



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE ECONOMÍA  
Y COMPETITIVIDAD



Instituto Geológico  
y Minero de España



---

**RECONOCIMIENTO HIDROGEOLÓGICO  
EN LA FUENTE DEL COLLADO  
HUÉLAMO (CUENCA)**

**Julio de 2015**



**Reconocimiento hidrogeológico en la Fuente del Collado.  
Huélamo (Cuenca)**

**Dirección de los trabajos**

Carlos Martínez Navarrete

**Autor del informe**

Carlos Camuñas Palencia





## Índice

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS.....	7
1.1. Antecedentes .....	7
1.2. Objetivos y alcance del estudio.....	7
2. ENCUADRE GENERAL DE LA ZONA DE ESTUDIO .....	8
3. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS.....	9
4. MARCO HIDROGEOLÓGICO .....	10
4.1. Marco hidrogeológico regional .....	10
4.2. Hidrogeología local.....	10
5. DESARROLLO DE LOS TRABAJOS.....	12
5.1. Fuentes y manantiales en Huélamo .....	12
5.1.1. <i>Fuentes Públicas</i> .....	13
5.1.2. <i>Abastecimiento. Fuente de las Nogueras</i> .....	14
5.1.3. <i>Fuentes cercanas al pueblo</i> .....	15
5.1.4. <i>Fuentes alejadas del pueblo</i> .....	17
5.1.5. <i>Posibles focos de contaminación</i> .....	17
5.2. Fuente del Collado .....	18
5.2.1. <i>Historia y cronología</i> .....	18
5.2.2. <i>Estado actual</i> .....	19
5.2.3. <i>Manantial del Collado</i> .....	20
5.3. Caracterización hidroquímica.....	21
6. CONCLUSIONES .....	26
7. BIBLIOGRAFIA .....	27



## Índice de Figuras

Figura 1. Mapa de ubicación del término municipal de Huélamo en la provincia de Cuenca.	8
Figura 2. Mapa geológico de la zona de estudio (fuente: IGME, Mapa Geológico MAGNA 1:50.000, hoja nº 588-Zafrilla).	9
Figura 3. Corte geológico I-I' donde aparece el perfil A-A' a su paso por Huélamo (fuente: IGME, Mapa Geológico MAGNA 1:50.000, hoja nº 588-Zafrilla).	10
Figura 4. Masas de agua subterránea (MASb) de la provincia de Cuenca y ubicación del término municipal de Huélamo.	11
Figura 5. Fuentes y manantiales de Huélamo (fuente: cartografía MTN25 Instituto Geográfico Nacional (IGN), elaboración propia).	13
Figura 6. Fuentes Públicas: Fuente de la Parra, Fuente Camino Ancho y Fuente de la Plaza (fotos: C. Camuñas).	14
Figura 7. Depósito de abastecimiento a la localidad de Huélamo (fotos: C. Camuñas).	15
Figura 8. Fuente del Pozuelo (foto: C. Camuñas, elaboración propia).	15
Figura 9. Fuente del Milano (foto: C. Camuñas).	17
Figura 10. Manantial / Depósito de la Fuente del Collado (fotos: C. Camuñas).	18
Figura 11. Manantial / Depósito y Fuente del Collado (foto: C. Camuñas).	20
Figura 12. Manantiales en el Cerro del Collado (fuente: imagen ortofoto del IGN. Elaboración propia).	21
Figura 13. Diagrama Piper - Hill - Langelier.	23
Figura 14. Diagrama de Stiff.	23
Figura 15. Diagrama de Schoeller.	24
Figura 16. Gráfico de Potabilidad.	24
Figura 17. Informe de aptitud para el consumo.	25
Figura 18. Diagrama de aptitud agrícola.	25
Figura 19. Esquema representativo del manantial / depósito de la Fuente del Collado.	26
Figura 20. Captaciones del manantial del Collado.	26

## Índice de Tablas

Tabla 1. Listado de manantiales y fuentes localizados en Huélamo.	12
Tabla 2. Valores de los parámetros tomados "in situ" en la Fuente del Pozuelo.	16
Tabla 3. Cronología de la Fuente del Collado.	19
Tabla 4. Situación de la muestra de agua y valores de los parámetros tomados "in situ".	21
Tabla 5. Resultados de la analítica realizada.	22

## APÉNDICES

### APÉNDICE I PLANOS DE SITUACIÓN

Plano 1: Manantiales y Fuentes

Plano 2: Captaciones y Focos de contaminación

Plano 3: Fuente del Collado

### APÉNDICE II RESULTADOS DE LA ANALÍTICA



## 1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

La Excm. Diputación Provincial de Cuenca y el Instituto Geológico y Minero de España (IGME) suscribieron en el año 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 Excm. 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.

### 1.1. Antecedentes

La localidad de Huélamo se sitúa en el sector noreste de la provincia de Cuenca y a lo largo de su historia se ha abastecido de los diversos manantiales existentes en su término.

La Fuente del Collado es uno de los manantiales que abastecía a las fuentes públicas de la población, escuelas, casas de maestros, casa del médico, etc. Fue inaugurada en el año 1931, como lo atestigua una placa de entrada al depósito del manantial, aunque la conexión para abastecer a las fuentes públicas fue construida en el año 1945.

Esta fuente se localiza a unos 350 metros de distancia, al noreste del pueblo, y tiene un alto valor sentimental para el municipio de Huélamo.

Según indicaciones del propio ayuntamiento, en los últimos años se ha detectado un descenso del caudal en la citada fuente, incluso con épocas de pérdida total y posterior recuperación.

Desde el año 1968, el abastecimiento a la población y a las diferentes fuentes públicas se realiza desde la Fuente de las Noguerras, ubicada a una distancia de 1,8 kilómetros aproximadamente, al sur de la población (Plano 1 en Apéndice I).

### 1.2. Objetivos y alcance del estudio

El objetivo principal del presente informe es la valoración hidrogeológica del entorno de la Fuente del Collado, para la posible determinación de las causas que han provocado el descenso de caudal, aportando la caracterización físico-química de las aguas procedentes del manantial situado a pocos metros, en el término municipal de la localidad conquense de Huélamo. El manantial se localiza en las coordenadas UTM 601509 - 4459482 (ETRS 89, huso 30).



## 2. ENCUADRE GENERAL DE LA ZONA DE ESTUDIO

El término municipal de Huélamo, con una superficie de 79,2 km<sup>2</sup>, se encuentra situado en la Rama Castellana de la Cordillera Ibérica y es uno de los 11 municipios que conforman el Parque Natural de la Serranía de Cuenca; dicho término se asienta entre la Sierra de Tragacete, la Sierra de la Madera y la Sierra de Valdemeca, englobado en la comarca de la Serranía Alta y a una altura de 1315 msnm.

El casco urbano queda separado unos 62 km al noreste de la ciudad de Cuenca. Su población es de 127 habitantes, incrementándose hasta los 700 los meses de verano, según información aportada por el alcalde del ayuntamiento de Huélamo.

Con una dotación media de referencia de 310 l/hab/día, obtenida del plan hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Júcar, se obtiene un caudal instantáneo de 0,45 l/s que se incrementa a 2,51 l/s durante los meses de verano, necesario para cubrir las necesidades de la población.

Hidrográficamente la zona de estudio se sitúa en la Cuenca Hidrográfica del Júcar, próxima a su límite con la Cuenca Hidrográfica del Tajo. Concretamente el núcleo urbano de Huélamo, en planta, se ubica a unos 400 metros de distancia a la margen izquierda del río Júcar (figura 1).

