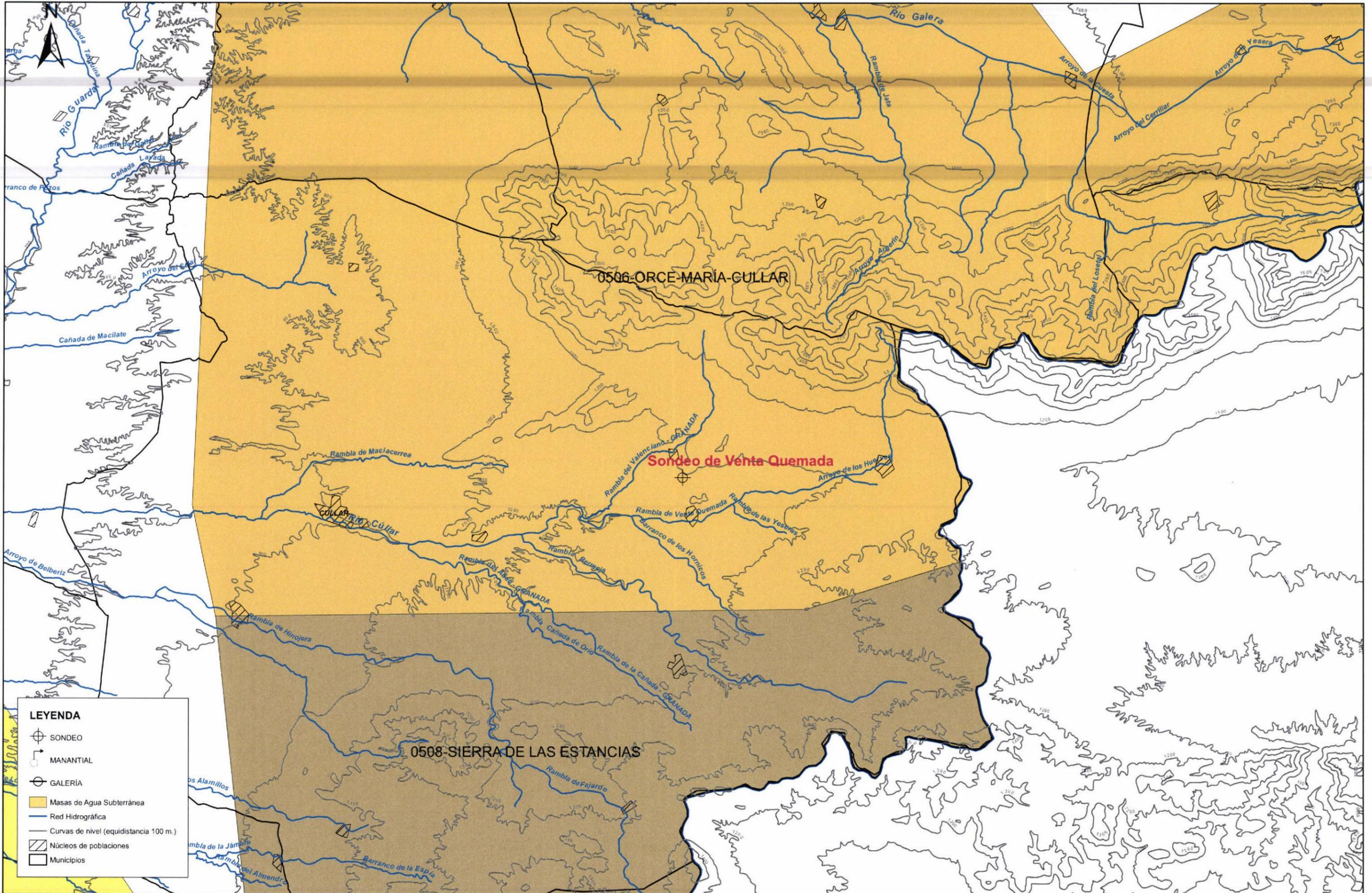


**PERÍMETRO DE PROTECCIÓN DEL SONDEO DE VENTA
QUEMADA DE ABASTECIMIENTO A LA PEDANÍA DE VENTA
QUEMADA EN EL MUNICIPIO DE CÚLLAR (GRANADA)**





LEYENDA

- ⊕ SONDEO
- ☩ MANANTIAL
- ⊖ GALERÍA
- Masas de Agua Subterránea
- Red Hidrográfica
- Curvas de nivel (equidistancia 100 m.)
- Núcleos de poblaciones
- Municipios



LEYENDA

Puntos abastecimiento

- SONDEO
- MANANTIAL
- GALERÍA
- Focos próximos (campana de campo)
- Presiones del Plan de Control de Granada
- Presiones del Plan de Control de Jaén
- Gasolineras
- Piscifactorias
- Aguas de Drenaje de Minas
- Industrias IPPC
- Vertederos
- Puntos de vertido
- EDAR
- Escombreras
- Balsas mineras

Carreteras

Red Hidrográfica

Curvas de nivel (equidistancia 100 m.)

Núcleos de poblaciones

Municipios

Usos del suelo

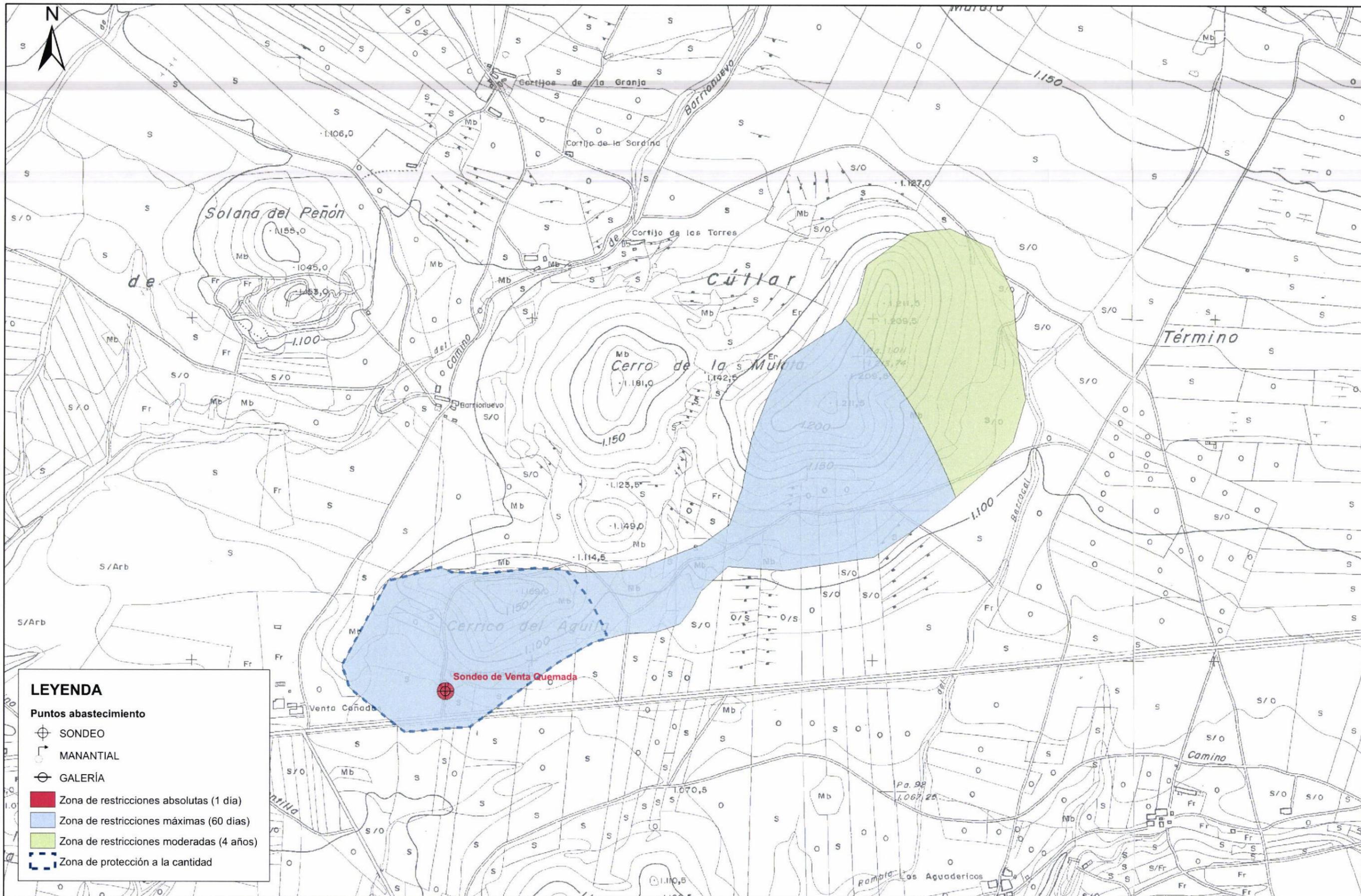
- Resto de instalaciones deportivas y recreativas
- Aeropuertos
- Autopistas, autovías y terrenos asociados
- Campos de golf
- Grandes superficies de equipamientos y servicios
- Tejido urbano continuo
- Urbanizaciones exentas y/o ajardinadas
- Zonas de extracción minera
- Zonas industriales
- Zonas verdes urbanas

