

**PROPUESTA DE PERÍMETRO DE PROTECCIÓN
DE LAS CAPTACIONES PARA ABASTECIMIENTO DE
ALBADALEJO DEL CUENDE (CUENCA)**

Diciembre 2013

ÍNDICE

1. Introducción

1.1 Ubicación

1.2 Situación actual de abastecimiento

2. Estudios previos

2.1. Marco geológico: estratigrafía y estructura

2.1.1 Estratigrafía

2.1.2 Estructura

2.2 Marco hidrogeológico regional

2.3 Hidrogeología local

3. Propuesta de perímetro de protección

3.1. Inventario de focos potenciales de contaminación

3.2 Estimación de la vulnerabilidad

3.3. Perímetro de protección de las captaciones

3.3.1 Zona de restricciones absolutas

3.3.2 Zona de restricciones máximas

3.3.3 Zona de restricciones moderadas

3.3.4 Perímetro de protección de la cantidad

4. Bibliografía

Anexo I. Analítica de la red de distribución de Albadalejo del Cuende

Anexo II. Analítica del sondeo de Dña. Antonia Albaranez Toledo

1. INTRODUCCIÓN

Dentro del convenio suscrito entre el Instituto Geológico y Minero de España (IGME) y la Excm. Diputación Provincial de Cuenca, se redacta el presente informe en el que se establece el perímetro de protección de las captaciones de abastecimiento a Albadalejo del Cuende, cuyas características se muestran a continuación.

1.1 Ubicación

El municipio de Albadalejo del Cuende está situado a unos 920 m s.n.m., en la comarca de la Serranía Media-Campichuelo y Serranía Baja, en la provincia de Cuenca. Tiene un área de 55,12 km² con una población de 366 habitantes (INE 2008) y una densidad de 6,64 hab/km².

Limita al norte con el término municipal de San Lorenzo de la Parrilla y La Parra de las Vegas, al este con Las Valeras y Valverde de Júcar, al oeste con Belmontejo y al sur con el de Villaverde y Pasaconsol.

Hidrográficamente la zona de estudio se sitúa en la Cuenca hidrográfica del Júcar.

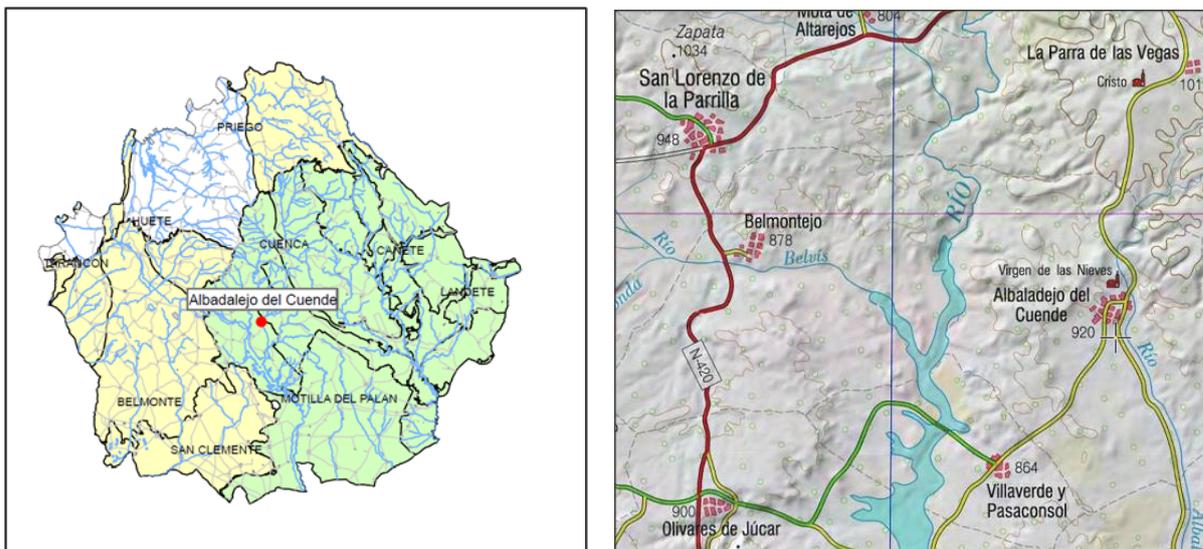


Figura 1. Mapa de ubicación de la localidad de Albadalejo del Cuende.

1.2 Situación actual del abastecimiento

La situación de las captaciones de abastecimiento a Albadalejo del Cuende son las indicadas a continuación.

CAPTACIÓN	Coordenadas (ED-50-Huso 30)		Profundidad (m)	Q (l/s)
	UTM X	UTM Y		
Manantial	563.572	4.406.269		0,7
Sondeo	566.740	4.408.083	320	2

Tabla 1. Coordenadas de las actuales captaciones de abastecimiento de Albadalejo del Cuende.

En la actualidad, la localidad de Albadalejo del Cuende, con una población de 366 habitantes, que en verano aumenta hasta los 1.000 habitantes, se abastece de un sondeo y un manantial los cuales están separados unos 3.5 Km.

El manantial está situado en Loma del Portillo las Huertas. Según indicación del alguacil el caudal es de aproximadamente unos 2000 l/hora. El sondeo se realizó en 1982 con una profundidad de 270 m. aunque en el año 1999 se reprofundizó hasta los 320 m. La bomba está situada a 200 m de profundidad y explota los materiales correspondientes al acuífero Cretácico. Ambas captaciones están conectadas a dos depósitos de 50 m³ y 300 m³ de capacidad, situándose el clorador en el primero de ellos.



Foto 1. Situación del sondeo.



Foto 2. Situación del manantial.

2. ESTUDIOS PREVIOS

2.1. Marco geológico: estratigrafía y estructura

La zona de estudio se ubica en la Serranía Media de Cuenca; corresponde a las estribaciones orientales de la Depresión Intermedia. Los materiales aflorantes están comprendidos entre las edades cretácicas a cuaternarias, reflejándose en el mapa geológico su distribución espacial.

2.1.1 Estratigrafía

Los materiales terciarios predominantes corresponden a un conjunto arcilloso del Paleógeno-Neógeno, situado hacia el oeste de la población; hacia el noreste afloran materiales carbonatados correspondientes al Cretácico.

CRETÁCICO

Dolomías (4): se han descrito 30-80 m de dolomías masivas, con 5-6 m de margas amarillentas a techo. Se datan como del Turoniense-Coniaciense.

Brechas y dolomías brechoides (5): son brechas calcodolomíticas masivas, con delgados niveles de calizas recristalizadas y dolomías. A techo aparece un nivel delgado de margas amarillentas. Su espesor varía entre 80-120 m. Se atribuye al Santiense.

Margas amarillentas (6): Son 20-25 m de margas amarillentas con intercalaciones de brechas. Se atribuyen al Campaniense.

Fm. Arcillas, margas y yesos de Villalba de la Sierra (7): constituida por arcillas, yesos, margas, calizas y brechas calcáreas. Afloran al noreste de Valverde de Júcar, a 3,5 km al noreste, en el paraje conocido como Los Yesares. Su espesor máximo alcanza los 120 m.

TERCIARIO

Arcillas y arcillas yesíferas rojas (11). Yesos blancos (12): Sobre estos depósitos se asienta la población de Valverde de Júcar. Son depósitos arcillosos con un espesor que puede superar los 150 m. Se pueden individualizar niveles de yesos blancos al sur (12). Se datan como Arveniense inferior-Ageniense.

Areniscas y arcillas ocres y rojas (13) Conglomerados (15): afloran entre Villaverde y Pasaconsol y Valverde de Júcar. Los conglomerados (15) son barras que no tienen espesores superiores a 2 m. Se atribuyen al Arveniense inferior- Ageniense.

Conglomerados (19): arenas y arcillas con abundantes intercalaciones conglomeráticas. Afloran al sur de la población, a unos 2 km al NO y S, como afloramientos que constituyen los relieves. Se data como Ageniense-Aragoniense.

CUATERNARIO

Gravas poligénicas y areniscas (21) (23): Corresponden a las terrazas altas del río Júcar (21), a +110-130 m sobre el nivel del embalse. Su espesor es de 10 m.

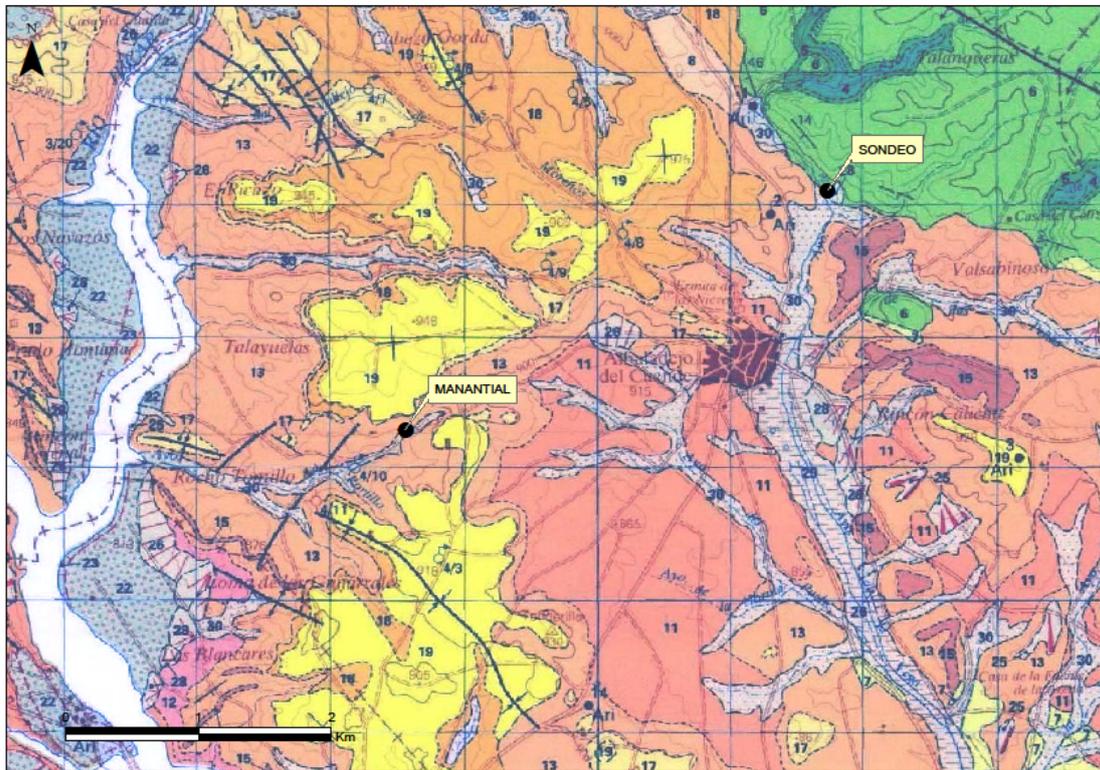
Las terrazas medias (22) se hallan a +20-70 m, afloran al oeste de Valverde del Júcar, en la orilla del embalse de Alarcón. **Las terrazas bajas (23)** afloran claramente al este de Valverde en sus proximidades. Se datan como Pleistoceno.