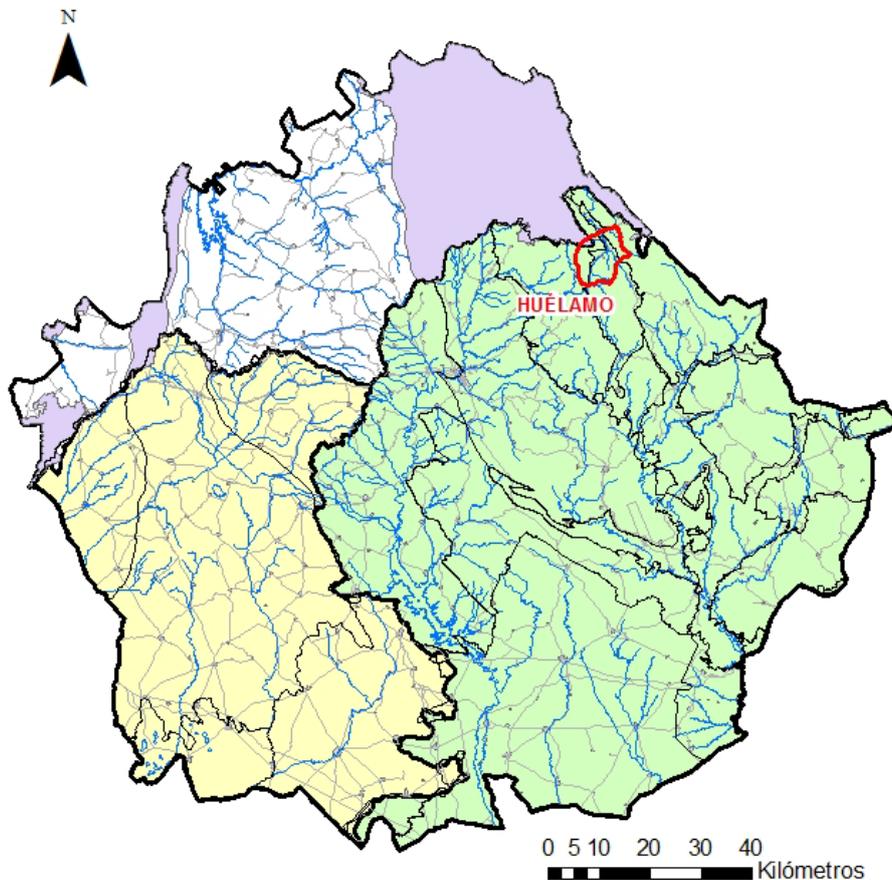


Figura 1. Mapa de ubicación del término municipal de Huélamo en la provincia de Cuenca.



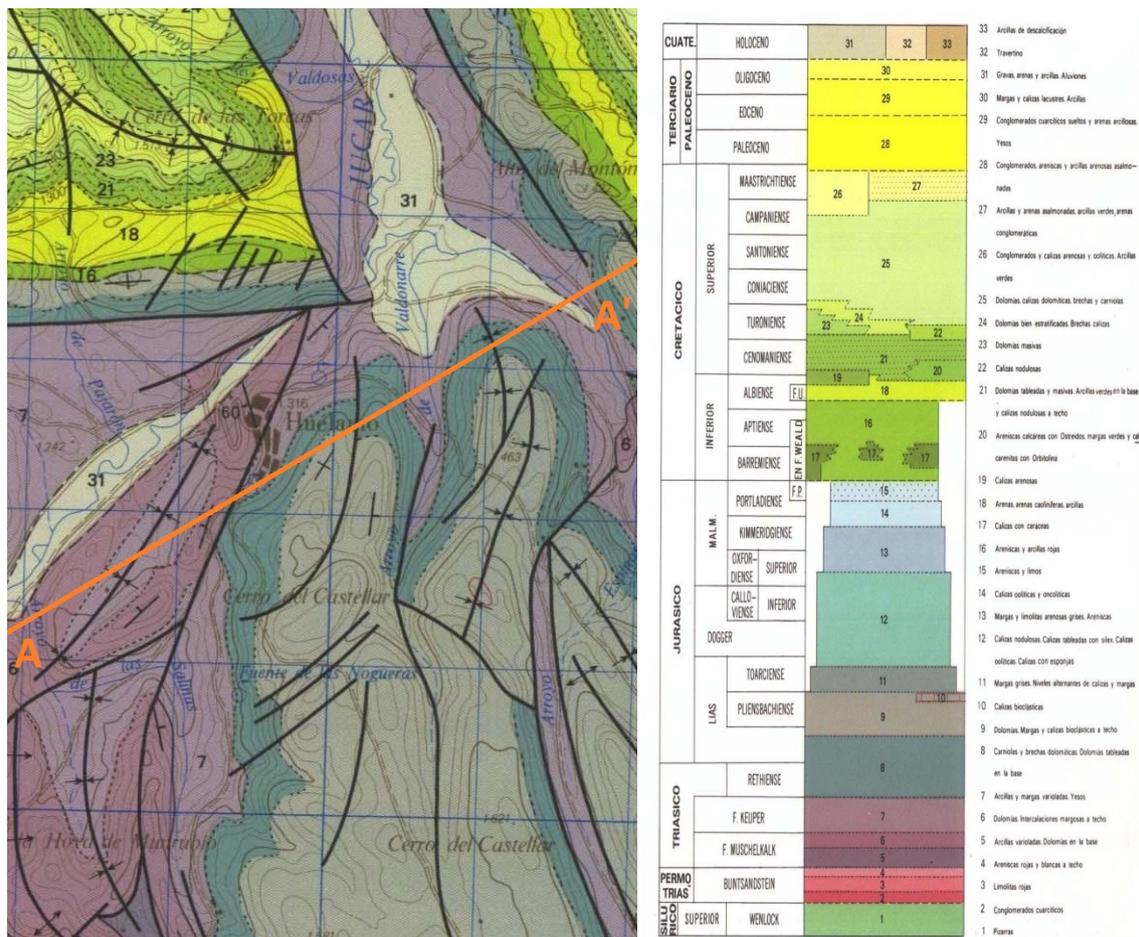
### 3. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS

El área de estudio se sitúa geográficamente en el cuadrante noroeste de la hoja nº 588, Zafrilla, a escala 1:50.000 del Mapa Geológico de España MAGNA.

En líneas generales, los materiales más antiguos son de edad Triásica y hacen referencia a dolomías con intercalaciones margosas a techo (Facies Muschelkalk), que afloran en los flancos de la estructura anticlinal de la Sierra de Valdemeca. A techo de esta unidad aparecen arcillas, margas y yesos (Facies Keuper, Triásico), que geomorfológicamente son niveles más blandos y relativamente extensos.

Posteriormente se depositan materiales del Triásico superior y Jurásico de naturaleza carbonatada, constituidos por dolomías tableadas, carniolas y brechas dolomíticas. Por último, situándose a las cotas topográficas más altas, se encuentran dolomías y margas del Lías (Jurásico), que conforman las cumbres del Cerro Bisaltos (1375 msnm), Las Hoyas (1498 msnm) y el Cerro del Castillejo (1547 msnm).

La distribución espacial de estos materiales se muestra en el mapa geológico de la zona incluido en la figura 2.





En la figura 3 se incluye un corte geológico correspondiente al corte geológico I-I' de la hoja nº 588 del Mapa Geológico de España MAGNA a escala 1:50.000, en el que se ha incluido el perfil A-A' de la figura 2.

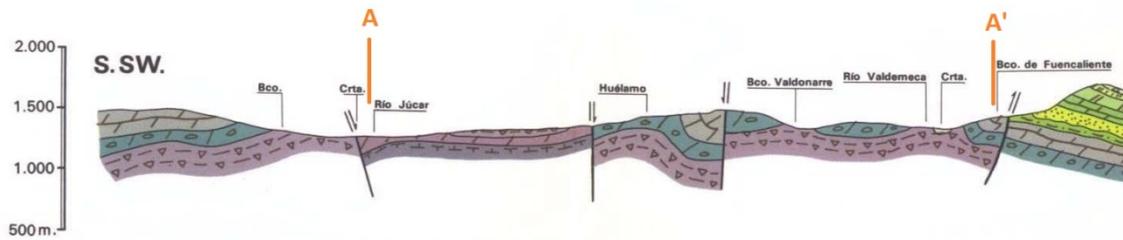


Figura 3. Corte geológico I-I' donde aparece el perfil A-A' a su paso por Huélamo (fuente: IGME, Mapa Geológico MAGNA 1:50.000, hoja nº 588-Zafrilla).

## 4. MARCO HIDROGEOLÓGICO

### 4.1. Marco hidrogeológico regional

En la provincia de Cuenca se sitúan tres cuencas hidrográficas distintas: Guadiana, Júcar y Tajo; que a su vez quedan divididas en diferentes Masas de Agua Subterránea (MASb).