Cultivos

- Cultivos de regadío
- Cultivos de secano
- Olivares en regadío
- Olivares en secano

Vulnerabilidad

- Muy Alta
- Alta
- Moderada
- Baja
- Muy Baja



LEYENDA

Puntos abastecimiento

⊕ SONDEO

⌒ MANANTIAL

⊖ GALERÍA

■ Zona de restricciones absolutas (1 día)

■ Zona de restricciones máximas (60 días)

■ Zona de restricciones moderadas (4 años)

⋯ Zona de protección a la cantidad



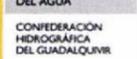
GOBIERNO DE ESPAÑA



Agencia Andaluza del Agua
CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE



GOBIERNO DE ESPAÑA



DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA
CONFERENCIACIÓN HIDROGRÁFICA DEL GUADALQUIVIR

ESCALA:
1:10.000
0 100 200 m.

TÍTULO:
PLANO DE DELIMITACIÓN DEL PERÍMETRO DE PROTECCIÓN

PLANO Nº 3

ÍNDICE

Pag nº

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. SITUACIÓN ACTUAL DE LOS ABASTECIMIENTOS.....	5
2.1. INFRAESTRUCTURAS DE CAPTACIÓN	6
2.1.1. <i>Captaciones de abastecimiento</i>	6
2.2. SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DEL MUNICIPIO.....	7
2.2.1. <i>Depósitos y conducciones</i>	7
2.2.2. <i>Esquema general</i>	7
2.2.3. <i>Importancia de la captación y volúmenes captados</i>	9
3. GEOLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA.....	10
3.1. MARCO GEOLÓGICO E HIDROGEOLÓGICO	10
3.2. LÍMITES Y GEOMETRÍA DEL ACUÍFERO.....	12
3.3. PARÁMETROS HIDRODINÁMICOS Y PIEZOMETRÍA	14
3.4. FUNCIONAMIENTO HIDROGEOLÓGICO Y BALANCE HIDRÁULICO.....	14
3.5. HIDROQUÍMICA DEL SECTOR	16
4. FOCOS POTENCIALES DE CONTAMINACIÓN	19
4.1. ORIGEN DE LA INFORMACIÓN DE FOCOS POTENCIALES DE CONTAMINACIÓN	19
4.2. INVENTARIO DE FOCOS POTENCIALES DE CONTAMINACIÓN	20
4.2.1. <i>Actividad agrícola</i>	20
4.2.2. <i>Actividad ganadera</i>	20
4.2.3. <i>Actividad industrial</i>	20
4.2.4. <i>Residuos sólidos urbanos</i>	21
4.2.5. <i>Aguas residuales</i>	21
4.2.6. <i>Otros focos potenciales de contaminación</i>	21
4.3. FOCOS DE CONTAMINACIÓN PRÓXIMOS A LA CAPTACIÓN	21
4.4. INDICIOS DE CONTAMINACIÓN EN LAS CAPTACIONES	22
5. VULNERABILIDAD FRENTE A LA CONTAMINACIÓN	23
5.1. DISTRIBUCIÓN EN EL ENTORNO Y ÁREAS DE RECARGA	23
5.2. RELACIÓN DE LA VULNERABILIDAD CON LOS FOCOS POTENCIALES DE CONTAMINACIÓN	24
5.2.1. <i>Tipología de la distribución de presiones y vulnerabilidad</i>	24

5.3.	EVALUACIÓN CUALITATIVA DE LA VULNERABILIDAD Y DEL RIESGO	25
6.	DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DEL PERÍMETRO DE PROTECCIÓN.....	28
6.1.	ANÁLISIS HIDROGEOLÓGICO	28
6.1.1.	<i>Límites hidrogeológicos y geometría del acuífero.....</i>	<i>28</i>
6.1.2.	<i>Funcionamiento (isopiezas y líneas de flujo)</i>	<i>32</i>
6.2.	CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS (BALANCE DE RECURSOS O MÉTODOS ANALÍTICOS)	32
6.3.	ZONAS DE INFLUENCIA Y ZONAS DE ALIMENTACIÓN	33
6.4.	ZONA DE RESTRICCIONES ABSOLUTAS.....	34
6.5.	ZONA DE RESTRICCIONES MÁXIMAS	34
6.6.	ZONA DE RESTRICCIONES MODERADAS	35
6.7.	ZONA DE PROTECCIÓN DE LA CANTIDAD	35
7.	RED DE CONTROL Y VIGILANCIA	37
8.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	39
9.	REFERENCIAS	40

ANEXOS

ANEXO I: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ANEXO II: FICHAS DE INVENTARIO DE CAPTACIONES

ANEXO III: FICHAS DE INVENTARIO DE PRESIONES

ANEXO IV: ANÁLISIS QUÍMICOS

PLANOS

PLANO Nº 1: SITUACIÓN DE LAS CAPTACIONES DE ABASTECIMIENTO

PLANO Nº 2: MAPA DE VULNERABILIDAD Y PRESIONES

PLANO Nº 3: MAPA DEL PERÍMETRO DE PROTECCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

El presente informe corresponde a la delimitación y justificación técnica del perímetro de protección del Sondeo de Venta Quemada (223910007), que abastece a la pedanía homónima de Venta Quemada. Está situado en la Masa de Agua Subterránea (MAS) 05.06 "Orce-María-Cúllar".

La realización de este informe se enmarca dentro de la actividad "ELABORACIÓN DE PERÍMETROS DE SALVAGUARDA PARA LA PROTECCIÓN DE LAS CAPTACIONES DE ABASTECIMIENTO URBANO" realizada por el INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA, IGME, por medio de su Departamento de Investigación en Recursos Geológicos, en cumplimiento con los requerimientos de la Directiva 2000/60/CE, Directiva Marco del Agua (DMA), para el establecimiento de zonas de salvaguarda o perímetros de protección en captaciones para consumo humano de masas de agua de la cuenca del Guadalquivir.

La protección del agua es un objetivo prioritario en la política medioambiental europea reflejado específicamente en la Directiva 2000/60/CE, Directiva Marco del Agua (DMA) que, en su artículo 7.1, impone unos límites para calificar una masa de agua como *Drinking Water Protected Area*, "todas las masas de agua utilizadas para la captación de agua destinada al consumo humano que proporcionen un promedio de más de 10 m³ diarios o que abastezcan a más de cincuenta personas, y todas las masas de agua destinadas a tal uso en el futuro"

El marco legal para la realización de perímetros de protección a captaciones de abastecimiento urbano se basa en el artículo 54.3 (R.D. 849/1986) del texto refundido de la Ley de Aguas y el procedimiento para su inicio se describe en el artículo 173.3 del R.D.P.H. donde se reseña que su delimitación se efectuará a solicitud de la autoridad medioambiental, municipal o cualquier otra en que recaigan competencias sobre la materia.

En los artículos 173.5 y 173.6 del R.D.P.H (R.D. 849/1986) se describen los condicionamientos que podrán imponerse en el perímetro delimitado con el objeto de impedir la afección a la cantidad y a la calidad de las aguas subterráneas captadas,

señalando expresamente los tipos de instalaciones o actividades que podrán ser condicionadas.

Para la delimitación del perímetro de protección de las captaciones a estudiar, se ha realizado un trabajo de campo. Los trabajos de campo son de importancia fundamental para la buena consecución de los perímetros ya que en el campo se realizan las comprobaciones y validaciones y se efectúan la toma de datos a nivel de inventario tanto de las captaciones como de inventario de focos potenciales de contaminación.