Holoceno. **Los Conos de deyección (28)** son arcillas, arenas y gravas asociados a pequeños torrentes, las **Llanuras de inundación (29)** están constituidas por lutitas, arenas y gravas correspondiente al cauce del río de Albadalejo; **los fondos de valle (30)** están constituidos por gravas y arcillas, en los cauces de los afluentes del río de Albadalejo y los que desembocan en el embalse.

2.1.2. Estructura

En toda el área de estudio, desde el punto de vista tectónico existe un plegamiento general de los materiales con orientación NO-SE aunque el plegamiento afecta de forma distinta a las diversas unidades, destacando las deformaciones intensas de los materiales mesozoicos. La Unidad Paleógeno-Neógena se dispone sobre los materiales infrayacentes con una notable discordancia angular, con valores medios de buzamiento comprendidos entre 5 y 10°.

Por lo que respecta a la fracturación, tiene escasa representación superficial debido a la abundancia de materiales arcillosos. Las escasas fracturas existentes afectan mayoritariamente a los materiales mesozoicos, tratándose en general de fallas normales provocadas por el reajuste de esfuerzos.



LEYENDA

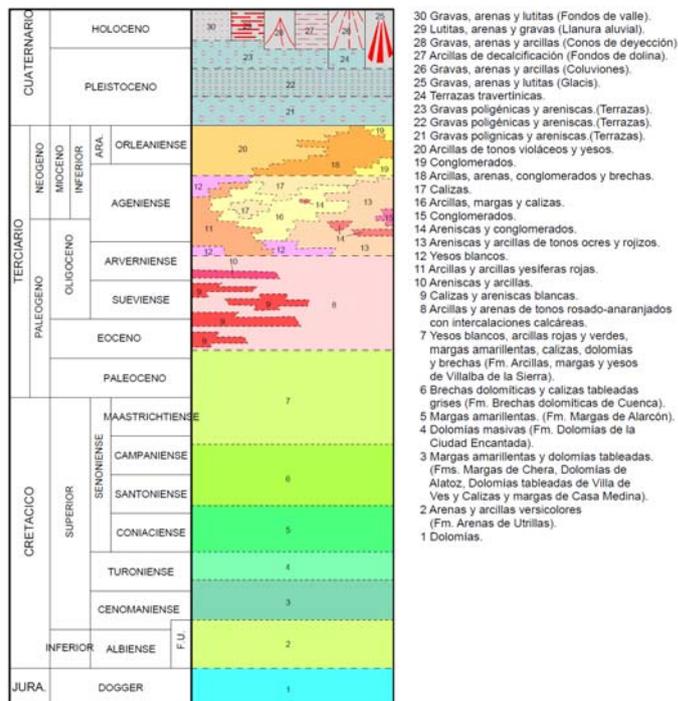


Figura 2. Localización de las captaciones sobre la Hoja MAGNA 662 Valverde del Júcar.

2.2 Marco hidrogeológico 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 3. Albadalejo del Cuende está situada en la demarcación hidrográfica del Júcar, en el interior de la MASb 080.115: Serranía de Cuenca, la cual posteriormente fue dividida en 6 masas de agua quedando las captaciones de abastecimiento a Albadalejo del Cuende situadas en la masa de agua subterránea Terciario de Alarcón (080.119).

La masa de agua subterránea Serranía de Cuenca, ocupa una extensión de 421.464 km². Comprende la Serranía de Cuenca y la Mancha conquense. Limita al S con las divisorias hidrográficas entre el río Gritos, vertiente aguas arriba de la presa de Alarcón, y el Guadazaon, vertiente al río Cabriel; con los ríos Ledaña, Valdemembra, arroyo Valhermoso vertientes al Júcar aguas abajo del embalse de Alarcón. Limita al N y O con el límite de cuenca entre el Júcar, Guadiana y Tajo. El límite oriental se define en los afloramientos de materiales triásicos desde la localidad de Cañete hasta el embalse de Contreras al SE. El límite NE se identifica con los Montes Universales.

Respecto a los límites de la masa de agua subterránea Serranía de Cuenca, el límite O y NO corresponde con la divisoria hidrográfica Júcar-Guadiana y Júcar-Tajo. Al E limita con los afloramientos triásicos de Cañetes, Villar de Humo y Las Minas, y en la mitad septentrional según el contacto del Triásico con el Jurásico de Montes Universales. El límite meridional corresponde con las divisorias de aguas superficiales entre los ríos Gritos, Guadazaon, vertientes al río Cabriel y al río Júcar aguas arriba del embalse de Alarcón; con los ríos Ledaña, Valdemembra y arroyo Valhermoso vertientes al Júcar aguas abajo del embalse de Alarcón.

En referencia a sus características geológicas e hidrogeológicas, en el conjunto se identifican varios tramos acuíferos constituidos por materiales terciarios y cretácicos carbonatados, dos tramos carbonatados jurásicos separados por un conjunto margo-arcilloso, y un acuífero formado por dolomías, conglomerados y areniscas de edad triásica. Estas cinco formaciones acuíferas se encuentran separadas por tramos impermeables, y en total tienen espesores de más de 500 m. La geometría es compleja, afectada por una tectónica que puede provocar la desconexión de algunos tramos. En general los materiales se disponen en estructuras plegadas de

dirección aproximada NO SE, en las que los núcleos anticlinales están formados por materiales mesozoicos, jurásicos y cretácicos; y los sinclinales rellenos de materiales oligocenos y miocenos.

La recarga se produce principalmente por infiltración del agua de lluvia aunque también existe una pequeña parte que se realiza por infiltración de cursos de aguas superficiales, mientras que la descarga se produce hacia los ríos y manantiales.

Los depósitos Jurásicos y Cretácicos calco-dolomíticos sobre los que se sitúa la zona de estudio son buenos acuíferos potenciales ya que tienen elevada permeabilidad debido a la fisuración y karstificación de los materiales que los componen.

2.3 Hidrogeología local

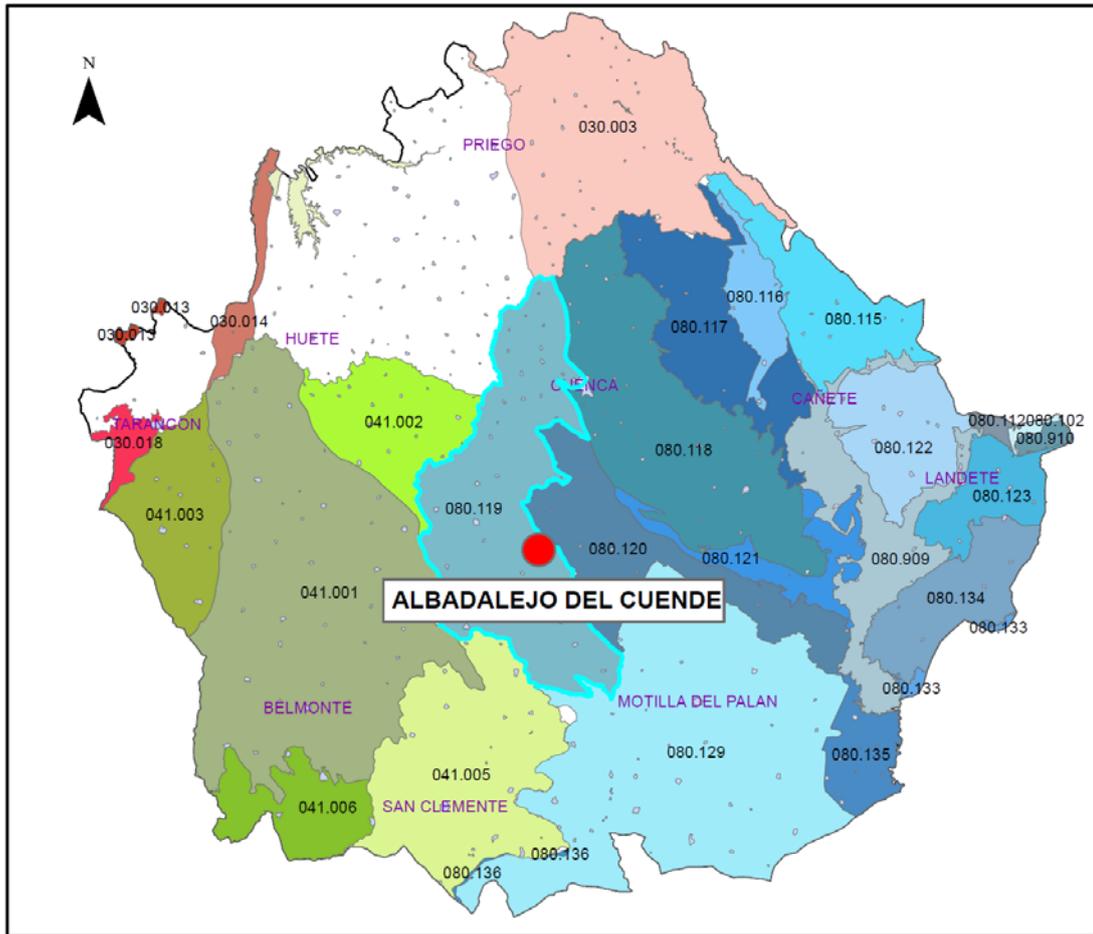
En cuanto a la hidrogeología local, el manantial se sitúa en la Loma del Portillo de las Huertas donde podemos encontrar formaciones acuíferas correspondientes a distintos horizontes de materiales detríticos, fundamentalmente arenosos con alguna intercalación arcillosa y yesífera, pertenecientes al Paleógeno-Neógeno. Los caudales de explotación estimados son de 2-4 L/s y la transmisividad estimada es del orden de 16-540 m²/día. Por su parte, el sondeo se localiza en la zona de Los Hundideros, donde las formaciones acuíferas atravesadas corresponden a materiales carbonatados del Cretácico superior.

En el momento de la visita al municipio para la toma de datos en campo para la realización del presente informe, se ha obtenido copia de la analítica correspondiente al muestreo realizado por la Consejería de Sanidad y Asuntos Sociales de Castilla-La Mancha, dicha muestra corresponde a una toma en la red de distribución siendo el agua procedente del sondeo de abastecimiento (Ver anexo I).

Además, para caracterizar el agua que puede ser explotado en la zona correspondiente a Loma del Portillo las Huertas, se solicitó al secretario del Ayuntamiento la toma y posterior envío de una muestra del agua correspondiente al sondeo próximo a esta zona propiedad de

D^a Antonia Albaranez Toledo, cuyos resultados se han presentado en la nota técnica relativa a sus características físico-químicas (Ver anexo II).

Las facies hidroquímicas correspondiente a dicho sondeo son bicarbonatada cálcica con una conductividad de 517 microS/cm. En la analítica realizada, destaca el elevado valor de nitratos obtenido (80 mg/l), el cual excede el límite máximo establecido de 50 mg/L en la Reglamentación Técnico-Sanitaria para el abastecimiento y control de calidad de las aguas potables de consumo público (RD 140/2003).



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 Obispalía
- 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 3. Masas de Agua Subterránea de la provincia de Cuenca.