El término municipal de Huélamo abarca 4 masas de agua subterránea diferentes a lo largo de su extensión, que son la MASb 030.003 “Tajuña-Montes Universales”, perteneciente a la cuenca hidrográfica del Tajo y las masas de agua subterráneas 080.115 “Montes Universales”, 080.116 “Triásico de Boniches” y 080.117 “Jurásico de Uña”, pertenecientes a la cuenca hidrográfica del Júcar (figura 4).

Si bien el núcleo urbano y la Fuente del Collado objeto del estudio, se sitúan sobre la MASb 080.116 “Triásico de Boniches”. Las litologías principales en esta masa de agua son formaciones detríticas y carbonatadas triásicas y en líneas generales, con permeabilidades variables entre medias y bajas. La MASb se estructura en torno al anticlinal de la Sierra de Valdemeca.

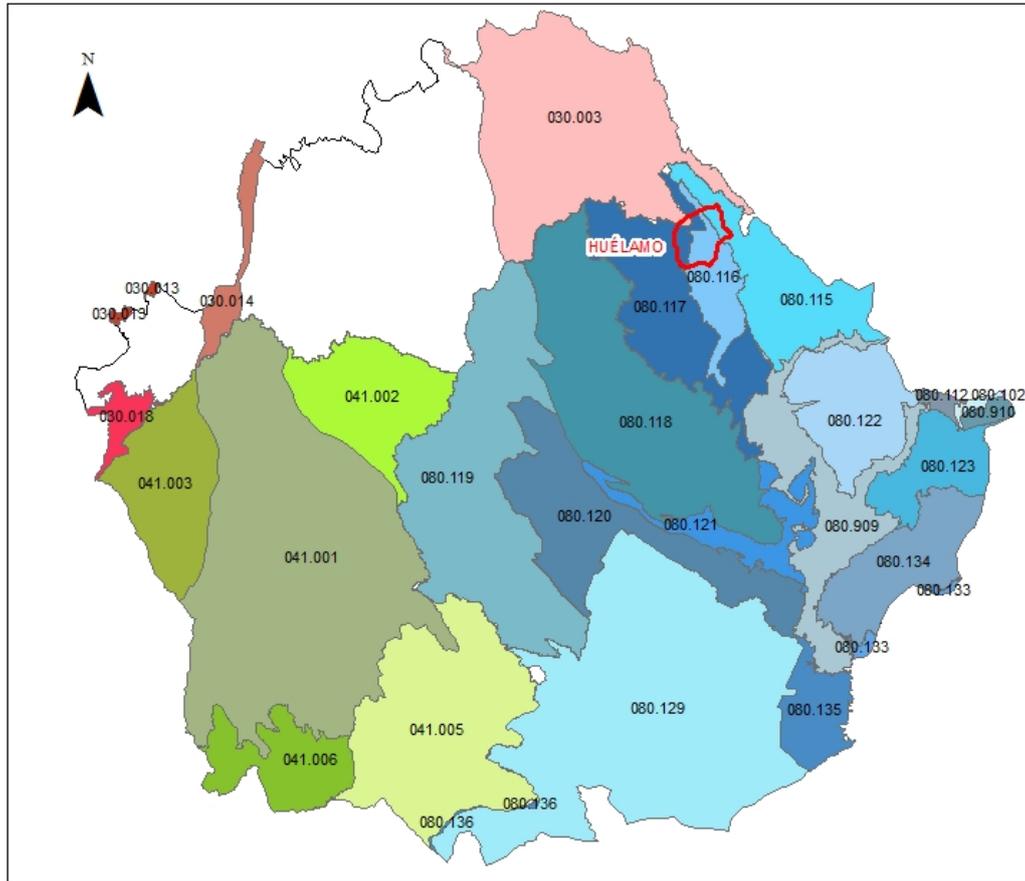
### 4.2. Hidrogeología local

Los materiales que afloran en la zona y presentan interés hidrogeológico, son los enumerados a continuación, ya que son frecuentes los manantiales que drenan los acuíferos principales contenidos en las siguientes formaciones:

- **Dolomías del Muschelkalk superior.** El acuífero está constituido por materiales carbonatados (dolomías e intercalaciones margosas a techo) y está limitado en la base por las arcillas y margas del Muschelkalk medio, siendo las arcillas y margas del Keuper las que forman el límite superior. Presenta una permeabilidad media por fisuración y karstificación. La recarga del acuífero es la infiltración directa de las precipitaciones y su descarga la realiza a través de manantiales hacia los ríos.



- Formación Carniolas de Cortes de Tajuña y Formación Cuevas Labradas.** Está formado por dolomías, brechas dolomíticas, carniolas y calizas. El acuífero tiene su límite inferior en las arcillas y margas del Keuper, quedando limitado a techo por las margas de Turmiel (Lías, Jurásico). Presenta una permeabilidad alta por karstificación y fisuración. Recargándose por el agua infiltrada de la lluvia y descargándose por los manantiales.



**MASb Tajo**

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

**MASb Guadiana**

- 041.001 Sierra de Altomira
- 041.002 La Obispaña
- 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 4. Masas de agua subterránea (MASb) de la provincia de Cuenca y ubicación del término municipal de Huélamo.



## 5. DESARROLLO DE LOS TRABAJOS

En este apartado se describen y resumen cada uno de los trabajos realizados, desarrollando y analizando los datos recopilados y facilitados.

### 5.1. Fuentes y manantiales en Huélamo

Durante los días 8 y 9 de julio de 2005, un técnico del IGME realizó una visita a la localidad para el reconocimiento de las fuentes y manantiales existentes en Huélamo. En la tabla 1 se enumeran los puntos de agua reconocidos dentro del término municipal.

Agrupaciones	FUENTE / MANANTIAL	COORDENADAS ETRS 89 (H30)		
		X	Y	Z
<i>Cerro del Collado</i>	Fuente del Collado	601520	4459461	1321
	Manantial del Collado	601509	4459482	1313
	Manantial del Collado 2	601660	4459573	1309
<i>Fuentes Públicas</i>	Fuente de la Parra	601246	4459113	1317
	Fuente del Camino Ancho	601198	4458942	1321
	Fuente de la Plaza	601191	4459133	1300
<i>Abastecimiento</i>	Fuente de las Nogueras	601003	4457302	1372
	Depósito	601014	4458714	1353
<i>Fuentes cercanas al pueblo</i>	Fuente del Pozuelo	601071	4458817	1325
	Fuente del Milano	601034	4459345	1274
<i>Fuentes alejadas del pueblo</i>	Manantial de la Faciosa	602139	4459616	1303
	Manantial Valdonarre	602417	4458969	1348
<i>Posibles focos de contaminación</i>	Escombrera	601921	4459591	1369
	Cementerio	601399	4459496	1310
	Granja	600625	4459094	1219

Tabla 1. Listado de manantiales y fuentes localizados en Huélamo.

En la figura 5 se presenta un mapa con la ubicación de los puntos de agua reconocidos en campo, que ha sido incluido en el Plano 1 del Apéndice I. En el Plano 2 del mismo apéndice se han emplazado los puntos de agua haciendo hincapié al entorno del casco urbano de la localidad de Huélamo, sobre una imagen de ortofoto.