En el campo la secuencia de trabajo y metodología que se ha seguido es la siguiente:

- Entrevista con el Ayuntamiento
- Visita a las captaciones de consumo humano para verificar datos y completar la ficha de las captaciones
- Piezometría del entorno, para ello se han tomado medidas de nivel en sondeos en el entorno de la captación
- Inventario de focos potenciales de contaminación

2. SITUACIÓN ACTUAL DE LOS ABASTECIMIENTOS

El municipio de Cúllar tiene una población residente estable de 4.832 habitantes (Cifras de población referidas al 01/01/2008), de los que 3.812, corresponden al núcleo de dicho municipio. El resto se distribuye en distintas pedanías según se muestra en la siguiente tabla:

Núcleo	Habitantes
Cúllar	3.812
El Margen	279
Pozo Iglesias	53
Pulpite	74
El Sauco	16
Venta del Peral	179
Venta Quemada	197
Las Vertientes	213
Matian	9
Total	4.832

En función del consumo anual en el año 2007, que fue de 200.346 m³ (549 m³/día), según datos facilitados por el Ayuntamiento, se ha calculado una dotación de unos 114 l/hab/día.

El abastecimiento al núcleo urbano de Cúllar se realiza mediante aguas subterráneas que proceden del sondeo El Cercado (223980014), y el sondeo La Gallega (223940042), este último es utilizado por la piscina municipal y también abastece al núcleo en caso de emergencia.

La galería de Venta Quemada (223910001) abastece a Cúllar y a la pedanía de Pulpite, y el sondeo de Venta Quemada (223910007), objeto del presente informe, abastece a la pedanía de Venta Quemada. Además de estas captaciones existen cuatro sondeos; Pozo Celestino (223920012), que abastece a Las Vertientes, el sondeo de Los Olivos (223940041), que abastece a la pedanía El Margen, el sondeo Rambla de Las Colorás (223980053), de abastecimiento a la pedanía de Venta del

Peral, y el Pozo Nuevo de La Raposa (223980054), que sustituye al Pozo La Raposa (223980032) y abastece a la pedanía de Pozo Iglesias.

Estas captaciones explotan el agua de la MAS 05.06 "Orce-María-Cúllar", a excepción del sondeo Rambla de Las Colorás y el Pozo Nuevo de La Raposa, que explotan la MAS 05.08 "Sierra de Las Estancias"

La localización del Sondeo de Venta Quemada se muestra en el plano de situación nº 1

La gestión del servicio de abastecimiento la realiza el Ayuntamiento de Cúllar.

2.1. INFRAESTRUCTURAS DE CAPTACIÓN

2.1.1. Captaciones de abastecimiento

- **Sondeo de Venta Quemada (223910007)**

Se localiza en materiales carbonatados de la MAS 05.06 "Orce-María-Cúllar". Se ubica junto a la carretera A-92N, a 1 km de distancia al Norte de la pedanía de Venta Quemada. Se encuentra a una altura de 1078 msnm. El nivel freático se encontraba a 89 m de profundidad, a una cota de 989 msnm, en noviembre de 2008.

Se trata de un sondeo perforado en 1983 a rotoperusión, con 150 m de profundidad y un entubado de acero de 350 mm de diámetro. Tiene instalada una electrobomba sumergida de 17 CV de potencia situada a 100 m de profundidad. El caudal de extracción es de 5 l/s, que se conducen al depósito de Venta Quemada, el cual, conectado con el depósito de Alta Venta Quemada, abastece a la población.

Las coordenadas UTM del sondeo son X: 547747, Y: 4160909.

2.2. SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DEL MUNICIPIO

2.2.1. Depósitos y conducciones

Depósito de Venta Quemada D-8: Se sitúa junto al sondeo de Venta Quemada, 1km al Norte de la pedanía de Venta Quemada, a una cota de 1075 m. Se trata de un depósito superficial de 750 m³ de capacidad. Recibe agua del sondeo de Venta Quemada y la distribuye a la pedanía de Venta Quemada, a la conducción de la Galería de Venta Quemada y al depósito D-9 a través de una caseta de impulsión.

Depósito Alto de Venta Quemada D-9: Se ubica en la falda Oeste del Cerro del Águila, unos 300m al Norte del depósito D-8, a una cota de 1135 m. Depósito superficial de 12 m³ de capacidad. Recibe agua del depósito D-8 y la distribuye a varios cortijos del entorno de Venta Quemada

2.2.2. Esquema general

El sistema de abastecimiento de la captación a la pedanía de Venta Quemada se muestra en el siguiente esquema.

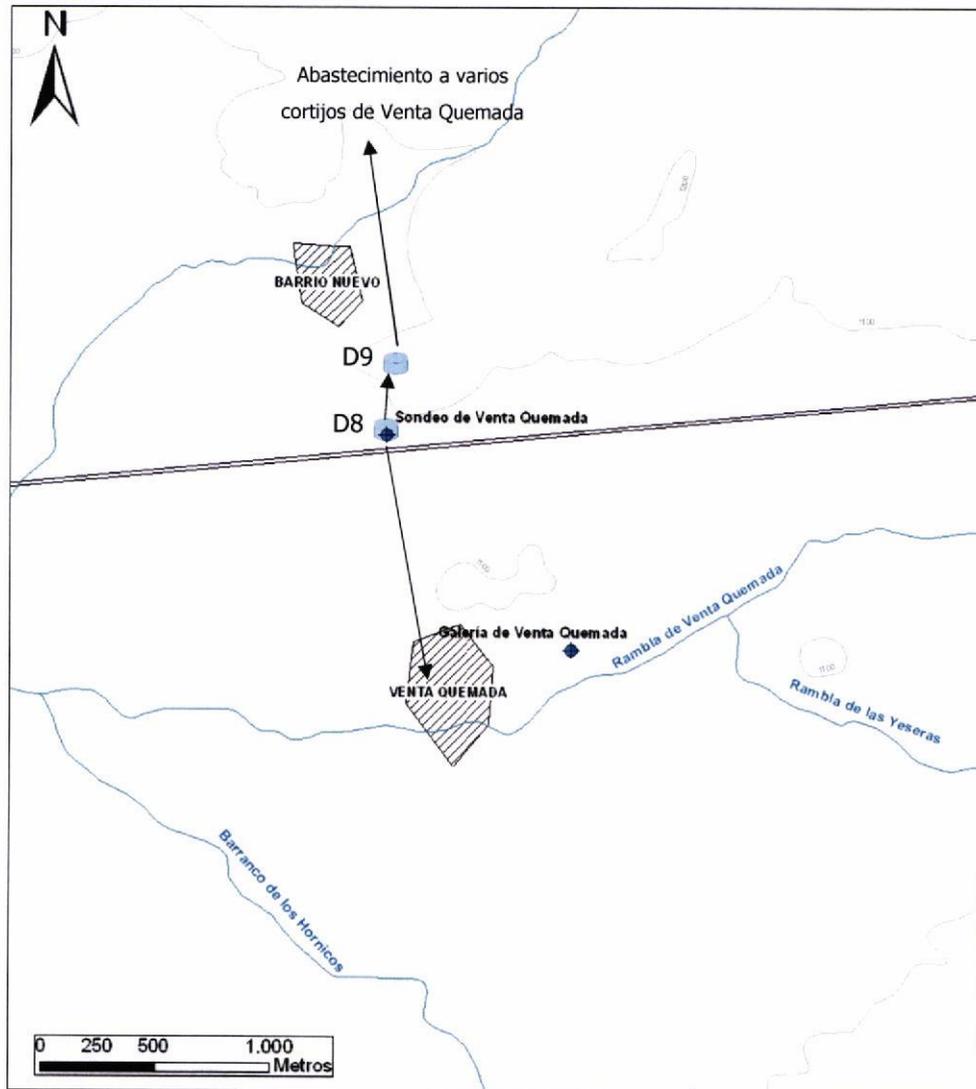


Fig. 1. Sistema de abastecimiento del sondeo de Venta Quemada.

El sondeo Venta Quemada conduce su agua a un depósito, depósito de Venta Quemada (750 m³). Éste la distribuye por la red de Veta Quemada y hasta otro depósito de menor tamaño, depósito Alto de Venta Quemada (12 m³). Desde este último depósito se distribuye el agua a varios cortijos del entorno de Venta Quemada.