3. PROPUESTA DE PERÍMETRO DE PROTECCIÓN

3.1. Inventario de focos potenciales de contaminación

Tras las visitas realizadas por técnicos del IGME a Albadalejo del Cuende en octubre y noviembre de 2013 y la información proporcionada por el propio ayuntamiento, para valorar los focos potenciales de contaminación en las inmediaciones de las captaciones que pudiesen influenciar negativamente en la calidad del agua de las mismas y constituyan, por tanto, un riesgo potencial de contaminación, hay que indicar que en los alrededores del sondeo sólo existe monte y terreno forestal sin ninguna actividad potencialmente contaminante.

Por su parte en el entorno del manantial es reseñable la existencia de pastoreo de ganado extensivo en sus inmediaciones así como la existencia de campos de vid y agricultura de secano, principalmente, cereal, en el entorno del manantial y en su área de recarga (Foto 3).

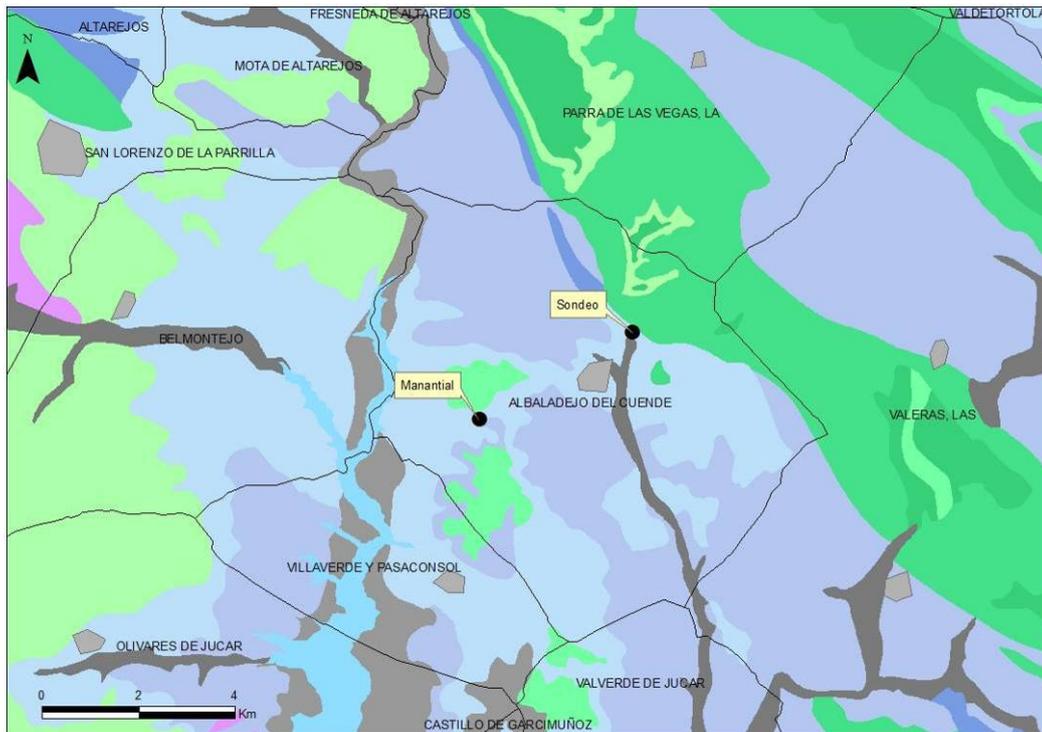


Fotos 3. Restos de excrementos de animal en las inmediaciones del manantial (izquierda) y campo de vid en su área de recarga (derecha).

3.2. Estimación de la vulnerabilidad

Como herramienta preventiva frente a la contaminación, tradicionalmente se ha venido trabajado en el desarrollo de metodologías tendentes a evaluar la posible vulnerabilidad de los acuíferos frente a las presiones externas.

Como primera aproximación para caracterizar el medio se emplea el mapa de permeabilidad (Figura 4), indicando la caracterización de los materiales sobre los que se disponen los sondeos y los focos contaminantes.



PERMEABILIDAD

LITOLOGÍAS		PERMEABILIDAD					
		MUY ALTA	ALTA	MEDIA	BAJA	MUY BAJA	
CON AGUAS UTILIZABLES	FISURABLES Y SOLUBLES	CARBONATADAS	C-MA	C-A	C-M	C-B	C-MB
		DETRÍTICAS (Cuaternario)	Q-MA	Q-A	Q-M	Q-B	Q-MB
	POROSAS	DETRÍTICAS	D-MA	D-A	D-M	D-B	D-MB
		VOLCÁNICAS (Piroclásticas y lavas)	V-MA	V-A	V-M	V-B	V-MB
	FISURABLES	META-DETRÍTICAS	M-MA	M-A	M-M	M-B	M-MB
		IGNEAS	I-MA	I-A	I-M	I-B	I-MB
CON AGUAS NO UTILIZABLES (CANTINA CALIENTE)	SOLUBLES	EVAPORÍTICAS	E-MA	E-A	E-M	E-B	E-MB

Figura 4. Mapa de permeabilidad de la zona de estudio (IGME).

En la MASb 080.119, Terciario de Alarcón, el método utilizado para cartografiar la vulnerabilidad del acuífero ha sido el denominado como método COP, desarrollado por el Grupo de Hidrogeología de la Universidad de Málaga (GHUMA). Este trabajo forma parte de las actividades realizadas en el “Acuerdo para la Encomienda de Gestión por el Ministerio de Medio Ambiente (Dirección General del Agua), al Instituto Geológico y Minero de España (IGME), del Ministerio de Educación y Ciencia, para la realización de trabajos científico-técnicos de apoyo a la sostenibilidad y protección de las aguas subterráneas”, firmado por ambos organismos en septiembre de 2007.

El método COP (Vías *et al.*, 2006) fue diseñado para evaluar la vulnerabilidad de los acuíferos carbonatados a partir de tres factores: concentración de flujo (C), protección del agua subterránea (O) y precipitación (P). El método COP representa una interpretación integral de la propuesta europea contemplada en la Acción COST 620.

El factor O tiene en cuenta la capacidad de atenuación del contaminante ejercida por la zona no saturada en función de la textura y espesor de suelo, la litología, el espesor de la zona no saturada y el grado de confinamiento del acuífero. El factor C es específico de acuíferos carbonatados y considera dos escenarios posibles, por un lado diferencia las zonas de infiltración preferencial del acuífero donde la existencia de conductos y velocidades elevadas de flujo provocan un aumento de la vulnerabilidad, y por otro las áreas donde se produce una infiltración difusa sin una concentración significativa de los flujos del agua de recarga. Para evaluar el factor P hay que tener en cuenta tanto la cantidad como la intensidad de las precipitaciones.

El índice COP se calcula mediante el producto de los tres factores. Sus valores varían entre 0 y 15 y se agrupan en cinco clases de vulnerabilidad, de manera que los índices más bajos indican máxima vulnerabilidad (Figura 5).

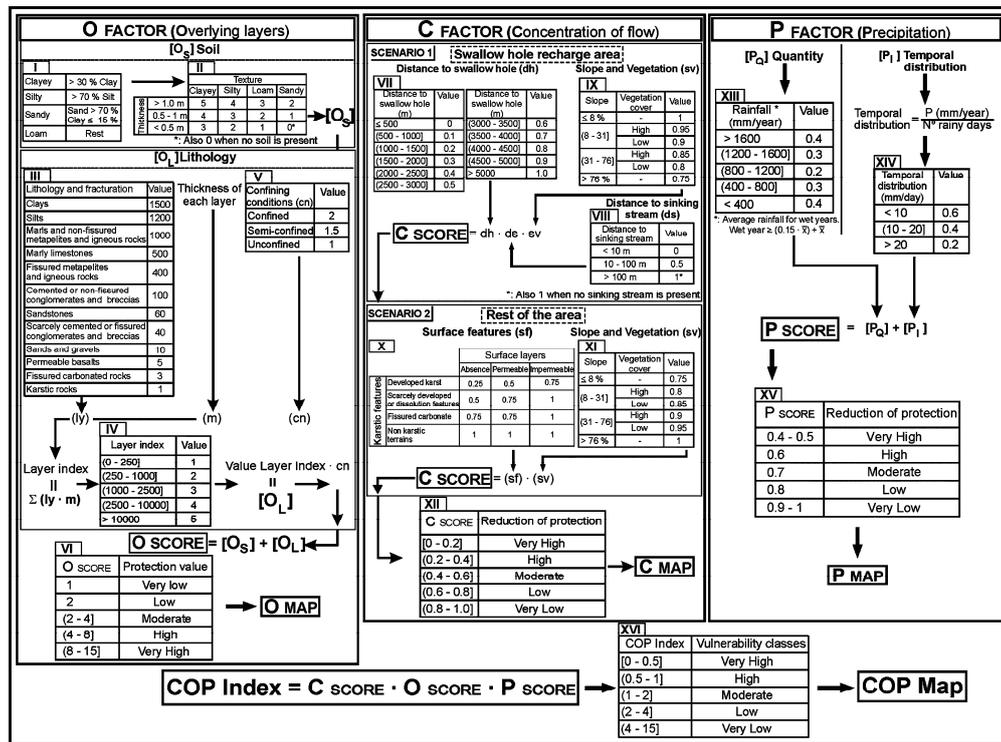


Figura 5. Esquema de la valoración del índice COP.

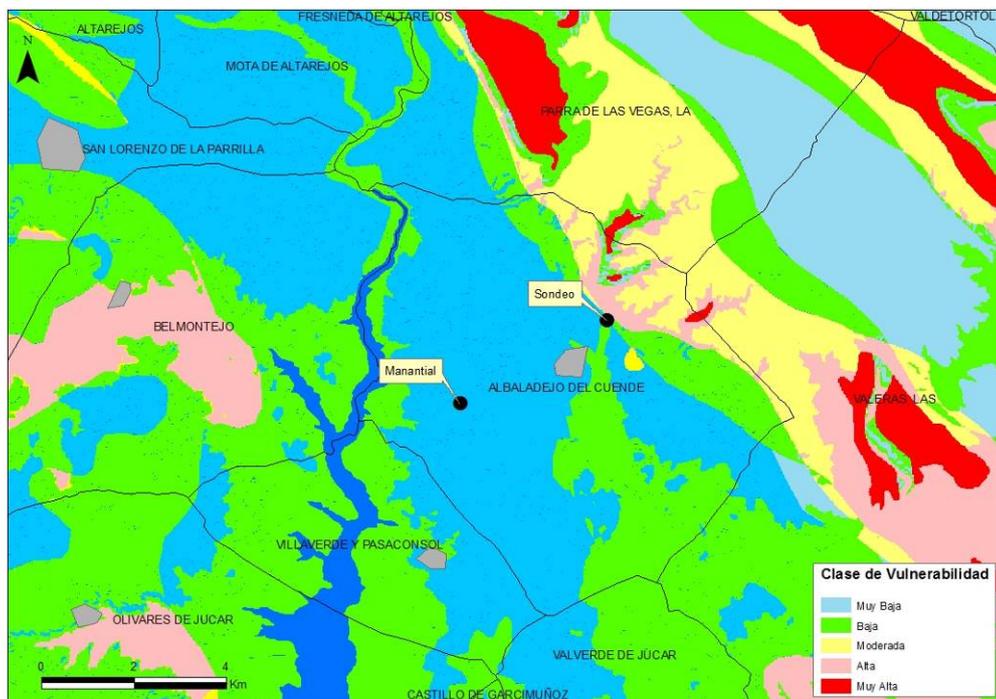


Figura 6. Cartografía de vulnerabilidad según el método COP.