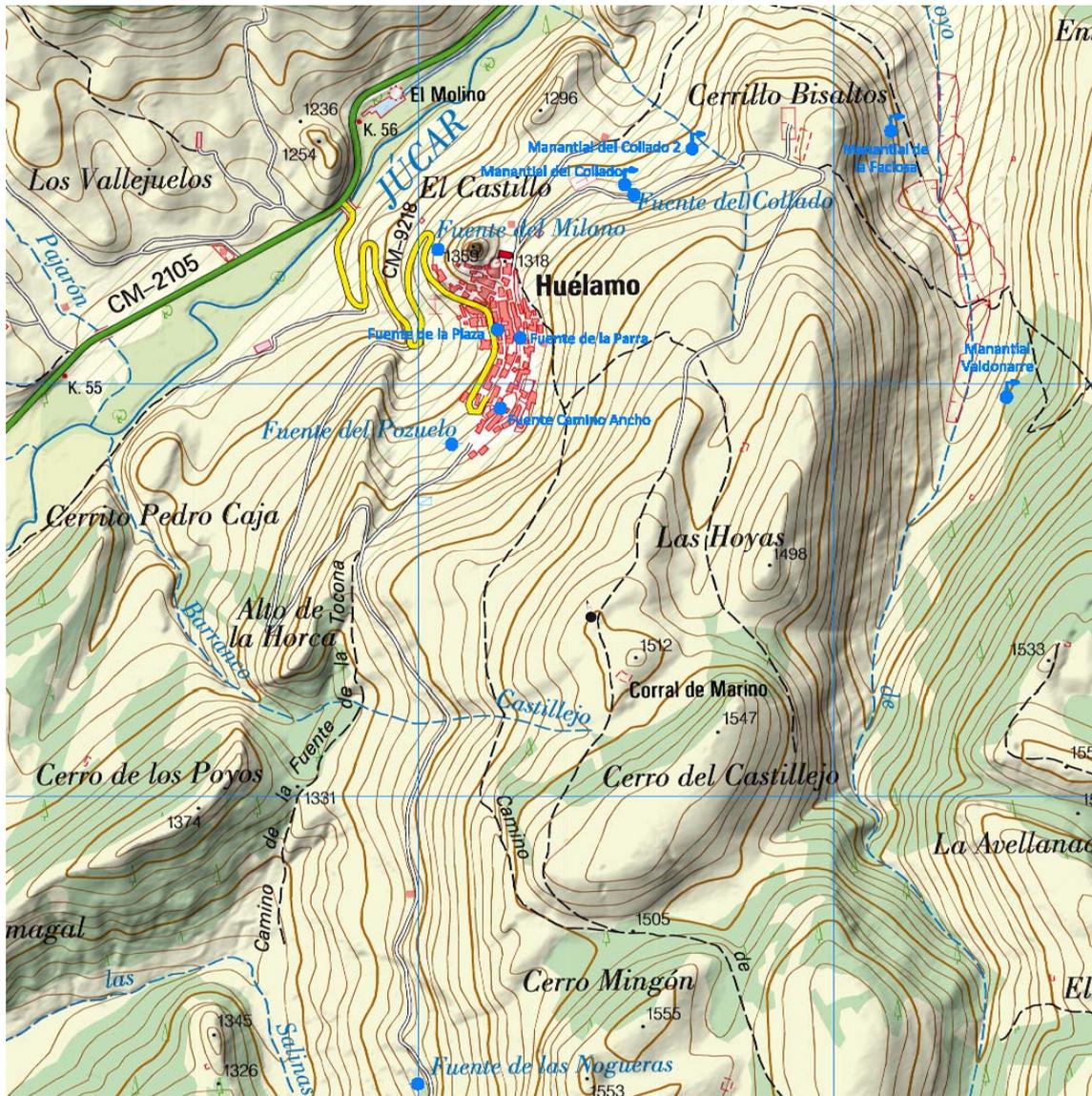


Figura 5. Fuentes y manantiales de Huélamo (fuente: cartografía MTN25 Instituto Geográfico Nacional (IGN), elaboración propia).

### 5.1.1. Fuentes Públicas

Dentro de las denominadas Fuentes Públicas se encuentran la Fuente de la Parra, la Fuente Camino Ancho y Fuente de la Plaza. Su ubicación se ha incluido en el Plano 2 del Apéndice I y en la figura 6 se muestra el estado actual de cada una de las Fuentes Públicas del pueblo, que cuentan con un caudal continuo de agua.

Estas fuentes desde su construcción y hasta aproximadamente el año 2004 (según información facilitada), se han abastecido de la Fuente del Collado. A partir de este año y hasta la actualidad, las Fuentes Públicas se abastecen de la Fuente de las Nogueras, situada al sur del pueblo.



Figura 6. Fuentes Públicas: Fuente de la Parra, Fuente Camino Ancho y Fuente de la Plaza (fotos: C. Camuñas).

### 5.1.2. Abastecimiento. Fuente de las Nogueras

La Fuente de las Nogueras se sitúa en torno a 1,8 km al sur del casco urbano de la localidad (figura 5 y Plano 1 del Apéndice I). Desde 1968 es la Fuente que se encarga de abastecer a las edificaciones del pueblo y desde 2004 se encarga de abastecer igualmente a las Fuentes Públicas.

Desde el manantial de las Nogueras, se inicia un tramo de conducción que lleva el agua por gravedad hasta el depósito del pueblo, situado a unos 300 metros al suroeste del casco urbano y construido en el año 1960. A partir de éste y también por gravedad, el agua es conducida para su distribución en el pueblo tanto para el uso doméstico como para el abastecimiento de las Fuentes Públicas.

Se desconoce el caudal que aporta la Fuente de las Nogueras, ya que salvo en ocasiones puntuales, no han sufrido descensos de caudal prolongados en el tiempo.

Desde que utilizan la Fuente de las Nogueras como abastecimiento de la localidad, apenas han vivido episodios deficitarios de agua; según información facilitada, en épocas veraniegas y en años hidrológicos secos, han tenido que interrumpir el suministro de agua durante las noches para poder garantizar el suministro durante el día.

En la figura 7 se muestra el estado actual del exterior del depósito, cuyas dimensiones exactas se desconocen, aunque se estima una capacidad de unos 72 m<sup>3</sup>.



Figura 7. Depósito de abastecimiento a la localidad de Huélamo (fotos: C. Camuñas).

### 5.1.3. Fuentes cercanas al pueblo

En este epígrafe se han incluido tanto la Fuente del Pozuelo como al Fuente del Milano.

Con respecto a la Fuente del Pozuelo, queda situada entre el depósito de abastecimiento y el casco urbano de la localidad (Plano 2 del Apéndice I). Tiene su manantial en el punto donde se localiza la fuente y según información facilitada por el alcalde, no ha sufrido episodios de sequía, aunque sí cuenta con épocas de descenso de caudal, por lo que han tenido que abastecerse de la Fuente de las Nogueras para llenar los distintos pilones que suministran agua para el riego de este sector del pueblo.

En la figura 8 se muestra el estado actual de la Fuente del Pozuelo, en la que aparecen 3 salidas de agua (caños).



Figura 8. Fuente del Pozuelo (foto: C. Camuñas, elaboración propia).



La salida de agua correspondiente al caño A, es la procedente de la Fuente de las Nogueras. Acondicionaron esta salida de agua con la finalidad de llenar el pilón inferior y que pudiera ser utilizada por los habitantes del pueblo, bien para el lugar de recreo adyacente a la fuente o bien para el abastecimiento particular.

La salida de agua correspondiente al caño B situado en el centro, es la procedente del manantial de la Fuente del Pozuelo. Esta es la salida de agua que no suele tener episodios de sequía, aunque sí se han detectado épocas de menor caudal. De la misma manera, en años húmedos, donde la precipitación y posterior recarga es mayor, el agua del manantial sale además de por el caño B, por diferentes huecos cercanos al mismo, dentro de la propia fuente. Actualmente, se ha estimado un caudal en torno a 0,37 L/s.

A su vez, esta salida o este manantial del Pozuelo es el que abastece el riego de los cultivos del sector sur-suroeste del pueblo.

Por último, la salida de agua correspondiente al caño C, se corresponde con el agua sobrante que procede del depósito del pueblo, lo cual indica que el depósito está lleno. Si se diera el caso que por esta salida no circula el agua, indica que el depósito no está lleno, bien por falta de agua de la Fuente de las Nogueras o bien por algún problema en la conducción.

En la tabla 2 se presentan los valores de los parámetros medidos *in situ*, correspondientes de la salida de agua del caño B (manantial del Pozuelo) y la salida de agua del caño C (agua sobrante del depósito procedente de la Fuente de las Nogueras).

Punto	COORDENADAS WGS 84		TIPO	MUESTRA			
	X	Y		Fecha	Conductividad ( $\mu$ S/cm)	pH	Tª
Fuente del Pozuelo	601071	4458817	Manantial del Pozuelo (caño B)	08/07/15	401	8,03	14,8
			Sobrante del Depósito (caño C)	08/07/15	386	8,67	15,4

Tabla 2. Valores de los parámetros tomados "in situ" en la Fuente del Pozuelo.

Otra de las fuentes cercanas al pueblo es la Fuente del Milano, localizada en la carretera CM-9218 de acceso al pueblo desde la carretera CM 2105. Actualmente se encuentra en obras para su mejora y acondicionamiento, como se muestra en la figura 9.