2.2.3. Importancia de la captación y volúmenes captados

Según los datos de consumo de agua, facilitados por el Ayuntamiento de Cúllar, para el año 2007, el abastecimiento con aguas subterráneas supone un 100% del total del consumo anual.

El sondeo de Venta Quemada, que abastece al núcleo urbano de Venta Quemada y a varios cortijos de esta pedanía, extrae un caudal de 5 l/s.

3. GEOLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA

3.1. MARCO GEOLÓGICO E HIDROGEOLÓGICO

La MAS 05.06 “Orce–María–Cúllar”, está constituida por materiales carbonatados jurásicos pertenecientes al Subbético Interno, y por los materiales continentales de origen fluvial y lacustre de la depresión neógena de Guadix-Baza, que afloran al Norte y al Este de la sierra de Orce, en la margen occidental de la MAS.

Al Sur de la alineación montañosa que definen los materiales carbonatados, se localiza el contacto entre las Zonas Internas y Externas de las Cordilleras Béticas, así como un conjunto de formaciones complejas de edad Terciaria, que forman la Zona Intermedia.

Dentro de la MAS se distinguen dos zonas netamente diferenciadas: la primera constituida por el macizo calcáreo de la sierra de Orce-María, y la segunda integrada por los materiales detríticos de la Depresión de Guadix-Baza.

Los materiales carbonatados del Jurásico, constituyen un acuífero libre que presenta alta permeabilidad por fisuración y karstificación, excepto en parte del sector septentrional, donde el Jurásico queda confinado por margas cretácicas y pliocenas y pasa a tener carácter de acuífero confinado.

Los materiales detríticos son permeables por porosidad, y tienen carácter confinado en las inmediaciones de El Margen, donde algunas captaciones son surgentes, presentando el resto de su extensión carácter de acuífero libre.

Dentro de la unidad se distinguen las siguientes formaciones permeables: aluviales, abanicos aluviales y coluviales del Cuaternario; conglomerados, arenas; alternancia de calcilitas y calizas de la Depresión de Guadix-Baza y por último calizas y dolomías jurásicas del Subbético de las sierras de Orce y de María. La superficie total de afloramientos permeables asciende a 393 km².

3.2. LÍMITES Y GEOMETRÍA DEL ACUÍFERO

El sondeo de Venta Quemada se nutre de un conjunto de materiales carbonatados del complejo Malaguide, que abarca en edad desde el Triásico superior hasta el Cretácico inferior, ambos inclusive. Este conjunto carbonatado es bastante heterogéneo, ya que está representado por dolomías, calizas, calcarenitas y calizas oolíticas. Estos materiales se encuentran en la subunidad de Orce-María.

La subunidad Orce-María está formada por calizas y dolomías jurásicas, de unos 500 m de espesor, que se caracterizan por presentar un basamento de lutitas y areniscas rojas triásicas. A techo del Jurásico en algunos afloramientos se pueden detectar margas y margas silíceas del Cretácico inferior.

El límite meridional de la Subunidad corresponde a una falla verticalizada que pone en contacto los carbonatos con materiales impermeables. Por el Norte y por el noreste la subunidad queda colgada sobre el basamento impermeable y por el Oeste y noroeste está solapada por los sedimentos de la Depresión de Guadix-Baza, destacando la escasa continuidad en profundidad de los carbonatos bajo el relleno detrítico.

La existencia de un umbral por levantamiento del sustrato entre María y Chirivel, separa dos sectores de la Subunidad con direcciones de flujo contrarias (Este y Oeste). De otra parte, la existencia en la mitad oriental de un cabalgamiento que pellizca materiales impermeables provoca otra división que individualiza el sector oriental en los acuíferos de Maimón (al Sur) y de María (al Norte).

En la siguiente figura se muestra la geología de la zona en la que se encuentra el Sondeo de Venta Quemada.

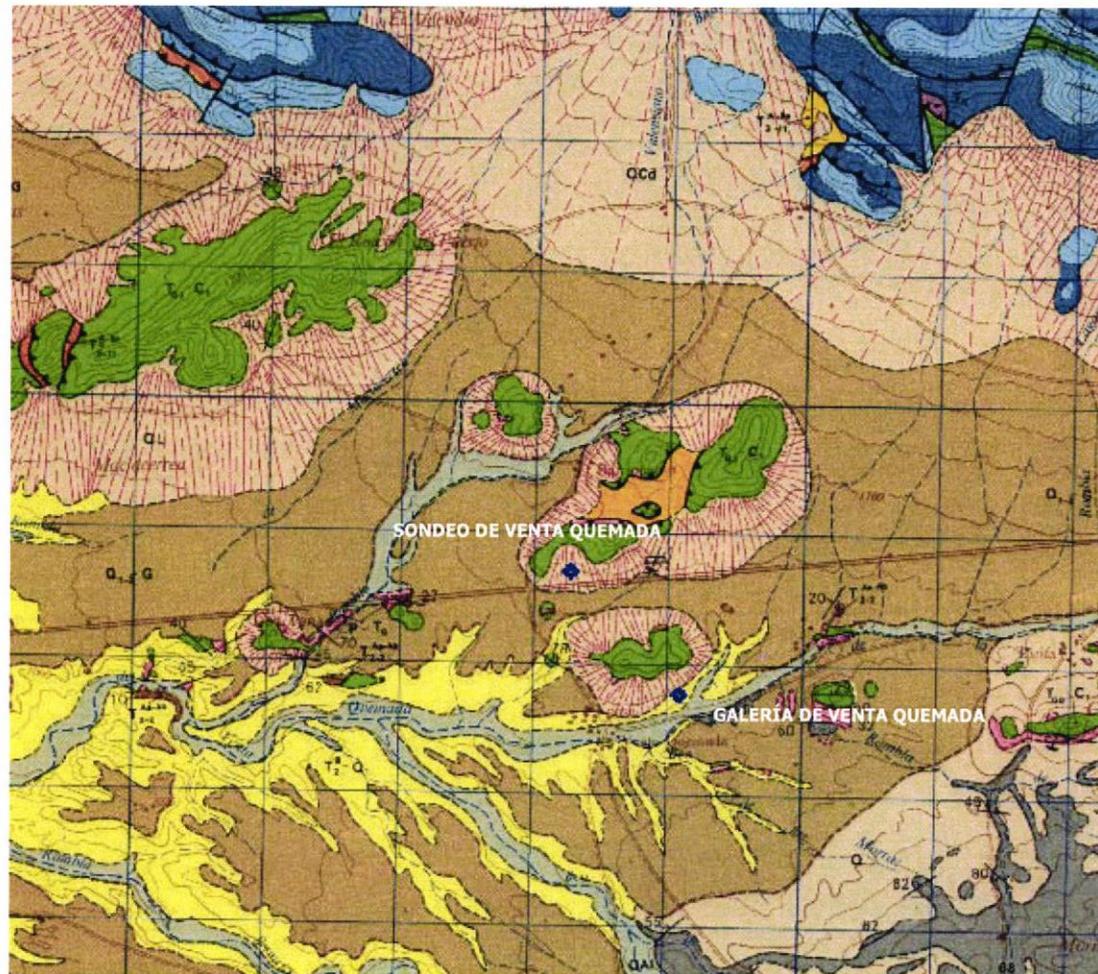
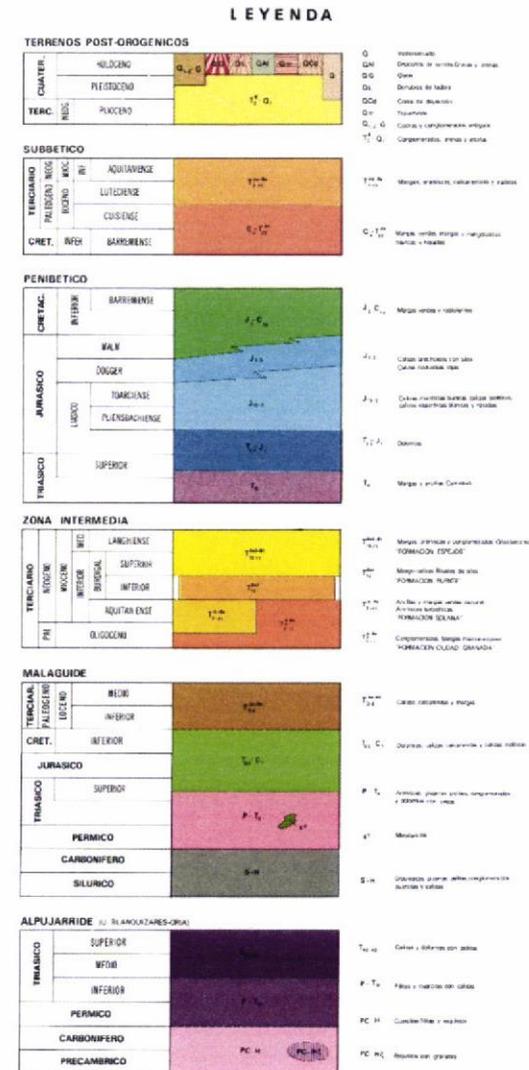