Los resultados representados en la figura 6 muestran como el manantial se sitúa en una zona de vulnerabilidad muy baja mientras que el sondeo está ubicado en el contacto entre una zona de vulnerabilidad baja y su área principal de recarga caracterizada con una vulnerabilidad moderada, alta y muy alta.

3.3 Perímetro de protección de las captaciones

La delimitación de zonas de protección de las captaciones para abastecimiento urbano se viene revelando como práctica fundamental para asegurar tanto la calidad del agua suministrada a la población como la gestión sostenible del recurso agua.

En el presente documento se proponen los perímetros de protección en torno a las captaciones utilizadas en Albadalejo del Cuende, para proteger tanto la **calidad** como la **cantidad** de agua necesaria para satisfacer la demanda. En el primer caso, la protección tiene en cuenta la contaminación puntual o difusa que pudiera poner en riesgo la calidad del agua del abastecimiento, y en el segundo caso, la protección considera la afección provocada por otros pozos o por bombeos intensos no compatibles con el sostenimiento de los acuíferos.

Para lograr ambos objetivos se suele delimitar un perímetro dividido en tres zonas de protección en función de distintos criterios, los cuales habrá que establecer para cada caso.

En el desarrollo de la definición de los perímetros de protección de la captación se basa fundamentalmente en **criterios hidrogeológicos y análisis de vulnerabilidad a la contaminación**, apoyándose además, en los cálculos realizados siguiendo el **método de Wyssling**, que tiene en cuenta el tiempo de tránsito. Este método permite evaluar el tiempo que un contaminante tardaría en llegar a la captación que se quiere proteger. Como resultado se obtiene una zonación dentro del perímetro de protección de las distintas captaciones en tres zonas las cuales contarán con restricciones de uso tanto mayor cuanto más próximas se encuentren a la captación:

- Zona inmediata o de restricciones absolutas: el criterio de delimitación suele ser un tiempo de tránsito de 1 día o un área fija de unos 100 m². Estará vallada para impedir el acceso de personal no autorizado a las captaciones.
- Zona próxima o de restricciones máximas: se dimensiona generalmente en función de un tiempo de tránsito de 50 días. Protege de la contaminación microbiológica. Puede delimitarse también empleando criterios hidrogeológicos y en algunos casos se usa también un criterio de descenso del nivel piezométrico o el poder autodepurador del terreno.
- Zona alejada o de restricciones moderadas: el criterio más utilizado para su dimensionado es un tiempo de tránsito de varios años, en función de los focos contaminantes, criterios hidrogeológicos o ambos. Su objetivo es proteger la captación frente a contaminantes de larga persistencia.

La aplicación de métodos hidrogeológicos, exclusivamente, delimitaría el área de alimentación de cada captación, pero no permite su subdivisión en diferentes zonas, como sí lo posibilita el empleo de métodos que consideran el tiempo de tránsito, lo que favorece la regulación de actividades en el entorno de la captación.

Con la combinación de ambos métodos, la definición del perímetro de protección permite asegurar que la contaminación será inactivada en el trayecto entre el punto de vertido y el lugar de extracción del agua subterránea y, al mismo tiempo, en el caso de contaminantes de larga persistencia se proporciona un tiempo de reacción que permita el empleo de otras fuentes de abastecimiento alternativas, hasta que el efecto de la posible contaminación se reduce a niveles tolerables.

El método para calcular el tiempo de tránsito aplicado en este caso es el desarrollado por Wyssling, consistente en el cálculo de la zona de influencia de una captación y búsqueda posterior del tiempo de tránsito deseado. El método es simple y supone que el acuífero se comporta como un acuífero homogéneo (este hecho puede considerarse válido en primera aproximación para una escala de detalle). Por ello en este trabajo no se considera de forma

exclusiva, sino como apoyo en la definición de perímetros aplicando criterios hidrogeológicos y el análisis de la vulnerabilidad frente a la contaminación.

La resolución del método precisa conocer las siguientes variables:

- i = gradiente hidráulico
- Q = caudal de bombeo (m^3/s)
- k = permeabilidad horizontal (m/s)
- me = porosidad eficaz
- b = espesor del acuífero (m)

A partir de estos datos se calcula el radio de influencia o de llamada (x_0), la velocidad efectiva (v_e) y la distancia (s) en metros recorrida entre un punto y la captación en un determinado tiempo, o tiempo de tránsito (t).

El procedimiento de cálculo es el siguiente:

- a) Se calcula en primer lugar la zona de llamada.

En un acuífero libre, si B (Figura 7) es la anchura del frente de llamada:

$$Q = K \cdot B \cdot b \cdot i$$

$$B = \frac{Q}{K \cdot b \cdot i}$$

- b) El radio de llamada puede obtenerse de la ecuación:

$$X_0 = \frac{Q}{2 \cdot \pi \cdot K \cdot b \cdot i}$$

y el ancho del frente de llamada a la altura de la captación:

$$B' = \frac{B}{2} = \frac{Q}{2 \cdot K \cdot b \cdot i}$$

- c) La velocidad eficaz V_e se calcula como:

$$V_e = \frac{K \cdot i}{m_e}$$

- d) Una vez determinada la zona de llamada ha de buscarse en la dirección del flujo la distancia correspondiente al tiempo de tránsito deseado (isocronas).

Se emplean las ecuaciones:

$$S_o = \frac{+l + \sqrt{l \cdot (l + 8 \cdot X_o)}}{2}$$

$$S_u = \frac{-l + \sqrt{l \cdot (l + 8 \cdot X_o)}}{2}$$

Donde:

$$l = V_e \cdot t$$

t : Tiempo de tránsito

V_e : Velocidad eficaz

S_o : Distancia aguas arriba en la dirección del flujo correspondiente a un tiempo de tránsito t

S_u : Distancia aguas abajo en la dirección del flujo correspondiente a un tiempo de tránsito t .

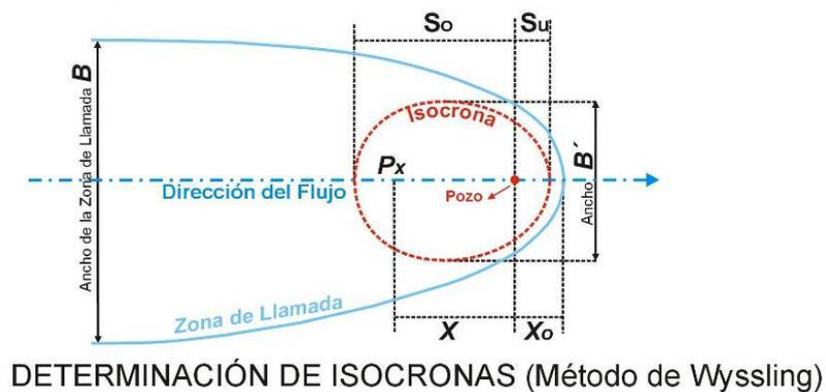


Figura 7. Método de Wyssling para el cálculo del tiempo de tránsito

Para el cálculo de las distintas zonas de protección de las captaciones de abastecimiento a Albadalejo del Cuende se han utilizado los valores obtenidos de la interpretación del ensayo de bombeo del nuevo sondeo realizado en las inmediaciones del manantial así como valores medios de origen bibliográfico acordes con la información litológica e hidrogeológica existente (columnas litológicas de sondeos, reconocimientos de campo, etc.).

Para la determinación de la propuesta del perímetro de protección para las captaciones situadas en el término municipal de Albadalejo del Cuende se han considerado los siguientes parámetros:

Manantial. Albadalejo del Cuende	
Espesor saturado del acuífero (m)	80
Porosidad eficaz	0,02
Permeabilidad horizontal (m/día)	0,3
Permeabilidad horizontal (m/s)	$3,47 \times 10^{-6}$
Caudal de bombeo (l/s)	0,7
Caudal de bombeo (m ³ /s)	0,0007
Gradiente hidráulico	0,02

Sondeo. Albadalejo del Cuende	
Espesor saturado del acuífero (m)	33
Porosidad eficaz	0.05
Permeabilidad horizontal (m/día)	6.705
Permeabilidad horizontal (m/s)	0,077
Caudal de bombeo (l/s)	2
Caudal de bombeo (m ³ /s)	0.002
Gradiente hidráulico	0.003

Tabla 2. Parámetros utilizados para el cálculo del tiempo de tránsito según el método Wyssling.

Es necesario indicar que el método de Wyssling ha sido aplicado satisfactoriamente para delimitar el perímetro de protección del manantial. Sin embargo, en el caso del sondeo, los datos obtenidos del ensayo de bombeo efectuado en dichos materiales junto con los caudales tan elevados obtenidos, desaconsejan la aplicación de un método analítico para la delimitación de un perímetro de protección. Por ello, el perímetro de protección establecido para el sondeo ha sido delimitado en base a criterios hidrogeológicos y estimación de la vulnerabilidad intrínseca a la contaminación.

3.3.1 Zona de restricciones absolutas

Para la definición de **zona de restricciones absolutas** se propone el círculo cuyo centro es la captación a proteger y cuyo radio (sI) es la distancia que tendría que recorrer una partícula para alcanzar la captación en un día.

Esta zona tendrá forma circular u oval, dependiendo de las condiciones hidrodinámicas. Sin embargo, se va a representar de forma cuadrangular para que resulte más fácil su manejo a la hora de definir la superficie y ajustado a las peculiaridades del terreno.

A continuación se incluyen los resultados obtenidos para según el método de Wyssling.

Manantial. Albadalejo del Cuende	
S0 (aguas arriba)	4 metros
Su (aguas abajo)	3 metros

Tabla 3. Dimensiones de la zona de restricciones absolutas del perímetro de protección del manantial.

Tanto el sondeo como el manantial ya cuentan con una caseta que proteja la captación. Se propone ampliar el vallado hasta alcanzar aproximadamente 20 m de lado. En esta zona se evitarán todas las actividades, excepto las relacionadas con el mantenimiento y explotación de la captación.