Figura 9. Fuente del Milano (foto: C. Camuñas).

#### *5.1.4. Fuentes alejadas del pueblo*

Otras 2 fuentes de importancia para el riego son las denominadas Fuente de la Faciosa y Fuente Valdonarre. Ambas se encuentran en la ladera Este del Cerro Bisaltos (figura 5 y Plano 1 en el Apéndice I), las cuales cubren la dotación de agua necesaria para el riego en esta zona.

Existen numerosos manantiales entre ambas fuentes, pero son de menor importancia.

#### *5.1.5. Posibles focos de contaminación*

En la visita de campo para el reconocimiento hidrogeológico de la zona, se anotaron igualmente los posibles focos de contaminación existentes. En la tabla 1 se apunta la situación geográfica de los puntos localizados, incluidos en el Plano 2 del Apéndice 1.

Concretamente, entre el casco urbano de Huélamo y la Fuente del Collado se sitúa el cementerio, siendo unos 125 metros la distancia que les separa.

En el Cerro Bisaltos se ha reconocido una escombrera ubicada a unos 450 metros hacia el noreste con respecto de la Fuente del Collado.

Por último, se ha detectado una granja, ubicada al oeste-suroeste del pueblo, asentada en el margen izquierdo del río Júcar, la cual no incide sobre la zona objeto de estudio.

## 5.2. Fuente del Collado

### 5.2.1. Historia y cronología

A lo largo de la historia conocida de la localidad de Huélamo, el pueblo se ha abastecido de los manantiales que surgen en las proximidades del casco urbano.

La Fuente del Collado se inauguró en 1931, como lo atestigua la placa de la puerta de acceso al depósito (figura 10), de tal manera que acumulaba el agua en este manantial en un pequeño depósito y del mismo mediante una conducción lleva el agua a la fuente situada unos metros ladera abajo donde distribuye el agua para abastecimiento y riego en el sector norte del pueblo.

En el año 1945, se instala una conducción mediante zanjeo desde la Fuente del Collado hasta el pueblo, con la finalidad de abastecer tanto a las Fuentes Públicas como a las diferentes edificaciones existentes en la época (ayuntamiento, escuelas, casa del médico, casas de los maestros, escuelas nuevas mixtas, edificio de párvulos...).

Aproximadamente con esta situación se llega hasta el año 1968, año en el que se realiza la acometida de aguas potables desde la Fuente de las Nogueras para que sea ésta la encargada del abastecimiento al pueblo, salvo a las Fuentes Públicas, que seguían nutriéndose de la Fuente del Collado.



Figura 10. Manantial / Depósito de la Fuente del Collado (fotos: C. Camuñas).

A partir de 2004, la Fuente de las Nogueras abastece a las Fuentes Públicas, por lo que la Fuente del Collado, a partir de este año, sólo abastece a la propia fuente, que riega la zona y el abastecimiento particular; situación que se prolonga hasta 2014, que se detecta un descenso de caudal y se propone una actuación en la fuente por parte del ayuntamiento, ejecutada ese mismo año, en la que instalan una conexión desde el casco urbano hasta la Fuente del Collado, para el abastecimiento del riego en este sector, en caso de necesidad.

En la tabla 3 se resume la cronología de la Fuente del Collado descrita en los párrafos anteriores.



<i>Espacio temporal aproximado</i>	FUENTE DEL COLLADO / Abastecimiento
1931	Creación del depósito y Fuente del Collado
1931 - 1945	Abastece únicamente a la Fuente del Collado para riego y uso particular
1945 - 1968	Abastece a las Fuentes Públicas, ayuntamiento, escuelas, casa del médico, casas de los maestros, escuelas nuevas mixtas, edificio de párvulos...
1968 - 2004	Abastece a las Fuentes Públicas
2004 - 2014	Abastece únicamente a la Fuente del Collado para riego y uso particular
2014 - 2015	Debido al descenso de caudal, se crea una conexión desde pueblo, para abastecer a la propia Fuente del Collado y garantizar el riego en la zona

Tabla 3. Cronología de la Fuente del Collado.

Según información facilitada por los habitantes más longevos, la Fuente del Collado no ha sufrido apenas episodios de sequía y pérdida total de agua como el existente en la actualidad. Indican que la primera vez que se tuvo constancia o se percataron de la pérdida de caudal en la fuente ocurrió en 2005, aunque tras las lluvias, el agua volvió a surgir por el manantial; incluso, años lluviosos posteriores, aportaron de nuevo un caudal importante.

El alcalde de la localidad, como información adicional, narra una actuación por parte de la Confederación Hidrográfica del Júcar para el acondicionamiento de la Fuente del Collado entre los años 2008 y 2011, aunque no llegó a terminarse debido a cuestiones arqueológicas, presuntamente por la existencia de restos medievales.

### 5.2.2. Estado actual

En la actualidad, el manantial de la Fuente del Collado tiene un depósito rectangular en su parte inferior y abovedado en la parte superior (figura 10). En su interior se observan 2 captaciones realizadas en el año de su construcción (año 1931) que tienen una disposición subhorizontal hacia el interior del cerro, con la finalidad de captar agua y reconducirla hacia el depósito rectangular, para que del mismo fuera a los caños del pilón de la Fuente del Collado ubicado unos metros ladera abajo y poder ser distribuida (figura 11).



Figura 11. Manantial / Depósito y Fuente del Collado (foto: C. Camuñas).

No tienen constancia del caudal de la Fuente del Collado. Actualmente, de las 2 captaciones, una de ellas está seca y la captación restante, apenas suministra agua al depósito. Según información facilitada, ambas captaciones abastecían al depósito de manera continuada y suficiente hasta los años 2009-2010 donde se produjo un descenso de caudal importante. Si bien, después de estos años y hasta la actualidad, en épocas lluviosas, el caudal aumenta, aunque sin llegar a alcanzar el caudal de sus inicios.

En el interior del depósito se encuentra la conducción que encauza el agua hasta el pilón de la fuente y de ahí, se distribuye para el riego; además del tubo procedente de la conexión con el pueblo ejecutado en el año 2014, que alimenta el depósito en la actualidad.

Al no manar agua suficiente de las captaciones originales de la Fuente del Collado, no se pudo tomar una muestra de agua para su análisis.

### 5.2.3. Manantial del Collado

Tras el reconocimiento hidrogeológico de la Fuente del Collado, se visitaron los alrededores de la misma, de tal manera que unos 15 metros ladera abajo del Cerro del Collado y con una diferencia topográfica de unos 8 metros con respecto a la fuente, se encuentra un nuevo manantial con varias surgencias visibles, su toponimia es manantial del Collado.

Unos 175 metros hacia el noreste se localiza otra surgencia, denominado manantial del Collado 2, para su distinción en el presente informe.



En la figura 12 adjunta, se emplazan estos manantiales, incluida igualmente en el Plano 3 del Apéndice I.



Figura 12. Manantiales en el Cerro del Collado (fuente: imagen ortofoto del IGN. Elaboración propia).

Según información facilitada, este manantial con varias surgencias, no ha sufrido descensos de caudal importantes y desde que se tiene constancia, siempre se ha mantenido con agua.

En campo se ha hecho una estimación del caudal de la surgencia mayor, aportando de forma aproximada 0,8 L/s. Debido a la cantidad de agua existente y a la cercanía con la Fuente del Collado, se ha tomado una muestra de agua para su analítica de parámetros físico-químicos.

En la tabla 4 se presenta la citada muestra de agua, así como su localización geográfica, junto con los valores de los parámetros medidos *in situ*.

Punto	COORDENADAS ETRS 89		TIPO	MUESTRA			
	X	Y		Fecha	Conductividad (μS/cm)	pH	Tª
Manantial del Collado	601509	4459482	Manantial	08/07/15	300	8,36	14,1

Tabla 4. Situación de la muestra de agua y valores de los parámetros tomados "in situ".

### 5.3. Caracterización hidroquímica

Para la caracterización hidroquímica del manantial, se tomó una muestra de agua el día 8 de julio del 2015. La muestra fue remitida al laboratorio del IGME en el plazo de 24 horas, para su posterior análisis.

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



A continuación, en la tabla 5, se muestran los resultados de la analítica, relaciones iónicas y facies hidroquímicas.