Fig. 3 Geología del área donde se ubica el sondeo de Venta Quemada



3.3. PARÁMETROS HIDRODINÁMICOS Y PIEZOMETRÍA

En el proyecto del Guadalquivir (FAO-IGME), se incluyen los datos obtenidos en el bombeo realizado al Este de Orce, en los sondeos del 2338/6/1 al 6. En esta prueba se dedujo una transmisividad media comprendida entre 860 y 8640 m²/d y un coeficiente de almacenamiento próximo a 10⁻³ (0,1%). En este ensayo también se estableció la ausencia de barreras hidrogeológicas de entidad en el entorno de los puntos de bombeo, así como su conexión hidráulica con la gran masa calcárea de la sierra de Orce-María. El gradiente hidráulico en la zona es de 0,02

PARÁMETROS HIDROGEOLÓGICOS					
FUENTE DE INFORMACIÓN	TRANSMISIVIDAD (m ² /día)	GRADIENTE HIDRÁULICO	COEFICIENTE DE ALMACENAMIENTO	ESPESOR DEL ACUÍFERO (m)	POROSIDAD EFICAZ (%)
Norma de explotación de la UH 05.06 (Orce-María-Cúllar)	860-8.640	0,02	0,001	500	
Atlas Hidrogeológico de Andalucía		0,02			1-3

3.4. FUNCIONAMIENTO HIDROGEOLÓGICO Y BALANCE HIDRÁULICO

La alimentación de la subunidad se realiza a partir de la infiltración directa del agua de lluvia, y de las aportaciones ocultas desde el acuífero de Orce, mientras que la descarga se produce a través de los subalveos de los cauces de los ríos, salidas por manantiales y por bombeos.

En el acuífero de Cúllar-Baza el flujo se realiza de forma excéntrica a la sierra de Orce, existiendo un umbral piezométrico que coincide con la divisoria de aguas superficiales entre los ríos Orce y Cúllar. En el primero la circulación subterránea se establece en dirección Norte, con líneas de flujo divergentes desde la sierra de Orce y

en el segundo el flujo se realiza preferentemente hacia el Oeste, pudiendo diferenciarse otro umbral entre Cúllar y El Margen. La existencia entre Pulpite y Venta Quemada de un importante salto en la piezometría, asociada a un levantamiento del impermeable de base ha permitido diferenciar el acuífero del Chirivel, en donde el flujo se dirige hacia el sudoeste en el sector Oeste y hacia el Este en el sector oriental a la localidad de Las Vertientes

En cuanto a la estimación de extracciones por bombeo, sobre la base de la información disponible se ha considerado el valor de 3 hm³/a como el más representativo, de los que aproximadamente la mitad corresponde a extracciones para abastecimiento, y el resto a regadío, estos últimos bombeos se concentran especialmente en la Subunidad de Cúllar-Baza y en el término municipal de Orce, en el que en los últimos años se ha registrado un incremento notable en las explotaciones. Los datos correspondientes a las extracciones por bombeo para regadío reflejan la situación existente en 1998, posteriormente no se dispone de otros datos, si bien, la superficie de regadío en el término de Orce ha continuado incrementándose, por lo que el valor utilizado no representa lo ocurrido entre 1998 y la actualidad.

Entradas:

- Infiltración del agua de lluvia

Acuífero de Orce	14 hm ³ /a
Acuífero de María	3 - 4 hm ³ /a
Acuífero de Maimón	4 - 6 hm ³ /a
Acuífero de Cúllar	7 - 9 hm ³ /a

Total entradas **28 – 33 hm³/a**

Salidas:

- Salidas a manantiales y ríos:

Acuífero de María	3 - 4 hm ³ /a
Acuífero de Maimón	4 - 6 hm ³ /a

Acuífero de Cúllar Baza (incluye las salidas del Acuífero de Orce)	18 – 20 hm ³ /a
• Bombeo + sondeos surgentes:	3 hm ³ /a
Total salidas	28 – 33 hm³/a

3.5. HIDROQUÍMICA DEL SECTOR

El municipio de Cúllar se encuentra entre dos masas de agua; la MAS de Orce–María–Cúllar y la MAS Sierra de las Estancias.

Dentro de la MAS Orce-María-Cúllar (05.06) existen tres grupos de aguas: de facies bicarbonatada-sulfatada cálcico-magnésicas, sulfatada-clorurada cálcico-magnésicas y bicarbonatada magnésicas.

El acuífero de María presenta aguas bicarbonatadas cálcicas de baja mineralización, mientras que en las surgencias y sondeos del detrítico de Cúllar-Baza, el agua es de tipo sulfatada cálcico-magnésica. La facies sulfatada-clorurada cálcico-magnésica se asocia a los términos de calizas y calcilutitas del acuífero de Cúllar-Baza. Por último las aguas bicarbonatadas magnésicas corresponden al acuífero detrítico de Chirivel.

En general toda el agua de esta MAS es apta para el abastecimiento humano, destacando que presentan una mejor calidad las aguas de los acuíferos de Maimón y de María, que las procedentes del acuífero de Orce. Sin embargo, se superan los máximos admisibles en sulfatos y magnesio en los niveles de calcilutitas y calizas del acuífero de Cúllar y en los sondeos de este mismo acuífero que se sitúan en el cerro de Venta Micena.

Se han obtenido analíticas de las captaciones de abastecimiento situadas en Venta Quemada procedentes del informe “*Plan de Control de Recursos y Gestión de Captaciones de Aguas Subterráneas para Abastecimientos Urbanos de la Provincia de Granada. Municipio: Cúllar. Ampliación 7ª Fase*” del IGME y la Diputación de Granada, con fecha 25 de abril de 2007.

PUNTO	Cl	SO ₄	HCO ₃	CO ₃	NO ₃	Na	Mg	Ca	K	C.E	pH	FECHA
	(mg/l)											
Sondeo de Venta Quemada	142	201	310	<3	43	54	110	45	2	1244	7.3	25/04/2007
Galería de Venta Quemada	55	78	288	<3	38	47	46	46	1	707	7.9	25/04/2007

El agua de la galería presenta una mineralización media-alta, mientras que el agua del sondeo está mucho más mineralizada, con una conductividad de 1244 μS/cm. Respecto al contenido en nitratos, aunque están por debajo del límite legal vigente establecido de 50 mg/l (RD 140/2003), son algo altos, por lo que sería conveniente controlar este parámetro.

Los análisis de las aguas correspondientes a las captaciones se han representado en un diagrama de Piper-Hill-Langelier para ver su facies hidroquímica.