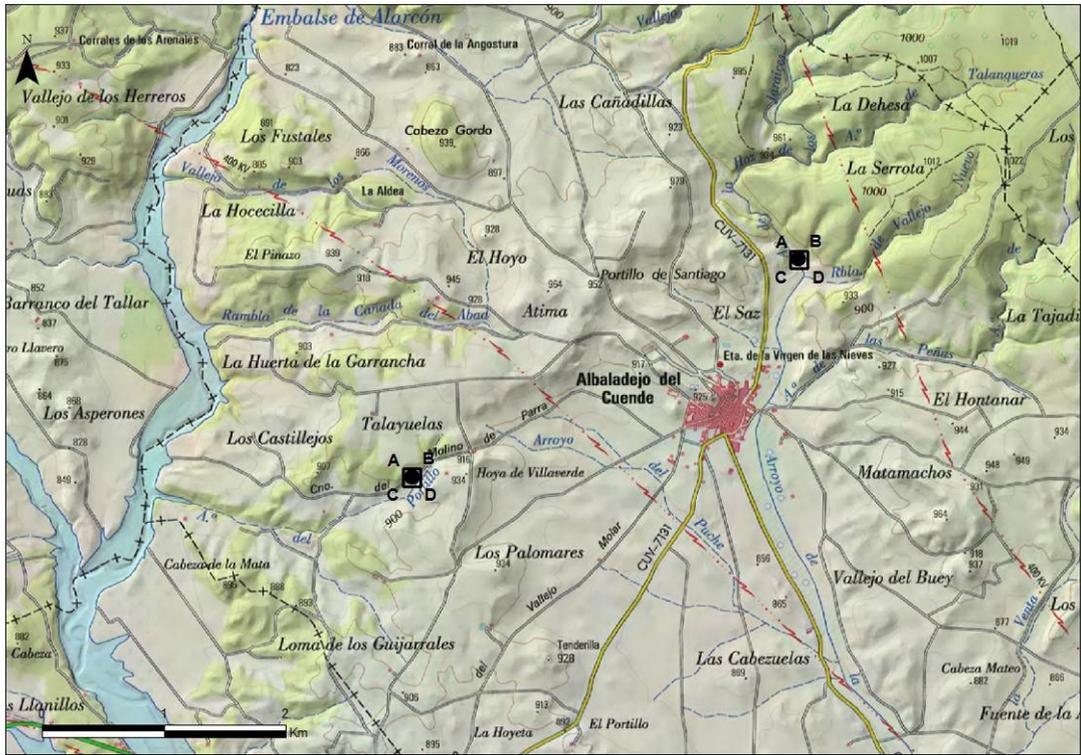


Figura 8. Captaciones existentes en Albadalejo del Cuende y zona de restricciones absolutas de los perímetros de protección.

3.3.2 Zona de restricciones máximas

Para determinar **la zona de restricciones máximas** se considera como el espacio que tendría que recorrer una partícula para alcanzar la captación en más de un día y menos de 50 días. Queda delimitada entre la zona de restricciones absolutas y la isocrona de 50 días.

A continuación se incluyen los resultados obtenidos según el método de Wyssling:

Manantial. Albadalejo del Cuende	
S0 (aguas arriba)	32 metros
Su (aguas abajo)	19 metros

Tabla 4. Dimensiones de la zona de restricciones máximas del perímetro de protección del manantial.



Figura 9. Manantial existente en Albadalejo del Cuende y zona de restricciones máximas del perímetro de protección

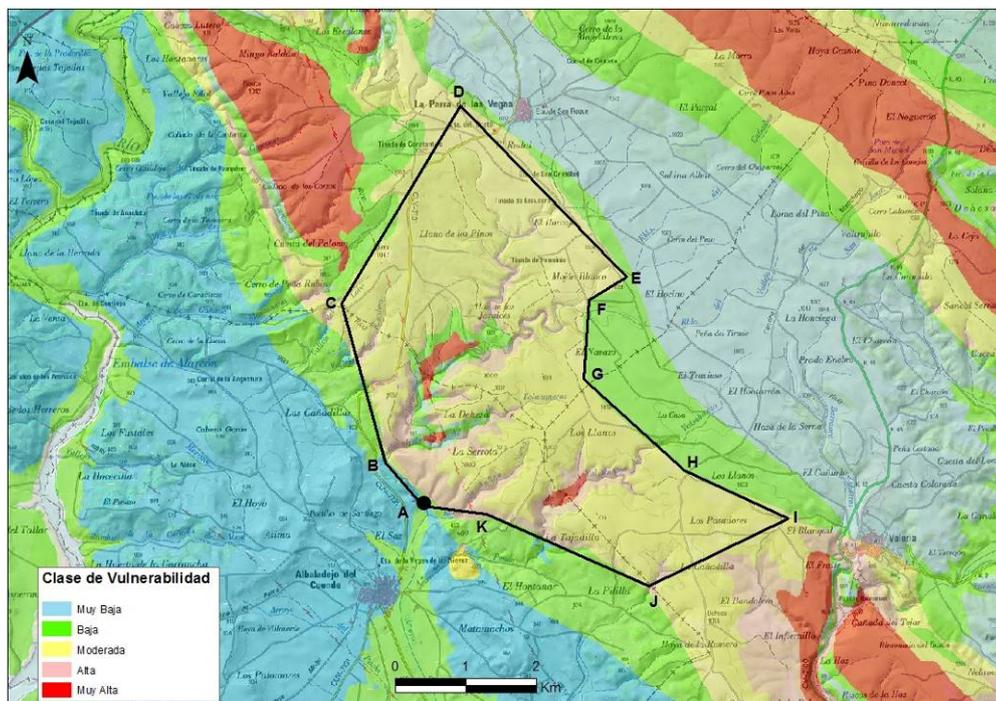


Figura 10. Sondeo existente en Albadalejo del Cuende y zona de restricciones máximas del perímetro de protección.

Para el manantial de abastecimiento a Albadalejo del Cuende se ha delimitado como zona de restricciones máximas una elipse según los parámetros obtenidos tras la aplicación del método Wyssling. El ancho de la elipse viene determinado por el ancho del frente de llamada calculado, que es de 126 metros (63 metros a la altura de la captación).

En el caso del sondeo, por criterios de seguridad y atendiendo a criterios hidrogeológicos dada las características del acuífero, con una naturaleza carbonatada predominantes, se delimitará como zona de restricciones máximas, una superficie poligonal que se extenderá por las zonas de vulnerabilidad moderada en el área de alimentación de la captación incluyéndose también las zonas de vulnerabilidad alta y muy alta más próximas a la captación. Las coordenadas de dicho perímetro se encuentran en la Tabla 6. Dentro de este perímetro no queda englobado ningún foco de contaminación de entidad incluyéndose únicamente los excrementos de ganadería extensiva y algunos campos de cultivos.

3.3.3 Zona de restricciones moderadas

La **zona de restricciones moderadas** limita el área comprendida entre la zona de restricciones máximas (isocrona de 50 días) y la isocrona de 10 años. Cuando el límite de la zona de alimentación del sondeo o manantial esté a una distancia menor que la citada isocrona, el límite de la zona lejana coincidirá con el límite de la zona de alimentación.

Manantial. Albadalejo del Cuende	
S0 (aguas arriba)	1.133 metros
Su (aguas abajo)	39 metros

Tabla 5. Dimensiones de la zona de restricciones moderadas del perímetro de protección del manantial

Los resultados mostrados en la tabla anterior han sido considerados para delimitar la zona de restricciones moderadas del perímetro de protección del manantial en base a la aplicación del método Wyssling.

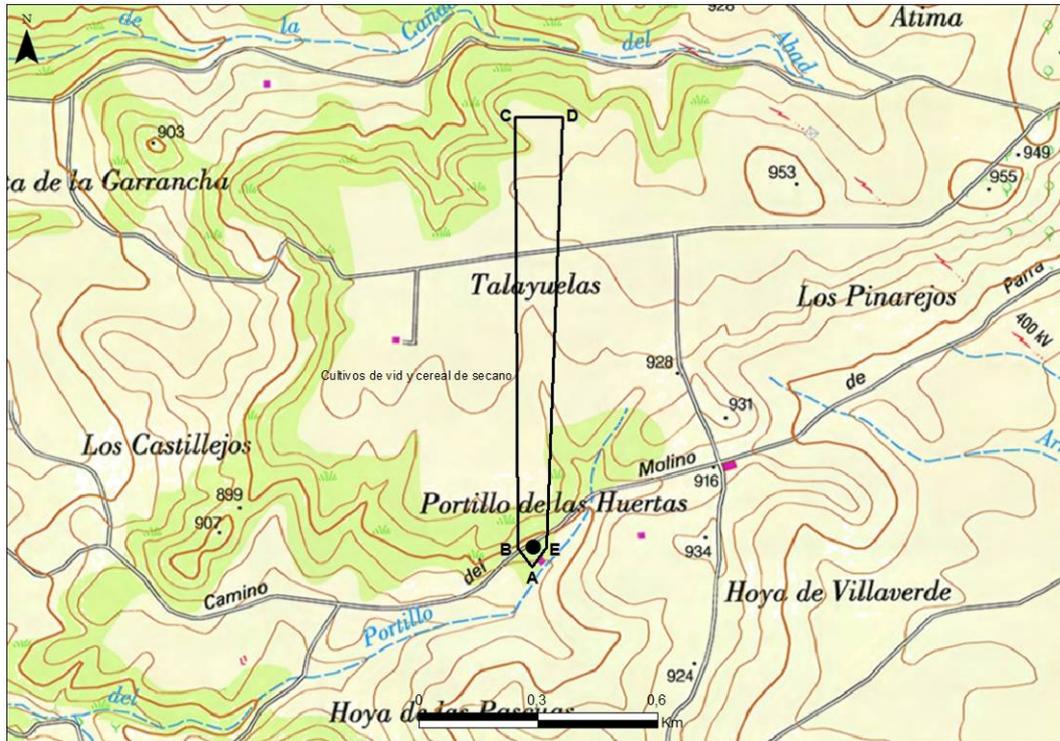


Figura 11. Manantial existente en Albadalejo del Cuende y zona de restricciones moderada del perímetro de protección

En el caso del sondeo, la delimitación de la zona de protección moderada, al igual que en los casos anteriores, se ha realizado teniendo en cuenta las características geológicas e hidrogeológicas de la zona y la estimación de la vulnerabilidad. La poligonal delimitada incluye las zonas de vulnerabilidad a la contaminación moderada, alta y muy alta cartografiada dentro del área de alimentación de la captación.

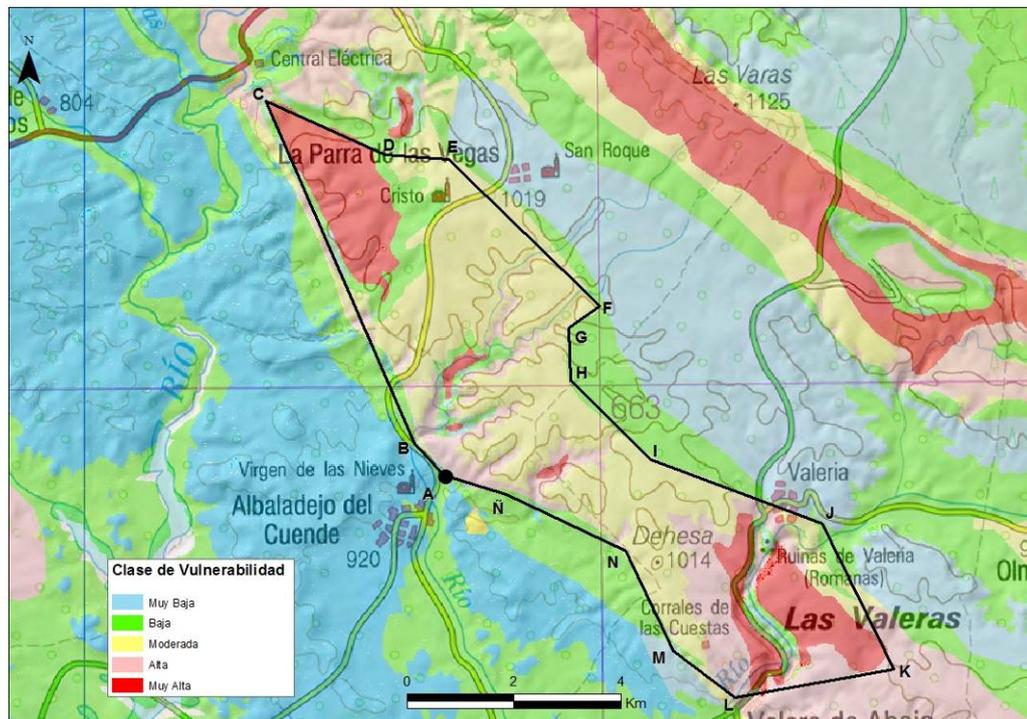


Figura 12. Sondeo existente en Albadaejo del Cuende y zona de restricciones moderadas del perímetro de protección

3.3.4 Perímetro de protección de la cantidad

Se delimita un sólo perímetro de protección de la cantidad, con el apoyo de criterios hidrogeológicos, en función del grado de afección que podrían producir determinadas captaciones en los alrededores.