DQO	Cl	SO <sub>4</sub>	HCO <sub>3</sub>	CO <sub>3</sub>	NO <sub>3</sub>	Na	Mg	Ca	K	mg/L
0,60	3	12	199	0	3	0	20	35	5	

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
7,62	309	212,8	0	0	0	2,6	< 0,5	< 0,01	

Ag	Al	As	B	Ba	Be	Cd	Co	µg/L
	3,10	0,12				< 0,2		

Cr	Cu	Fe	Hg	Li	Mn	Mo	Ni	µg/L
0,08	< 0,2	< 15	< 0,5		< 0,5		< 0,5	

Pb	Sb	Se	Th	Ti	U	V	Zn	µg/L
< 0,2		< 0,5					1,29	

Turbidez	UNF
<1	

## Relaciones

### Facies hidroquímica iónicas

Relaciones iónicas					
Mg/Ca	K/Na	Na/Ca	Na/Ca+Mg	Cl/HCO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub> /Cl
0,94	0	0	0	0,03	2,95

Aniónica	Catiónica
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Ca <sup>2+</sup> - Mg <sup>2+</sup>

Tabla 5. Resultados de la analítica realizada.

El agua del manantial presenta una facies hidroquímica **bicarbonatada cálcica-magnésica**, con todos los componentes dentro de los límites que establece la legislación vigente.

En el presente informe, se han adjuntado los valores correspondientes a los distintos parámetros físico-químicos obtenidos tras la analítica de la muestra recogida 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 la muestra analizada.

En las figuras siguientes se incluyen las representaciones gráficas más significativas.

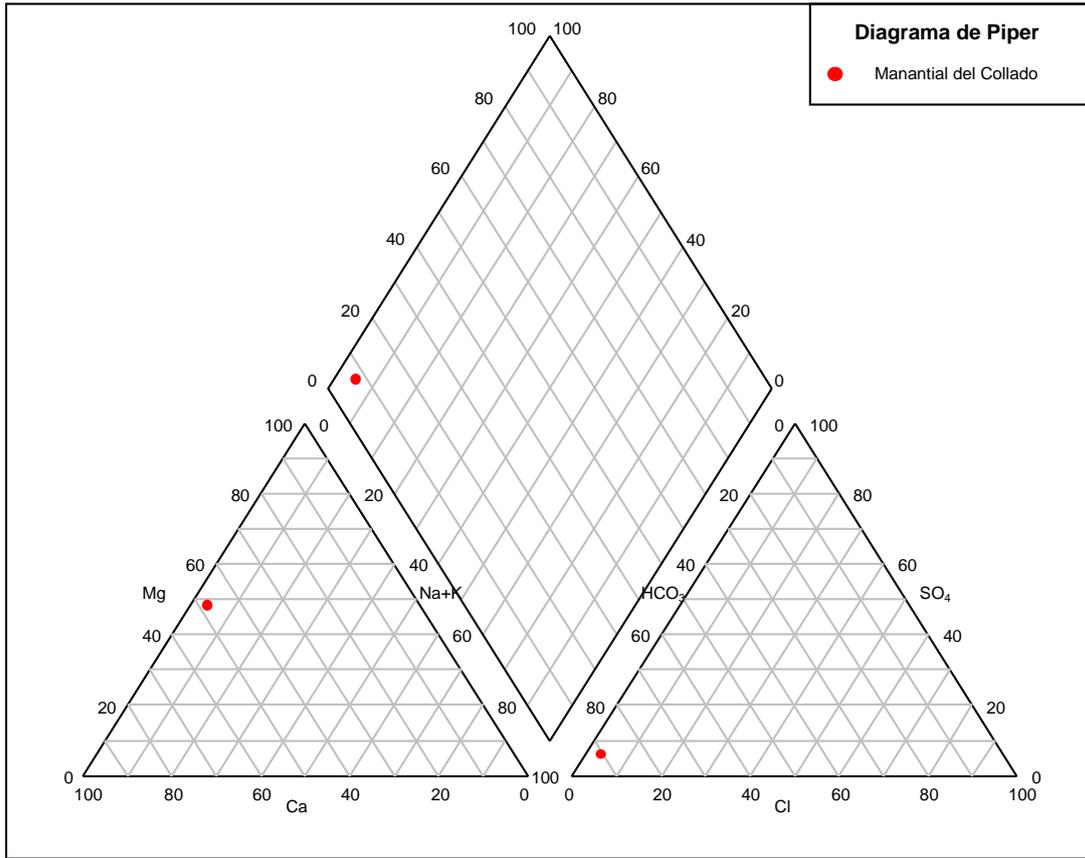
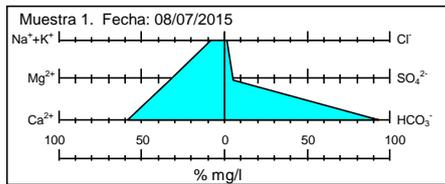
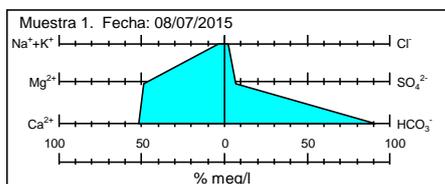


Figura 13. Diagrama Piper - Hill - Langelier.



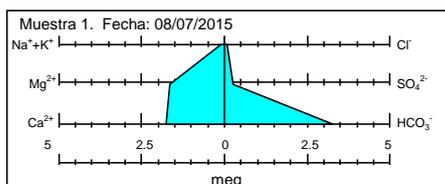
	mg/l	meq/l	%mg/l
<b>Na+K</b>	5	0.13	8.33
<b>Mg</b>	20	1.65	33.33
<b>Ca</b>	35	1.75	58.33

	mg/l	meq/l	%mg/l
<b>Cl</b>	3	0.08	1.40
<b>SO<sub>4</sub></b>	12	0.25	5.61
<b>HCO<sub>3</sub></b>	199	3.26	92.99



	mg/l	meq/l	%meq/l
<b>Na+K</b>	5	0.13	3.77
<b>Mg</b>	20	1.65	51.49
<b>Ca</b>	35	1.75	48.51

	mg/l	meq/l	%meq/l
<b>Cl</b>	3	0.08	2.35
<b>SO<sub>4</sub></b>	12	0.25	6.95
<b>HCO<sub>3</sub></b>	199	3.26	90.70



	mg/l	meq/l
<b>Na+K</b>	5	0.13
<b>Mg</b>	20	1.65
<b>Ca</b>	35	1.75

	mg/l	meq/l
<b>Cl</b>	3	0.08
<b>SO<sub>4</sub></b>	12	0.25
<b>HCO<sub>3</sub></b>	199	3.26

Figura 14. Diagrama de Stiff.

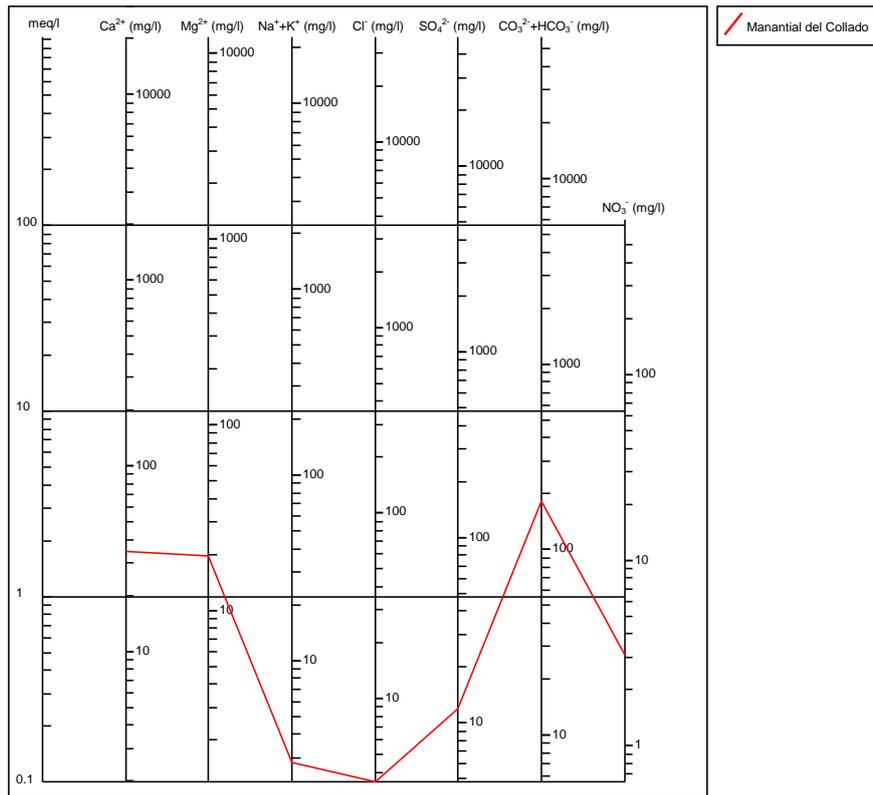


Figura 15. Diagrama de Schoeller.