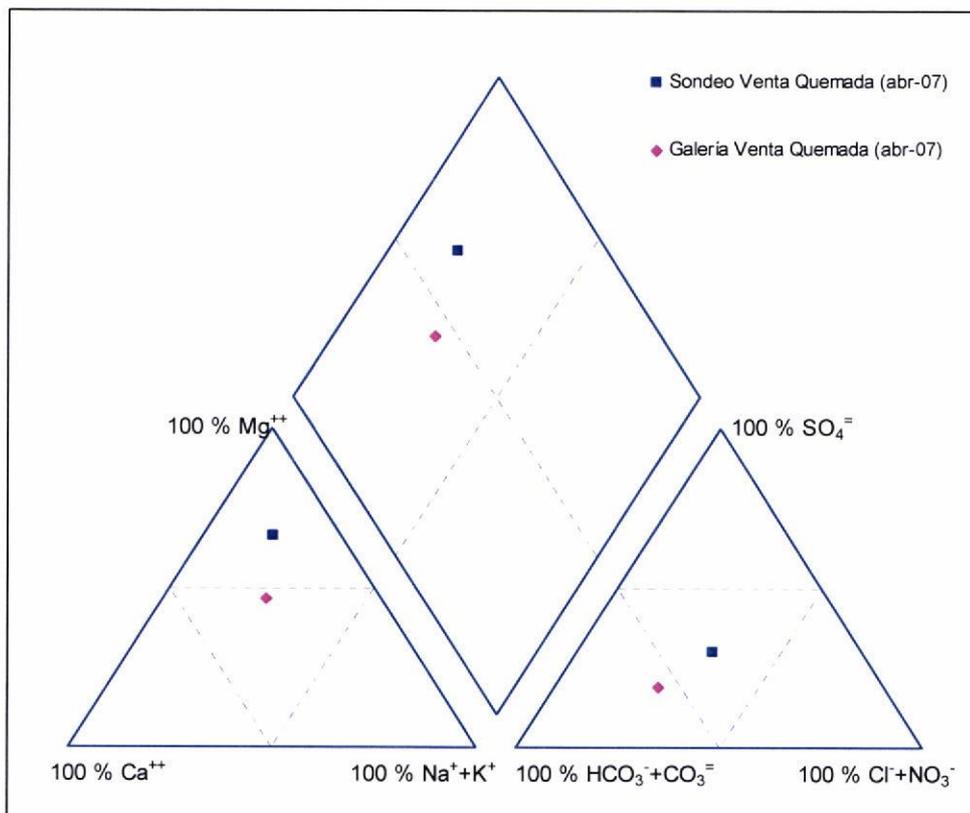


Fig. 4 Diagrama de Piper del sondeo y la galería de Venta Quemada

Como se puede observar en el diagrama de Piper-Hill-Langelier el agua de la Galería presenta una facies bicarbonatada magnésica-sódico-cálcica, mientras el agua del sondeo tiene una facies bicarbonatada-sulfatada magnésica. El agua del sondeo al captar aguas más profundas, están más mineralizadas porque tienen una mayor permanencia en el acuífero.

Microbiología

Como se observa en los análisis aportados por el Ayuntamiento (Anexo 4), la ausencia de bacterias perjudiciales para la salud como *Escherichia coli*, *Clostridium perfringens* y otras bacterias coniformes, hacen a este agua apta para el consumo humano, desde el punto de vista microbiológico.

4. FOCOS POTENCIALES DE CONTAMINACIÓN

4.1. ORIGEN DE LA INFORMACIÓN DE FOCOS POTENCIALES DE CONTAMINACIÓN

Los focos potenciales de contaminación se han recopilado de las siguientes fuentes de información:

- Inventario de campo. Focos de contaminación puntuales más próximos a las captaciones visitadas en la campaña de campo.
- Focos de contaminación del Plan de Control de Granada y Jaén. El emplazamiento y descripción de estos focos se ha importado desde las bases de datos del Plan de Control para su representación en GIS. Estos focos de contaminación corresponden a presiones puntuales.
- Focos de contaminación y presiones en coberturas GIS:
 - IMPRESS: Graveras, vertederos, industrias IPPC, aguas de drenaje de minas, piscifactorías y gasolineras
 - SIA (Sistema Integral de Información del Agua): EDAR, puntos de vertido, cabezas de ganado y contaminación difusa (estos dos últimos se representan por miles de cabezas de ganado por comarca y kg/km^2 , respectivamente, siendo estos valores los correspondientes a la totalidad de la comarca en la que se encuentra la captación)
 - CORINE: Usos del suelo del año 2000. Los focos de contaminación obtenidos mediante esta fuente de información han sido contrastados en campo y mediante el análisis de ortofoto digital para incluir las presiones correspondientes a los distintos usos del suelo.

4.2. INVENTARIO DE FOCOS POTENCIALES DE CONTAMINACIÓN

Las presiones de la zona están relacionadas fundamentalmente por los núcleos urbanos cercanos a la captación, no obstante, la mayoría de estas actividades no se sitúan sobre la zona de recarga del sondeo. La distribución de los focos potenciales de contaminación se muestra junto con la vulnerabilidad en el plano nº 2.

El listado de los focos potenciales de contaminación se presenta en el Anexo de presiones (Anexo 3)

4.2.1. Actividad agrícola

La actividad agrícola en esta zona es importante. Existen cultivos en secano que corresponden a cultivos de almendros, que ocupan un área dentro de la zona de recarga de la captación, de unas 49,1 ha. El sondeo se encuentra emplazado sobre esta actividad agrícola.

4.2.2. Actividad ganadera

No existen emplazamientos ganaderos en las zonas de recarga de las captaciones ni en sus zonas próximas, por lo que el grado de afección sobre las aguas subterráneas captadas por ésta es nulo. La actividad ganadera más cercana se encuentra a unos 800 m al Norte del sondeo, fuera del ámbito de la recarga.

4.2.3. Actividad industrial

Próximos a la zona de recarga se encuentran un restaurante y una gasolinera. Estas actividades se sitúan aguas debajo de la captación, sin embargo son próximas a la

zona de recarga, situándose a unos 80 m del límite del área de alimentación de la captación.

4.2.4. Residuos sólidos urbanos

No se han encontrado vertidos de residuos sólidos urbanos que puedan suponer una afección potencial a la calidad de las aguas subterráneas.

4.2.5. Aguas residuales

Todos los vertidos a cauces se realizan en zonas que no suponen una afección potencial para las aguas subterráneas del sector.

4.2.6. Otros focos potenciales de contaminación

El trazado de la autovía A-92 atraviesa la zona de recarga de la captación, con una longitud aproximada dentro de la zona de recarga de unos 340 m, situándose a unos 15 m del sondeo.

4.3. FOCOS DE CONTAMINACIÓN PRÓXIMOS A LA CAPTACIÓN

Los focos de contaminación más próximos al manantial están constituidos por los cultivos de almendro, una fosa séptica, un restaurante y la autovía A-92.

La situación de estos focos respecto al sondeo Venta Quemada se muestra en la siguiente figura.