Para la protección de la captación del sondeo se calcula el descenso en el nivel piezométrico que podrían provocar sondeos situados a determinadas distancias.

Para los cálculos de descensos se utiliza la fórmula de Jacob:

$$D = \frac{0.183}{T} Q \log \frac{2.25Tt}{r^2 S}$$

En el caso del manantial, los datos considerados son los siguientes:

D = Descenso del nivel piezométrico

T = Transmisividad = $24 \text{ m}^2/\text{día}$

Q = Caudal (caudal máximo del sondeo a proteger: $0,7 \text{ l/s}$) = $60,48 \text{ m}^3/\text{día}$

t = Tiempo de bombeo (120 días)

r = Distancia al sondeo de captación (1.000 m)

S = Coeficiente de almacenamiento = 0.02

Con los datos indicados se obtiene que el descenso del nivel piezométrico que provocaría un sondeo que explote $0,7 \text{ l/s}$ durante 120 días continuados, situado a 1.000 m de distancia de la captación sería de 0,00 metros. En base a los datos calculados, se delimita una zona de protección de la captación con un radio de 1.000 metros al considerarse el descenso producido perfectamente asumible. Su representación cartográfica se puede observar en la Figura 13.

En el caso del sondeo, los datos considerados son los siguientes:

D = Descenso del nivel piezométrico

T = Transmisividad = $221.265 \text{ m}^2/\text{día}$

Q = Caudal (caudal máximo del sondeo a proteger: 2 l/s) = $172,8 \text{ m}^3/\text{día}$

t = Tiempo de bombeo (120 días)

r = Distancia al sondeo de captación (2.000 m)

S = Coeficiente de almacenamiento = 0.05

Con los datos indicados se obtiene que el descenso del nivel piezométrico que provocaría un sondeo que explote 2 l/s durante 120 días continuados, situado a 2.000 m de distancia de la captación sería de 0,0003 metros. En base a los datos calculados, se delimita una zona de protección de la captación con un radio de 2.000 metros al considerarse el descenso producido perfectamente asumible. Su representación cartográfica se puede observar en la Figura 13.

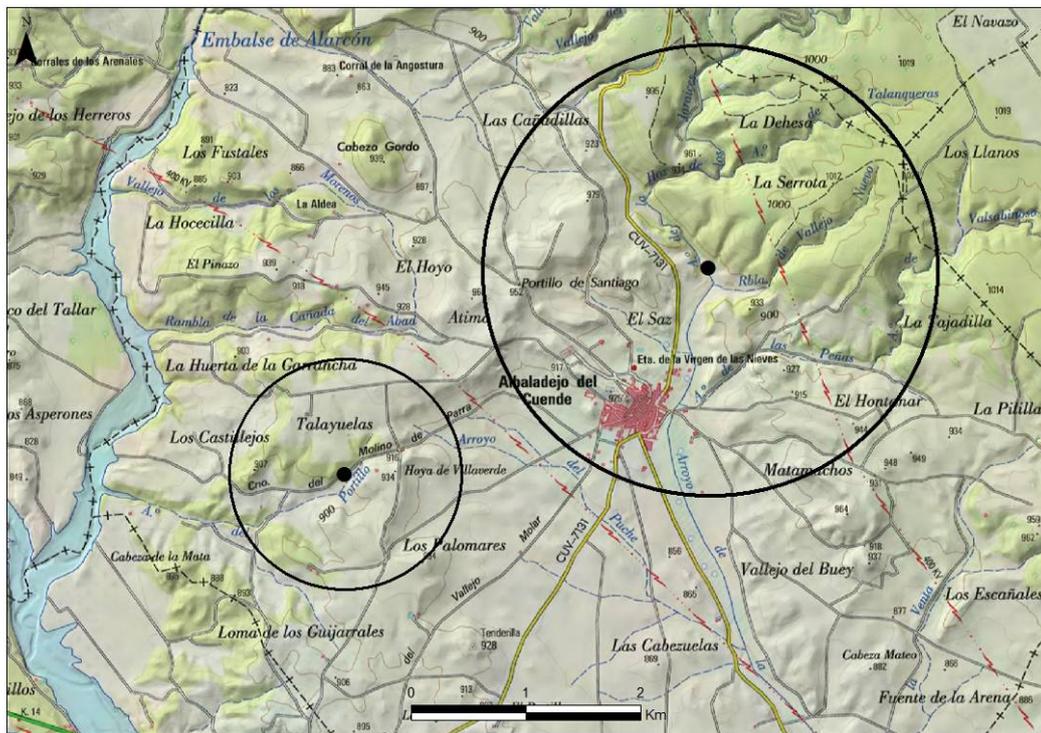


Figura 13. Perímetros de protección de la cantidad en las captaciones existentes en Albadalejo del Cuende.

	Nº PUNTO	Manantial		Sondeo	
		UTM_X	UTM_Y	UTM_X	UTM_Y
ZONA DE RESTRICCIONES ABSOLUTAS	A	563.560	4.406.280	566.730	4.408.092
	B	563.580	4.406.280	566.750	4.408.092
	C	563.560	4.406.260	566.730	4.408.072
	D	563.580	4.406.260	566.750	4.408.072
ZONA DE RESTRICCIONES MAXIMAS	A	563.568	4.406.246	566.717	4.408.060
	B	563.533	4.406.265	566.186	4.408.697
	C	563.512	4.406.294	565.567	4.410.926
	D	563.626	4.406.294	567.247	4.413.738
	E	563.604	4.406.265	569.600	4.411.315
	F			569.069	4.410.961
	G			569.016	4.409.847
	H			570.432	4.408.520
	I			571.882	4.407.865
	J			569.936	4.406.910
	K			567.601	4.407.919
ZONA DE RESTRICCIONES MODERADAS	A	563.578	4.406.223	566.717	4.408.060
	B	563.528	4.406.267	566.186	4.408.697
	C	563.525	4.407.366	563.460	4.415.228
	D	563.645	4.407.366	565.598	4.414.122
	E	563.608	4.406.267	569.600	4.411.315
	F			569.069	4.410.961
	G			569.016	4.409.847
	H			570.432	4.408.520
	I			571.882	4.407.865
	J			573.792	4.407.178
	K			575.066	4.404.463
	L			572.110	4.403.934
	M			570.933	4.404.823
	N			570.092	4.406.697
Ñ			567.601	4.407.919	

Tabla 6. Coordenadas UTM (ED 50) propuestas para las captaciones existentes en Albadalejo del Cuende.

Las actividades a restringir en las distintas zonas del perímetro se recogen en la Tabla 7.

ACTIVIDAD	ZR. ABSOLUTAS	ZR. MÁXIMAS	ZR.MODERADAS
AGRICULTURA Y GANADERÍA			
Uso de fertilizantes y pesticidas	P	P	S
Uso de herbicidas	P	P	S
Almacenamiento de estiércol	P	P	S
Granjas porcinas y de vacuno	P	P	S
Granjas de aves y conejos	P	P	S
Ganadería extensiva	P	S	A
Aplicación de purines porcinos y vacunos estabilizados por compostaje	P	P	P
Depósitos de balsas de purines	P	P	P
Almacenamiento de materias fermentables para alimentación del ganado	P	P	S
Silos	P	P	S
RESIDUOS SÓLIDOS			
Vertederos incontrolados de cualquier naturaleza	P	P	P
Vertederos controlados de residuos sólidos urbanos	P	P	S
Vertederos controlados de residuos inertes	P	S	S
Vertederos controlados de residuos peligrosos	P	P	P
VERTIDOS LÍQUIDOS			
Aguas residuales urbanas	P	P	P
Aguas residuales con tratamiento primario, secundario y terciario	P	P	S
Aguas residuales industriales	P	P	P
Fosas sépticas, pozos negros o balsas de aguas negras	P	P	S
Estaciones depuradoras de aguas residuales	P	P	S
ACTIVIDADES INDUSTRIALES			
Asentamientos industriales	P	P	P
Canteras y minas	P	P	P
Almacenamiento de hidrocarburos	P	P	P
Conducciones de hidrocarburos	P	P	P
Depósitos de productos radiactivos	P	P	P
Inyección de residuos industriales en pozos y sondeos	P	P	P
OTROS			
Cementerios	P	P	P
Campings, zonas deportivas y piscinas públicas	P	P	S
Ejecución de nuevas perforaciones o pozos no destinados para abastecimiento	P	P	S

A: Actividad aceptable

S: Actividad sujeta a condicionantes

P: Actividad no autorizada

Tabla 7. Definición de las actividades restringidas o prohibidas dentro del perímetro de protección.

En el caso de propuesta de perforación de nuevos sondeos, éstos deberán estar supeditados a la presentación de un estudio hidrogeológico en el que se contemple la inexistencia de afección del sondeo a la captación municipal. Si se autoriza, será necesario el correspondiente informe final de obras con ensayo de bombeo y adecuación de los sondeos para su medida periódica de niveles piezométricos. Asimismo será necesario el equipamiento de contadores para determinar y en su caso regular el caudal extraído.

Las restricciones de diversas actividades en el ámbito de los perímetros de protección definidos (zona de restricciones absolutas, zona de restricciones máximas y zona de restricciones moderadas) limitado por las coordenadas reseñadas en la tabla 6 serán las indicadas en la tabla 7 para garantizar la calidad del agua de consumo humano objeto del presente informe.

Madrid, diciembre de 2013



Fdo. Carlos Martínez Navarrete
Asistencia Técnica: Alberto Jiménez Madrid (CRN Consultores)

4. BIBLIOGRAFÍA

Mapa geológico E 1:50.000 n° 662 "Valverde del Júcar". Memoria e informe hidrogeológico complementario.

IGME (2012). Informe hidrogeológico para la mejora del abastecimiento público de agua potable a la localidad de Albadalejo del Cuende (Cuenca).

IGME (2009). Evaluación de la vulnerabilidad intrínseca de las masas de agua subterránea intercomunitarias. Masas carbonatadas demarcación hidrográfica del Guadiana. Acuerdo para la encomienda de gestión por el Ministerio de Medio Ambiente (Dirección General del Agua), al Instituto Geológico y Minero de España (IGME), del Ministerio de Educación y Ciencia, para la realización de trabajos científico-técnicos de apoyo a la sostenibilidad y protección de las aguas subterráneas.

IGME (2003): Perímetros de protección para captaciones de agua subterránea destinada al consumo humano: metodología y aplicación al territorio. Instituto Geológico y Minero de España. Madrid, 276 páginas. Martínez Navarrete, C. y García García, A.