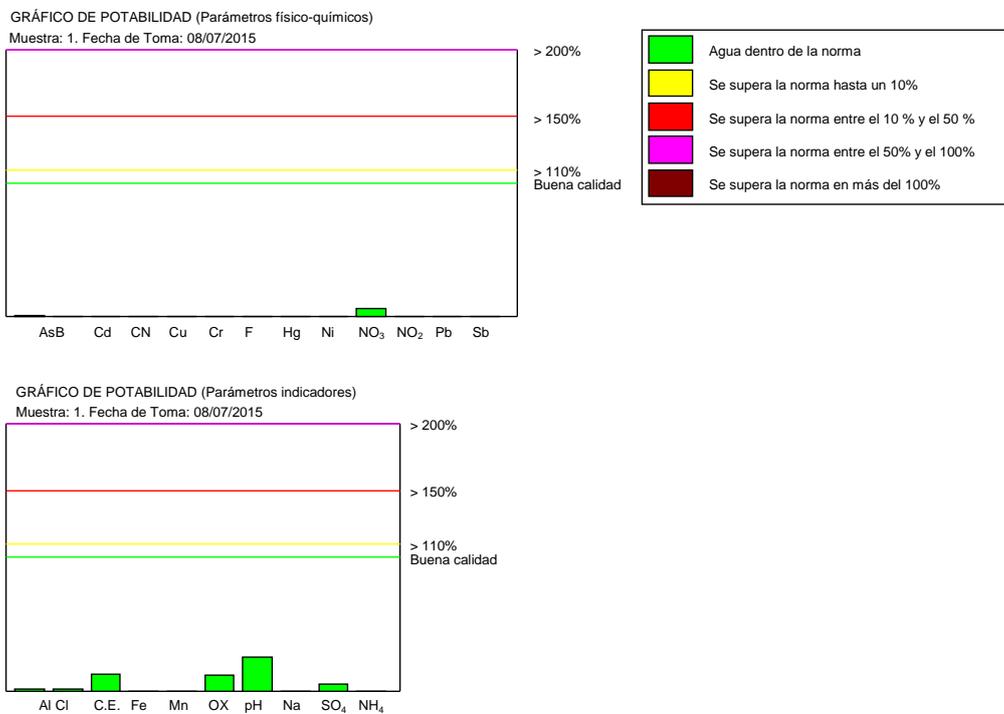


Figura 16. Gráfico de Potabilidad.



## INFORME APTITUD AGUA DE CONSUMO

Muestra 1 Fecha 08/07/2015

### Parámetros físico-químicos

	Límite	Valor	Alerta
Arsénico	10 µ/l	0.12	
Boro	1 mg/l		
Cadmio	5 µg/l		
Cianuro	50 µg/l		
Cobre	2 mg/l		
Cromo	50 µg/l	0.08	
Fluoruro	1.5 mg/l		
Mercurio	1 µg/l		
Niquel	20 µg/l		
Nitrato	50 mg/l	3	
Nitrito	0.5 mg/l	0	
Plomo	25 µg/l		
Selenio	10 µg/l		

### Parámetros indicadores

	Límite	Valor	Alerta
Aluminio	200 µg/l	3.1	
Cloruro	250 mg/l	3	
C.E.	2500 µS/cm	309	
Hierro	200 µg/l		
Manganeso	50 µg/l		
Oxidabilidad	5 mg O <sub>2</sub> /l	0.6	
pH	6.5 -9.5	7.62	
Sodio	200 mg/l	0	
Sulfato	250 mg/l	12	

Figura 17. Informe de aptitud para el consumo.

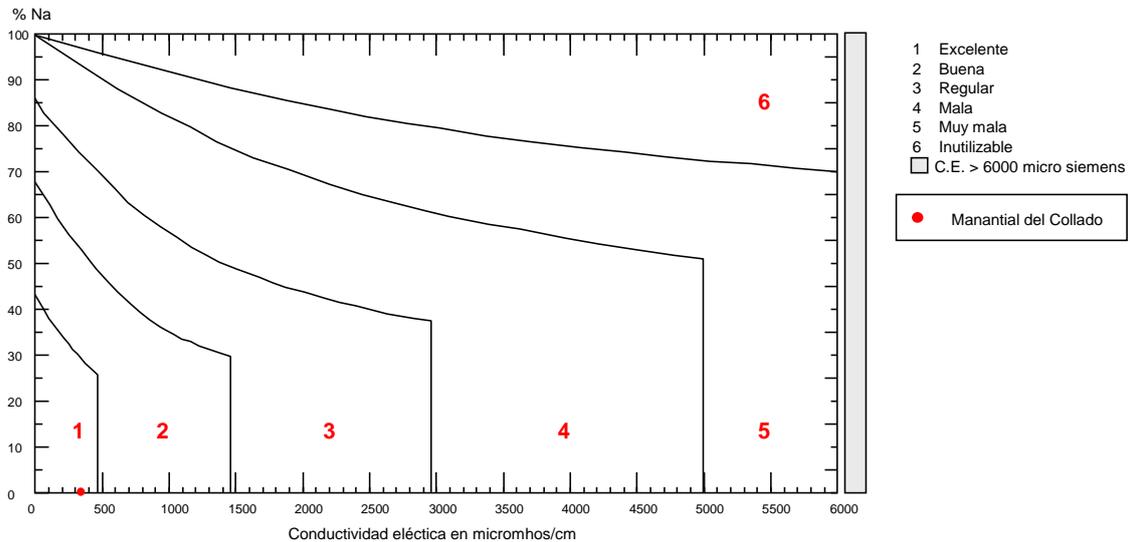


Figura 18. Diagrama de aptitud agrícola.



## 6. CONCLUSIONES

Tras el reconocimiento hidrogeológico de la Fuente del Collado y su entorno, se han obtenido una serie de conclusiones. En la figura 19 se ha representado un esquema del interior del depósito del manantial del Collado objeto de estudio.

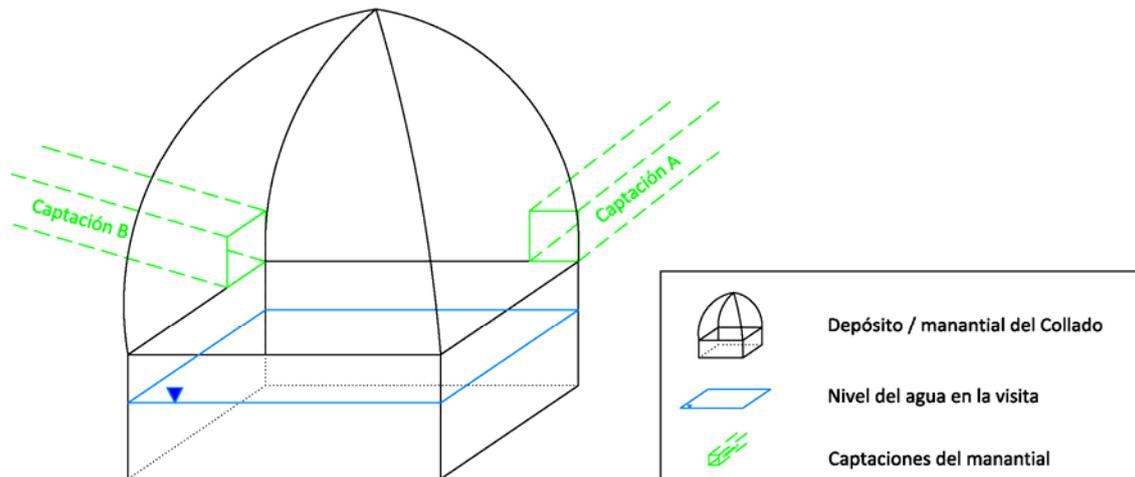


Figura 19. Esquema representativo del manantial / depósito de la Fuente del Collado.

