µg/L	0,7	10
Amonio	NH <sub>4</sub>	mg/L	0,00	0,5
Aluminio	Al	µg/L	< 1	200
Cloruro	Cl	mg/L	14	250
Conductividad	CE	µS/cm	1627	2500
Hierro	Fe	µg/L	<b>518</b>	200
Manganeso	Mn	µg/L	6,23	50
Oxidabilidad	-	mg O <sub>2</sub> /L	0,5	5
pH	-	Ud de pH	7,34	6,5 - 9,5
Sodio	Na	mg/L	9	200
Sulfato	SO <sub>4</sub>	mg/L	<b>554</b>	250

**Tabla 2.** Informe de aptitud de agua de consumo humano

## 7. CONCLUSIONES

La caracterización de las aguas subterráneas adquiere una elevada importancia, máxime las destinadas en la actualidad o en un futuro próximo para abastecimiento.

En la presente nota técnica, se han adjuntado los valores correspondientes a los distintos parámetros físico-químicos obtenidos tras la analítica de las muestras recogidas y que permiten una caracterización completa.

Dichos valores han sido representados en diferentes tipos de gráficos, con la finalidad de aportar una caracterización lo más completa de las muestras analizadas.

Estos valores se han resumido en la tabla 2 y se han contrastado con los valores fijados para varios parámetros 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).

La muestra presenta una facies hidroquímica sulfatada cálcica. Todos los parámetros químicos se encuentran dentro de los valores permitidos, pero con respecto a los valores indicadores, el agua analizada presenta una concentración de **hierro y sulfatos que superan en más de 2,5 y 2 veces** respectivamente el valor máximo indicado en la legislación para las aguas de consumo humano.

Madrid, 24 de junio de 2016

El autor del informe

Fdo. Ana Castro Quiles

# **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°	16/0128
Referencia de Laboratorio	5724-1
Referencia de envío (Ident. de la muestra)	CUENCA-1
Fecha de entrega a Laboratorio	06/05/2016
Proyecto N°	35300420

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 HUELVES		27/04/2026			19/05/2016	1

#### Físico-Químicos (\*):

Oxidab. al MnO4K (mg/L)  
0,5

Conductividad 20° (µS/cm)  
1627

pH (Unid. pH)  
7,34

R. S. 180° (mg/L)  
1157,4

R. S. 260° (mg/L)

#### Mayoritarios (mg/L):

Na	K	Ca	Mg	Cl	SO <sub>4</sub>	HCO <sub>3</sub>
9	2	230	63	14	554	277

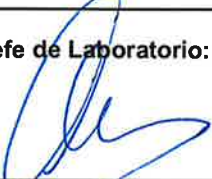
CO <sub>3</sub>	NO <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub>	NH <sub>4</sub>	PO <sub>4</sub>	SiO <sub>2</sub>
0	7	0,00	0,00	0,00	11,7

#### Metales (µg/L):

Ag	Al	As	Boro	Ba	Be	Cd	Co	Cr
	< 1	0,16	< 100			< 0,2		< 0,05

Cu	Fe	Hg	Li	Mn	Mo	Ni	Pb	Sb
< 0,2	518	< 0,5		6,23		0,77	< 0,2	

Se	Sr	Ta	Th	Tl	U	V	Zn
0,7							6,76

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:

NO SE APRECIAN SULFUROS



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

Informe N°	16/0128
Referencia de Laboratorio	5724-1
Referencia de envío (Ident. de la muestra)	CUENCA-1
Fecha de entrega a Laboratorio	06/05/2016
Proyecto N°	35300420

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 HUELVES		27/04/2026			19/05/2016	1

### Específicos (\*):

Fluoruro (mg/L)	CN (mg/L)	Sulfuros (mg/L)	Fenoles (mg/L)	Detergentes (mg/L)	CO2 (mg/L)
0,548	<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)
					4,26

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:

NO SE APRECIAN SULFUROS