IGME (1984): Pozos y acuíferos. Técnicas de evaluación mediante ensayos de bombeo. Iglesias, A; Villanueva, M.

Vías, J.M., Andreo, B., Perles, M.J., Carrasco, F., Vadillo, I. y Jiménez P. (2006): Proposed method for groundwater vulnerability mapping in carbonate (karstic) aquifers: the COP method. Application in two pilot sites in Southern Spain. Hydrogeology Journal, 14: 912-925.

Anexo I

Analíticas Red Distribución Albadalejo del Cuende



Consejería de Salud y Bienestar Social
Delegación Provincial
De las Torres, 43 - C.P. 16071 CUENCA

Informe de ensayo de Aguas

LSCU/2010/002092/00

DATOS DE MUESTRA

Fecha de Registro: 19/10/2010
Fecha Inicio Análisis: 19/10/2010
Fecha de Terminación Análisis: 22/10/2010
Tipo de muestra: AGUA
Fecha toma de muestra: 18/10/2010
Nº H Toma Muestra Aguas: MLG-02-18/10/2010-ID. 01
Autonomía: CASTILLA-LA MANCHA
Municipio: ALBALADEJO DEL CUENDE
Núcleo: ALBALADEJO DEL CUENDE
Zona Salud: VALVERDE DE JUCAR
Punto de muestreo: En la red (Agua Fría)
Tipo de análisis: Control sanitario
Cloro "in situ": 0,0 ppm

Nº Hoja de toma de muestra de aguas: MLG.02 - 18/10/2010 - ID: 1
Remitente: D.P. (S.A) Cuenca
Número de precinto: 82651
Área Salud: CUENCA
Provincia: CUENCA
Localidad: ALBALADEJO DEL CUENDE
Distrito: MOTILLA DEL PALANCAR
Establecimiento: GRIFO
Programa: Vigilancia aguas consumo humano
Origen del agua: Subterráneo

PARÁMETROS

Amonio (mg/l NH₄)
Cloro libre residual (mg/l Cl)
Conductividad (µS cm⁻¹ a 20 °C)
Fluoruro (mg/l F)
Nitratos (mg/l NO₃)
Nitritos (mg/l NO₂)
Oxidabilidad (mg/l O₂)
pH (unidades de pH)
Sulfatos (mg/l SO₄)
Turbidez (UNF)
Bacterias coliformes, recuento (ufc/100 ml)
Clostridium perfringens, recuento (ufc/100 ml)
Enterococos intestinalis, recuento (ufc/100 ml)
Escherichia coli, recuento (ufc/100 ml)

RESULTADO

0,05
< 0.1
615
0,2
18
< 0.05
< 0.5
7,9
104
0,4
Presente, pero a un nivel <4
0
0
0

PNT

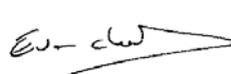
PNTeFQ/LSCU/004 04
PNTeFQ/LSCU/044 01
PNTeFQ/LSCU/011 04
PNTeFQ/LSCU/009 06
PNTeFQ/LSCU/005 03
PNTeFQ/LSCU/006 03
PNTeFQ/LSCU/010 03
PNTeFQ/LSCU/017 02
PNTeFQ/LSCU/003 05
PNTeFQ/LSCU/015 03
PNTeMB/LSCU/002 01
PNTeMB/LSCU/044 00
PNTeMB/LSCU/004 03
PNTeMB/LSCU/003 01

OBSERVACIONES

Jefe de Laboratorio


Carmen Casas Alcocer

Analista


Eva Chust Alvarez

Analista microbiología


Rosa María Redondo Lopez



Página 1 de 1

Este informe sólo afecta a los objetos sometidos al ensayo y no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del Laboratorio de ensayo.
Informe simplificado: Toda la información sobre el ensayo se encuentra a disposición del cliente en el Laboratorio.



Consejería de Salud y Bienestar Social
Delegación Provincial
De las Torres, 43 - C.P. 16071 CUENCA

OK

Informe de ensayo de Aguas

LSCU/2011/002277/00

DATOS DE MUESTRA

Fecha de Registro: 05/10/2011
Fecha Inicio Análisis: 05/10/2011
Fecha de Terminación Análisis: 10/10/2011
Tipo de muestra: AGUA
Fecha toma de muestra: 03/10/2011
Área Salud: CUENCA
Provincia: CUENCA
Localidad: ALBALADEJO DEL CUENDE
Distrito: MÓTILLA DEL PALANCAR
Establecimiento: FUENTE PARQUE PARADA AUTOBUSES
Programa: Vigilancia aguas consumo humano
Origen del agua: Subterráneo

Nº Hoja de toma de muestra de aguas: FCB.05 - 03/10/2011 - ID: 1
Remitente: SS.PP. CUENCA
Número de precinto: 89612
Autonomía: CASTILLA-LA MANCHA
Municipio: ALBALADEJO DEL CUENDE
Núcleo: ALBALADEJO DEL CUENDE
Zona Salud: VALVERDE DE JUCAR
Punto de muestreo: En la red (Agua Fría)
Tipo de análisis: Control sanitario
Cloro "in situ": <0,1 ppm

PARÁMETROS	RESULTADO	PNT
Amonio (mg/l NH ₄)	< 0,05	PNTeFQ/LSCU/004 04
Cloro libre residual (mg/l Cl)	< 0,1	PNTeFQ/LSCU/044 01
Conductividad (µS cm ⁻¹ a 20 °C)	532	PNTeFQ/LSCU/011 05
Fluoruro (mg/l F)	0,34	PNTeFQ/LSCU/009 08
Nitratos (mg/l NO ₃)	14	PNTeFQ/LSCU/005 05
Nitritos (mg/l NO ₂)	< 0,05	PNTeFQ/LSCU/006 03
Oxidabilidad (mg/l O ₂)	< 0,5	PNTeFQ/LSCU/010 03
pH (unidades de pH)	7,6	PNTeFQ/LSCU/017 03
Turbidez (UNF)	0,6	PNTeFQ/LSCU/015 03
Bacterias coliformes, recuento (ufc/100 ml)	0	PNTeMB/LSCU/002 01
Clostridium perfringens, recuento (ufc/100 ml)	0	PNTeMB/LSCU/044 01
Enterococos intestinales, recuento (ufc/100 ml)	0	PNTeMB/LSCU/004 06
Escherichia coli, recuento (ufc/100 ml)	0	PNTeMB/LSCU/003 01

OBSERVACIONES



Cuenca, 11 de octubre de 2.011

Jefe de Laboratorio

Carmen Cañas Alcocer

Analista FQ

Eva Chust Alvarez

Analista microbiología

Rosa María Redondo Lopez

Este informe sólo afecta a los objetos sometidos al ensayo y no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del Laboratorio de ensayo.
Informe simplificado: Toda la información sobre el ensayo se encuentra a disposición del cliente en el Laboratorio.

Página 1 de 1



Consejería de Salud y Bienestar Social
Delegación Provincial
De las Torres, 43 - C.P. 16071 CUENCA

INFORME SOBRE LA CALIDAD DEL AGUA DE CONSUMO

DATOS DE MUESTRA

Nº de registro: LSCU/2011/002277/00
Fecha de Registro: 05/10/2011
Fecha Inicio Análisis: 05/10/2011
Fecha de Terminación Análisis: 10/10/2011
Tipo de muestra: AGUA
Fecha toma de muestra: 03/10/2011
Área Salud: CUENCA
Provincia: CUENCA
Localidad: ALBALADEJO DEL CUENDE
Distrito: MOTILLA DEL PALANCAR
Establecimiento: FUENTE PARQUE PARADA AUTOBUSES
Programa: Vigilancia aguas consumo humano
Origen del agua: Subterráneo

Remitente: SS.PP. CUENCA
Número de precinto: 89612
Autonomía: CASTILLA-LA MANCHA
Municipio: ALBALADEJO DEL CUENDE
Núcleo: ALBALADEJO DEL CUENDE
Zona Salud: VALVERDE DE JUCAR
Punto de muestreo: En la red (Agua Fría)
Tipo de análisis: Control sanitario
Cloro "in situ": <0,1 ppm

RESULTADOS: (Se recogen en el informe de ENSAYO que se adjunta)

PARÁMETROS	RESULTADO	PNT
Cloro libre residual in situ (mg Cl/l)	0	

DICTAMEN:

AGUA APTA PARA EL CONSUMO

OBSERVACIONES:

INCUMPLE EL ARTÍCULO 10.2 DEL R.D., 140/2003, DE 7 DE FEBRERO, POR NO TENER LA CONCENTRACIÓN ADECUADA DE DESINFECTANTE RESIDUAL

RECOMENDACIONES:

Desinfectar antes de su uso para consumo humano.
Mantener los niveles de cloro libre residual entre 0.2 y 1 mg/l a lo largo de toda la red de distribución





Consejería de Salud y Bienestar Social
Delegación Provincial
De las Torres, 43 - C.P. 16071 CUENCA

INFORME SOBRE LA CALIDAD DEL AGUA DE CONSUMO

DATOS DE MUESTRA

Nº de registro: LSAB/2011/002277/00

Fecha de Registro: 28/09/2011

Fecha Inicio Análisis: 29/09/2011

Fecha de Término Análisis: 24/10/2011

Tipo de muestra: AGUA

Fecha toma de muestra: 26/09/2011

Área Salud: CUENCA

Provincia: CUENCA

Localidad: ALBALADEJO DEL CUENDE

Distrito: MOTILLA DEL PALANCAR

Establecimiento: FUENTE PUBLICA

ID punto de muestreo: 2

Tipo de análisis: Análisis especial metales

Cloro "in situ": 0

Remitente: D.P. (S.A) Cuenca

Número de precinto: 82519

Autonomía: CASTILLA-LA MANCHA

Municipio: ALBALADEJO DEL CUENDE

Núcleo: ALBALADEJO DEL CUENDE

Zona Salud: VALVERDE DE JUCAR

Punto de muestreo: En la red (Agua Fría)

Programa: Vigilancia aguas consumo humano

Origen del agua: Subterráneo

RESULTADOS: (Se recogen en el informe de ENSAYO que se adjunta)

PARÁMETROS	RESULTADO	PNT
Cloro libre residual in situ (mg Cl/l)	0	

DICTAMEN:

AGUA NO APTA PARA EL CONSUMO

OBSERVACIONES:

LA NO APTITUD DICTAMINADA ESTÁ RELACIONADA CON LA ELEVADA CONCENTRACIÓN DEL PARÁMETRO NIQUEL
INCUMPLE EL ART. 10.2 DEL R.D. 140/2003, DE 7 DE FEBRERO, POR NO TENER LA CONCENTRACIÓN ADECUADA DE DESINFECTANTE RESIDUAL

RECOMENDACIONES:

Se investigarán los materiales de instalaciones interiores y grifos, debiendo ser sustituidos aquellos que por su composición puedan ceder Níquel al agua.

Desinfectar antes de su uso para consumo humano.