Las 2 captaciones existentes (A y B), que dirigen el agua hacia el depósito, en la actualidad no aportan apenas agua al depósito (figura 20), razón por la cual han acondicionado la entrada de agua a partir de una conexión procedente de la localidad.



Figura 20. Captaciones del manantial del Collado.

Como se justifica en la figura anterior, la captación A no conduce caudal alguno al depósito y la captación B el aporte de caudal era mínimo (pequeño rezume de agua).

En el interior del depósito, por la captación A se escucha la caída de agua a la misma, pero no llega al depósito. Según informó el alcalde, introdujeron un tubo flexible de PVC por la captación A, alcanzando una longitud aproximada de 4 metros, donde encontraban un obstáculo.



Esta captación fue construida en el año 1931 y es probable que se haya obstruido o derrumbado. El agua que capta en la actualidad se pierde por infiltración y es muy posible que vuelva a surgir a una cota menor, posiblemente, al menos principalmente en manantial del Collado inferior.

Por lo tanto, el descenso y pérdida de caudal de la Fuente del Collado, es más atribuible a razones constructivas que a razones hidrogeológicas, ya que el agua existente en la zona aparece de forma patente en los manantiales situados a pocos metros de dicha fuente y no existe ninguna captación (pozo o sondeo) que pudiera haber afectado al manantial.

Consecuentemente, para la posible recuperación del caudal en la Fuente del Collado, sería necesario inspeccionar las captaciones de abastecimiento al depósito (captaciones A y B), con el objeto de conocer su estado actual y confirmar su funcionalidad.

En el caso de obstrucción, deterioro o derrumbes en cualquier punto de estas captaciones, lo cual conlleva a la pérdida, total o parcial, por infiltración del agua captada, habría que subsanar estos impedimentos, constructivamente hablando, reperforando en su caso las dos captaciones o galerías subhorizontales existentes, para garantizar un funcionamiento óptimo.

## 7. BIBLIOGRAFIA

- IGME (1982). Mapa Geológico de España MAGNA, a escala 1:50.000 nº 588 (Zafrilla).



## **APÉNDICE I**

### **PLANOS DE SITUACIÓN**

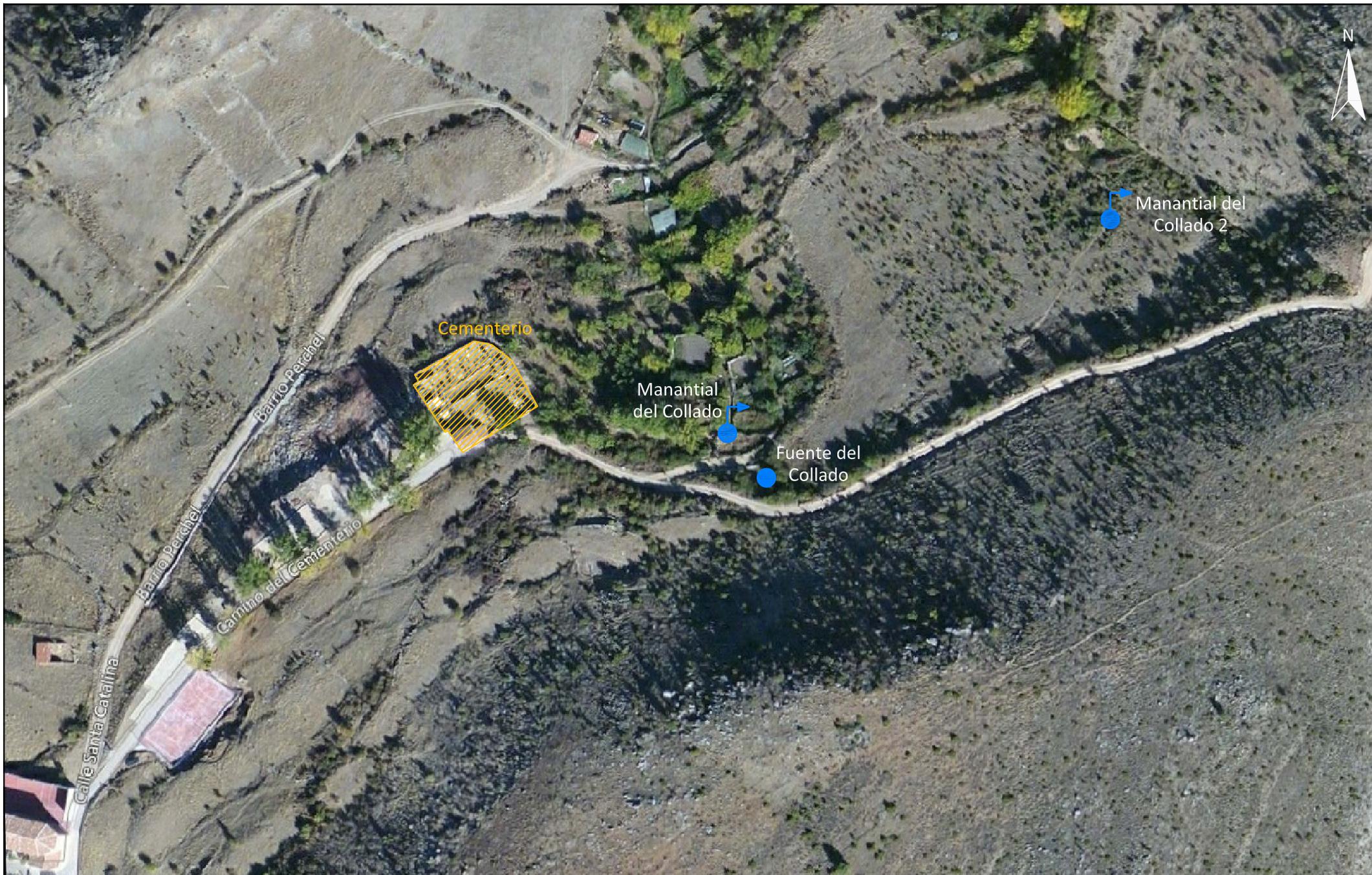
Plano 1: Manantiales y Fuentes

Plano 2: Captaciones y Focos de contaminación

Plano 3: Fuente del Collado









## **APÉNDICE II**

### **RESULTADOS DE LA ANALÍTICA**



Informe N°	15/0197
Referencia de Laboratorio	5408-1
Referencia de envío (Ident. de la muestra)	CUENCA-1
Fecha de entrega a Laboratorio	15/07/2015
Proyecto N°	35300320

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 DEL COLLAD		08/07/2015			29/07/2015	1

**Físico-Químicos (\*):**

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

Conductividad 20° (µS/cm)  
309

pH (Unid. pH)  
7,62

R. S. 180° (mg/L)  
212,8

R. S. 260° (mg/L)

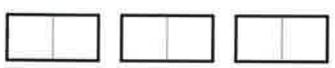
**Mayoritarios (mg/L):**

Na	K	Ca	Mg	Cl	SO <sub>4</sub>	HCO <sub>3</sub>
0	5	35	20	3	12	199

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	3	0,00	0,00	0,00	2,6

**Metales (µg/L):**

Ag	Al	As	Boro	Ba	Be	Cd	Co	Cr
	3,1	0,12				< 0,2		0,08
Cu	Fe	Hg	Li	Mn	Mo	Ni	Pb	Sb
< 0,2	< 15	< 0,5		< 0,5		< 0,5	< 0,2	
Se	Sr	Ta	Th	Tl	U	V	Zn	
< 0,5							1,29	

La Jefe de Laboratorio: 	RECIBIDO D.A.S. 	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



Informe N°	15/0197
Referencia de Laboratorio	5408-1
Referencia de envío (Ident. de la muestra)	CUENCA-1
Fecha de entrega a Laboratorio	15/07/2015
Proyecto N°	35300320

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 DEL COLLAD		08/07/2015			29/07/2015	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:

NO SE APRECIAN SULFUROS