Mantener los niveles de cloro libre residual entre 0.2 y 1 mg/l a lo largo de toda la red de distribución





Consejería de Sanidad y Asuntos Sociales
Servicios Periféricos Albacete. Lab.Salud Pública
Avda. De la Guardia Civil, 5
02071 - Albacete

Informe de ensayo de Aguas

LSAB/2011/002276/00

DATOS DE MUESTRA

Fecha de Registro: 28/09/2011
Fecha Inicio Análisis: 29/09/2011
Fecha de Término Análisis: 24/10/2011
Tipo de muestra: AGUA
Fecha toma de muestra: 26/09/2011
Área Salud: CUENCA
Provincia: CUENCA
Localidad: ALBALADEJO DEL CUENDE
Distrito: MOTILLA DEL PALANCAR
Establecimiento: DEPOSITO
ID punto de muestreo: 01
Tipo de análisis: Análisis especial metales
Cloro "in situ": 0

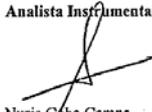
Nº Hoja de toma de muestra de aguas: JCR.01 - 26/09/2011 - ID: 1
Remitente: D.P. (S.A) Cuenca
Número de preinto: 82518
Autonomía: CASTILLA-LA MANCHA
Municipio: ALBALADEJO DEL CUENDE
Núcleo: ALBALADEJO DEL CUENDE
Zona Salud: VALVERDE DE JUCAR
Punto de muestreo: En depósito
Programa: Vigilancia aguas consumo humano
Origen del agua: Subterráneo

<u>PARÁMETROS</u>	<u>RESULTADO</u>	<u>PNT</u>
Aluminio (µg/l)	<10	PNTeFQ/LSAB/092 00
Antimonio (µg/l)	<1	PNTeFQ/LSAB/092 00
Arsénico (µg/l)	<1	PNTeFQ/LSAB/092 00
Boro (mg/l)	0,02	PNTeFQ/LSAB/092 00
Cadmio (µg/l)	2,4	PNTeFQ/LSAB/092 00
Calcio (mg/l)	112,9	PNTeFQ/LSAB/092 00
Cobre (mg/l)	<0.01	PNTeFQ/LSAB/092 00
Cromo (µg/l)	<5	PNTeFQ/LSAB/092 00
Hierro (µg/l)	26,3	PNTeFQ/LSAB/092 00
Magnesio (mg/l)	<12.5	PNTeFQ/LSAB/092 00
Manganeso (µg/l)	<5	PNTeFQ/LSAB/092 00
Mercurio (µg/l)	<0.07	PNTeFQ/LSAB/093 03
Níquel (µg/l)	<2	PNTeFQ/LSAB/092 00
Plomo (µg/l)	<2	PNTeFQ/LSAB/092 00
Potasio (mg/l)	<1.25	PNTeFQ/LSAB/092 00
Selenio (µg/l)	1,4	PNTeFQ/LSAB/092 00
Sodio (mg/l)	<12.5	PNTeFQ/LSAB/092 00

OBSERVACIONES

Jefe de Laboratorio

Pablo Martínez Ferrando

Analista Instrumental

Nuria Cobo Camps



Albacete, 25 de octubre de 2.011



Consejería de Sanidad y Asuntos Sociales
Servicios Periféricos Cuenca. Lab. Salud Pública
C/ De las Torres, 61
16071 - Cuenca



Los ensayos marcados → no están incluidos en el alcance de acreditación.

LSCU/2013/000639/00

Parámetros FQ	NMV	LD	LC	±U (%)	CCα	CCβ
Amonio (mg/l NH4)	5		0,10			
Conductividad (µS cm-1 a 20 °C)	11.670		133			
Fluoruro (mg/l F)	10		0,20			
Nitratos (mg/l NO3)	150		5	6		
Nitritos (mg/l NO2)	2,50		0,01			
Oxidabilidad (mg/l O2)	80		0,4			
pH (unidades de pH)						
Turbidez (UNF)	4.000		0,1			

Parámetros MB, BT y MA	LD	U	Vmin	Vmax
Clostridium perfringens, recuento (ufc/100 ml)				

NMV: Nivel Máximo Validado
LD: Límite de Detección
LC: Límite de Cuantificación
CCα: Límite de decisión
CCβ: Capacidad de detección
U: Incertidumbre
Vmin: Valor mínimo recuento
Vmax: Valor máximo recuento

→ OBSERVACIONES

Cuenca, 18 de marzo de 2.013

Jefe de Laboratorio

Carmen Cañas Alcocer

Analista FQ

Eva Chust Alvarez

Analista microbiología

Rosa María Redondo Lopez

Este informe sólo afecta a los objetos sometidos al ensayo y no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del Laboratorio de ensayo
Informe simplificado: Toda la información sobre el ensayo se encuentra a disposición del cliente en el Laboratorio

Página 2 de 2



Consejería de Sanidad y Asuntos Sociales
Servicios Periféricos Cuenca. Lab. Salud Pública
C/ De las Torres, 61
16071 - Cuenca



Los ensayos marcados → no están
incluidos en el alcance de acreditación.

Informe de ensayo de Aguas

LSCU/2013/000639/00

DATOS DE MUESTRA

Fecha de Registro: 13/03/2013
Fecha Inicio Análisis: 13/03/2013
Fecha de Término Análisis: 15/03/2013
Tipo de muestra: AGUA
Fecha toma de muestra: 11/03/2013
Área Salud: CUENCA
Provincia: CUENCA
Localidad: ALBALADEJO DEL CUENDE
Distrito: MOTILLA DEL PALANCAR
Establecimiento: FUENTE
Programa: Vigilancia aguas consumo humano
Origen del agua: Subterráneo

Remitente: SS.PP. CUENCA
Número de preicinto: 64576
Autonomía: CASTILLA-LA MANCHA
Municipio: ALBALADEJO DEL CUENDE
Núcleo: ALBALADEJO DEL CUENDE
Zona Salud: VALVERDE DE JUCAR
Punto de muestreo: En la red (Agua Fría)
Tipo de análisis: Control sanitario
Cloro "in situ": 0,21 ppm

PARÁMETROS

→ Amonio (mg/l NH₄)
→ Conductividad (µS cm⁻¹ a 20 °C)
→ Fluoruro (mg/l F)
→ Nitratos (mg/l NO₃)
→ Nitritos (mg/l NO₂)
→ Oxidabilidad (mg/l O₂)
→ pH (unidades de pH)
→ Turbidez (UNF)
→ Clostridium perfringens, recuento (ufc/100 ml)

RESULTADO

< LC
563
< LC
12
< LC
0,4
7,9
0,4
0

PNT

PNTeFQ/LSCU/004 05
PNTeFQ/LSCU/011 06
PNTeFQ/LSCU/009 08
PNTeFQ/LSCU/005 05
PNTeFQ/LSCU/006 04
PNTeFQ/LSCU/010 04
PNTeFQ/LSCU/017 03
PNTeFQ/LSCU/015 04
PNTeMB/LSCU/044 01

Anexo II

Analítica Sondeo D^a Antonia Albaranez Toledo

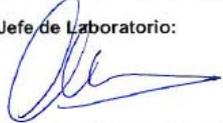
Informe N°	<input type="text" value="13/0233"/>
Referencia de Laboratorio	<input type="text" value="4493-1"/>
Referencia de envío (Ident. de la muestra)	<input type="text" value="IGME-1"/>
Fecha de entrega a Laboratorio	<input type="text" value="08/07/2013"/>
Proyecto N°	<input type="text" value="35300320"/>

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
ALBADALEJO DEL CUENDE		27/06/2013			02/09/2013	1

Físico-Químicos (*):	Mayoritarios (mg/L):																		
Oxidab. al MnO ₄ K (mg/L) 0,5	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td>Na</td><td>K</td><td>Ca</td><td>Mg</td><td>Cl</td><td>SO₄</td><td>HCO₃</td> </tr> <tr> <td>5</td><td>1</td><td>89</td><td>9</td><td>18</td><td>47</td><td>145</td> </tr> </table>	Na	K	Ca	Mg	Cl	SO ₄	HCO ₃	5	1	89	9	18	47	145				
Na	K	Ca	Mg	Cl	SO ₄	HCO ₃													
5	1	89	9	18	47	145													
Conductividad 20° (µS/cm) 517	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td>CO₃</td><td>NO₃</td><td>NO₂</td><td>NH₄</td><td>PO₄</td><td>SiO₂</td> </tr> <tr> <td>0</td><td>80</td><td>0,00</td><td>0,00</td><td>0,00</td><td>11,7</td> </tr> </table>	CO ₃	NO ₃	NO ₂	NH ₄	PO ₄	SiO ₂	0	80	0,00	0,00	0,00	11,7						
CO ₃	NO ₃	NO ₂	NH ₄	PO ₄	SiO ₂														
0	80	0,00	0,00	0,00	11,7														
pH (Unid. pH) 7,71	Metales (µg/L):																		
R. S. 180° (mg/L) 389	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td>Ag</td><td>Al</td><td>As</td><td>Boro</td><td>Ba</td><td>Be</td><td>Cd</td><td>Co</td><td>Cr</td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td>0,07</td><td></td><td></td><td></td><td><0,2</td><td></td><td>0,14</td> </tr> </table>	Ag	Al	As	Boro	Ba	Be	Cd	Co	Cr			0,07				<0,2		0,14
Ag	Al	As	Boro	Ba	Be	Cd	Co	Cr											
		0,07				<0,2		0,14											
R. S. 260° (mg/L)	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td>Cu</td><td>Fe</td><td>Hg</td><td>Li</td><td>Mn</td><td>Mo</td><td>Ni</td><td>Pb</td><td>Sb</td> </tr> <tr> <td><0,2</td><td>153</td><td><0,5</td><td></td><td>0,96</td><td></td><td></td><td>0,25</td><td></td> </tr> </table>	Cu	Fe	Hg	Li	Mn	Mo	Ni	Pb	Sb	<0,2	153	<0,5		0,96			0,25	
Cu	Fe	Hg	Li	Mn	Mo	Ni	Pb	Sb											
<0,2	153	<0,5		0,96			0,25												
	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td>Se</td><td>Sr</td><td>Ta</td><td>Th</td><td>Tl</td><td>U</td><td>V</td><td>Zn</td> </tr> <tr> <td>0,58</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>4,24</td> </tr> </table>	Se	Sr	Ta	Th	Tl	U	V	Zn	0,58							4,24		
Se	Sr	Ta	Th	Tl	U	V	Zn												
0,58							4,24												

La Jefe de Laboratorio: 	RECIBIDO D.A.S. <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px;"></div> </div>	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°	<input type="text" value="13/0233"/>
Referencia de Laboratorio	<input type="text" value="4493-1"/>
Referencia de envío (Ident. de la muestra)	<input type="text" value="IGME-1"/>
Fecha de entrega a Laboratorio	<input type="text" value="08/07/2013"/>
Proyecto N°	<input type="text" value="35300320"/>

De Laboratorio Aguas a Dirección de Aguas Subterráneas

INFORME DE DETERMINACIONES REALIZADAS

Nombre Muestra	Nº Registro	F. de toma	Minutos	Profundidad	F. Terminación	Num. Muestra
ALBADALEJO DEL CUENDE		27/06/2013			02/09/2013	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)

Nitrógeno Total

Isótopos (Bq/L):

Radalfa Erradalfa Radbeta Erradbeta Titrio

La Jefe de Laboratorio:	RECIBIDO D.A.S.	Vº Bº
	<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