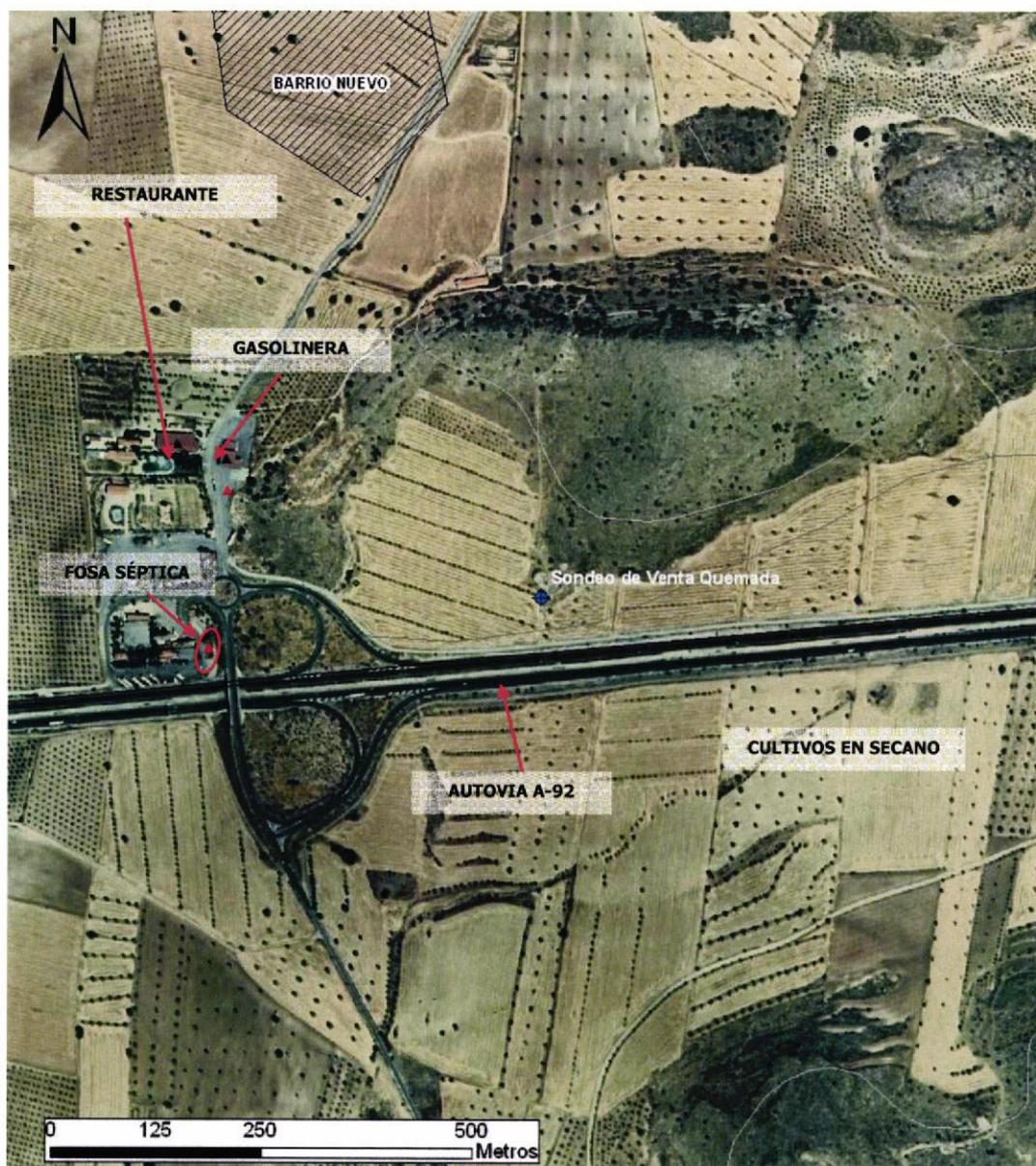


Fig. 5. Entorno de la captación de abastecimiento

4.4. INDICIOS DE CONTAMINACIÓN EN LAS CAPTACIONES

No se han encontrado indicios de contaminación en la captación objeto del perímetro de protección.

5. VULNERABILIDAD FRENTE A LA CONTAMINACIÓN

La vulnerabilidad frente a la contaminación en las captaciones de abastecimiento se ha definido como la susceptibilidad del agua subterránea a la contaminación generada por la actividad humana en función de las características geológicas, hidrológicas e hidrogeológicas de un área.

Los valores empleados para la estimación de la vulnerabilidad son los correspondientes al método COP mediante el análisis de la cartografía de la vulnerabilidad intrínseca en medios kársticos. Estos valores de vulnerabilidad se han obtenido del Mapa de Vulnerabilidad de España realizado por el IGME.

Además se ha realizado una evaluación hidrogeológica de la unidad en base al funcionamiento hidrogeológico, zonas de recarga, circulación del flujo subterráneo, zonas de circulación preferencial, etc., así como un análisis de la distribución de la vulnerabilidad en el entorno, las áreas de recarga de las captaciones y su relación con los focos potenciales de contaminación.

5.1. DISTRIBUCIÓN EN EL ENTORNO Y ÁREAS DE RECARGA

La distribución de la vulnerabilidad en el entorno de la captación a proteger se representa en el plano nº 2 junto con los focos potenciales de contaminación.

Los materiales carbonatados que conforman el área de recarga de las captaciones presentan valores moderados de vulnerabilidad a la contaminación, mientras que los materiales situados en el sureste de la zona de recarga, formados por materiales detríticos situados al pie del relieve carbonatado, presentan una baja vulnerabilidad. Al Oeste de la zona de recarga existen una pequeña zona de alta vulnerabilidad sobre los materiales carbonatados, al igual que en el cerro Mulata, donde aparecen pequeñas áreas aisladas con estos valores altos de vulnerabilidad.

5.2. RELACIÓN DE LA VULNERABILIDAD CON LOS FOCOS POTENCIALES DE CONTAMINACIÓN

Los focos potenciales de contaminación que se sitúan sobre la zona de recarga (plano nº 2) están formados por los cultivos de almendro en secano y la autovía A-92. Muy próximos a esta zona también se encuentra un restaurante, una gasolinera y una fosa séptica.

Los cultivos de almendro en secano se desarrollan sobre terrenos de vulnerabilidad baja y moderada principalmente, ocupando también el área de alta vulnerabilidad situada al Oeste de la zona de recarga.

La autovía A-92 se sitúa sobre materiales detríticos de baja vulnerabilidad. El restaurante y la fosa séptica se encuentran sobre terrenos de baja vulnerabilidad y la gasolinera sobre materiales de vulnerabilidad moderada.

5.2.1. Tipología de la distribución de presiones y vulnerabilidad

Teniendo en cuenta la distribución de los focos de contaminación que se sitúan sobre la zona de alimentación de la captación, las presiones se sitúan principalmente sobre terrenos de baja vulnerabilidad, excepto parte de los cultivos de almendros que se encuentran también sobre zonas de vulnerabilidad moderada y una pequeña zona de alta vulnerabilidad. La gasolinera se sitúa sobre una zona de vulnerabilidad moderada.

TIPO DE CONTAMINACIÓN	PRESIONES	CONTAMINANTES	DISTANCIA A LA CAPTACIÓN	VULNERABILIDAD
Difusa	Agrícola. Cultivos de secano	Nitratos Plaguicidas	0 m	Baja-Alta
Difusa	Autovía	Hidrocarburos	0 m	Baja
Puntual	Fosa séptica	Aguas residuales	50 m	Baja
Puntual	Restaurante	Materia orgánica	450 m	Baja
Puntual	Estación de servicio	Hidrocarburos	400 m	Moderada

5.3. EVALUACIÓN CUALITATIVA DE LA VULNERABILIDAD Y DEL RIESGO

En el ámbito de riesgo de contaminación de acuíferos, la peligrosidad viene dada por la capacidad del contaminante de producir mayor o menor daño sobre el agua subterránea. La peligrosidad de un contaminante es función de tres factores (De Keteleare et al., 2004):

- La nocividad intrínseca del contaminante inherente a su propia naturaleza.
- La intensidad potencial del episodio de contaminación, dependiente de la cantidad de contaminante vertido.
- La probabilidad de que el peligro se active, esto es, de que se desencadene una fuga o vertido del contaminante.

A partir de estos factores, la metodología propuesta por De Keteleare et al. 2004 para la evaluación y cartografía de la peligrosidad se resume en el siguiente Índice de Peligrosidad (Hazard Index, HI):

H = nocividad del contaminante o de una actividad antrópica potencialmente contaminante

Qn = cantidad de contaminante

Rf = probabilidad de ocurrencia del accidente

El índice de peligrosidad HI se obtiene mediante el producto de los tres factores y puede variar entre un factor mínimo de 0 y un máximo de 120.

$$HI = H \cdot Qn \cdot Rf$$

HI index	Clase de peligrosidad
[0 – 24]	Muy baja
[24 – 48]	Baja
[48 – 72]	Moderada
[72 – 96]	Alta
[96 – 120]	Muy alta

Para el análisis de la peligrosidad se ha procedido a puntuar cada presión según sus características. El valor H viene definido por el método. Se ha puntuado el factor Qn según la dimensión del peligro a partir de su identificación en el campo. El valor máximo de Qn es igual a 1,2. El valor asignado a este parámetro dependerá de la extensión que ocupe el foco potencial de contaminación dentro de la zona de recarga de las captaciones a proteger y de la cantidad del contaminante.

Al factor Rf se le ha dado la mayor puntuación (Rf=1) excepto cuando existen datos que demuestran que la probabilidad de contaminación es nula.

El riesgo de contaminación en base a las presiones actuales se obtiene a partir de la combinación de la peligrosidad obtenida de las actividades ubicadas sobre el acuífero y de la vulnerabilidad de este último. El índice de intensidad del riesgo (RII) se ha calculado a partir del cociente entre el índice de vulnerabilidad obtenido con el método COP y el índice de peligrosidad (HI). El valor del factor COP se ha obtenido como la media de los distintos valores de éste en la zona en la que se sitúa el foco potencial de contaminación. *(Jimenez Madrid et al., 2009. Groundwater pollution risk assessment. Application to different carbonate aquifers in south Spain, European Geosciences Union, General Assembly, Vienna 2009)*

FACTOR COP	FACTOR HI	1/HI	RII= COP * 1/HI	CLASE DE RIESGO	NIVEL DE RIESGO
4-15	0-24	>0.042	>0.168	1	Muy bajo
2-4	24-48	0.042-0.021	0.168-0.042	2	Bajo
1-2	48-72	0.021-0.014	0.042-0.014	3	Moderado
0.5-1	72-96	0.014-0.010	0.014-0.005	4	Alto
0-0.5	96-120	<0.010	<0.005	5	Muy alto

A continuación se muestran los resultados obtenidos para la captación objeto del perímetro de protección:

FOCO POTENCIAL DE CONTAMINACIÓN	H	Qn	Rf	HI	Clase de peligrosidad	Factor COP	RII	Nivel de riesgo
Cultivos en secoano	25	1,2	1	30	Baja	2,252	0,075	Bajo
Autovía	40	1	1	40	Baja	2,56	0,064	Bajo
Fosa séptica	45	1	1	45	Baja	2,4	0,053	Bajo
Restaurante	25	0,8	1	20	Muy baja	2,4	0,120	Bajo
Estación de servicio	60	1	1	60	Moderada	1,575	0,026	Moderado

Las presiones de la zona suponen un riesgo actual bajo y moderado para las aguas subterráneas del sector.

6. DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DEL PERÍMETRO DE PROTECCIÓN

En la definición del perímetro de protección se delimitan cuatro zonas en torno a las captaciones, denominadas:

- Zona I, Inmediata o de Restricciones Absolutas (Tiempo de tránsito de 1 día)
- Zona II, Próxima o de Restricciones Máximas (Tiempo de tránsito de 60 días)
- Zona III, Alejada o de Restricciones Moderadas (Tiempo de tránsito de 4 años)
- Zona de Protección de la Cantidad

6.1. ANÁLISIS HIDROGEOLÓGICO

6.1.1. Límites hidrogeológicos y geometría del acuífero

El sondeo de Venta Quemada (1078 msnm) se halla emplazado sobre un afloramiento de calizas jurásicas y aporta un caudal de 5 l/s.

La unidad acuífera principal la constituyen los materiales carbonatados del complejo Malaguide, principalmente calizas y dolomías, del tránsito Triásico-Jurásico y Jurásico inferior (Lías). Se trata de un potente conjunto que debe de superar los 500 m de espesor y que, en el surco Cúllar-Chirivel, se encuentra intensamente deformado y aparece muy desorganizado, con numerosas masas de carbonatos (olistostromos) de escala decamétrica a kilométrica, embebidos en los materiales arcillosos del Keuper (Triásico). Esto es debido a que ese surco es la expresión de una importante zona tectonizada ocupada por materiales del complejo Malaguide, y que pone en contacto al complejo Alpujárride (al Sur) y al Penibético (al Norte).

Debido a esta deformación y fragmentación de la unidad carbonatada, muchos de estos afloramientos presentan escasa masividad y se encuentran embebidos o aislados entre materiales arcillosos del Trías o laminados entre cabalgamientos.

Además, todo este conjunto se encuentra solapado por materiales detríticos postorogénicos, que sólo han dejado visibles las zonas más elevadas del relieve precuaternario. Esta configuración limita la extensión del cuerpo acuífero y establece unas condiciones complejas entre el acuífero carbonatado y el relleno detrítico cuaternario (influencia-efluencia).

El sondeo de Venta Quemada se localiza en el borde de un olistostromo de calizas mesozoicas, que dan un afloramiento de aproximadamente 0,8 km², aunque se desconoce su extensión en profundidad, bajo el recubrimiento de los materiales detríticos postorogénicos.

A partir de estas características y configuración geológica, los límites hidrogeológicos para la zona de influencia del sondeo de Venta Quemada se pueden establecer como sigue:

- El límite del afloramiento por el Norte es un cabalgamiento de vergencia Norte, que coloca a la unidad carbonatada mesozoica sobre un conjunto margocalizo atribuido al Terciario. Por tanto, la zona de cabalgamiento actuaría como borde impermeable.
- Debido al recubrimiento cuaternario que solapa a la unidad carbonatada, es difícil establecer el resto de límites hidrogeológicos del sistema. Si bien es seguro que las calizas se extienden bajo esos rellenos postorogénicos, es muy complicado determinar su alcance. Es por ello que se ha optado por establecer esos límites ceñidos al afloramiento calcáreo y a parte del coluvión que lo contornea.
- El límite del sistema en profundidad se desconoce, aunque la complejidad tectónica del enclave dificulta una gran extensión.



Fig. 6 Vista general desde el Sur del afloramiento calcáreo de Venta Quemada y la localización del sondeo homónimo.

A continuación se representa el esquema geológico de los límites definidos.

6.1.2. Funcionamiento (isopiezas y líneas de flujo)

La localización del nivel dinámico a 89 m de profundidad también indica una inversión del gradiente hidráulico, generándose flujos desde el encajante detrítico hacia la masa carbonatada y, más concretamente, hacia la posición del sondeo.

Sin embargo, a tenor de la configuración geológica, la dirección del flujo subterráneo natural en el entorno del sondeo debe de ser hacia el SSO, condicionado por la presencia del borde impermeable al Norte (cabalgamiento) y por la dinámica de flujos subterráneos en el relleno postorogénico del surco Cúllar-Chirivel, que es hacia el Oeste.

Al igual que en otras unidades en el mismo contexto geológico, la recarga del sistema será de dos tipos, en función del régimen del ciclo de precipitaciones:

- Recarga directa por infiltración difusa en el afloramiento carbonatado.
- Recarga lateral desde los materiales postorogénicos del surco Cúllar-Chirivel las cuencas aledañas en caso de depresiones en el nivel freático de la unidad carbonatada (inversión de gradientes).

En situación natural y en unas condiciones de recarga normales, la descarga natural del sistema se debe de producir en profundidad, por cesión directa de recursos hacia los materiales postorogénicos.

6.2. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS (BALANCE DE RECURSOS O MÉTODOS ANALÍTICOS)

Para tantear la extensión de la zona de alimentación del sistema y poder contrastarla con sus límites hidrogeológicos, se ha considerado la relación entre la recarga y la descarga de la unidad.

CÓDIGO	Tipo Captación	Nombre	Q (l/s)	Tipo de Acuífero	Funcionamiento	Lluvia útil (mm/a)	Recarga Autóctona (km2)	Recarga Alóctona (km2)	Recarga Total (km2)
223910007	Sondeo	Sondeo de Venta Quemada	5	Kárstico	Semiconfinado	120	0,90		0,90

6.3. ZONAS DE INFLUENCIA Y ZONAS DE ALIMENTACIÓN

Para la estimación del área de recarga se ha considerado la lluvia útil reseñada en las Normas para la masa Orce-Maria-Cúllar, que se sitúa entre los 94 y 165 mm/a, tomando como valor de referencia para las estimaciones los 120 mm/a. La tasa de infiltración en las zonas de recarga directa se ha estimado en un 80%, atendiendo a las características de los materiales y su organización interna, así como a la morfología de los afloramientos, generalmente de baja pendiente.

Atendiendo los límites definidos en el punto 6.1.1, se ha definido un área de aproximadamente 0,9 km² de extensión, como zona de influencia hacia el sondeo. Lo cual contrasta con la superficie de recarga equivalente extraída a partir de los datos climáticos y caudales bombeados (1,8 km²). Este hecho desvela la más que probable recarga lateral proveniente de los materiales detríticos que cubren a los materiales carbonatados.

6.4. ZONA DE RESTRICCIONES ABSOLUTAS

La zona de restricciones absolutas se considera como el círculo cuyo centro es cada una de las captaciones a proteger y cuyo radio es la distancia que tendría que recorrer una partícula para alcanzar la captación en un día.

Para la delimitación de la zona de restricciones absolutas se ha empleado el método de Wyssling. La resolución del método precisa conocer las siguientes variables:

i = gradiente hidráulico = 0,01

Q = caudal de bombeo = 5 l/s

T = transmisividad = 4.450 m²/día

m_e = porosidad eficaz = 0,02

Los datos obtenidos son los siguientes:

	S_o (m)	S_u (m)	B (m)	B' (m)
SONDEO VENTA QUEMADA	23	1	5	2

En vista a los resultados se define una zona de restricciones absolutas de radio 25 m en torno a la captación.

6.5. ZONA DE RESTRICCIONES MÁXIMAS

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 60 días. Queda delimitada entre la zona de protección inmediata y la isocrona de 60 días.

Los datos obtenidos con el método de Wyssling empleando las variables antes descritas en el apartado 6.4, para un tiempo de 60 días, son los siguientes:

	S_o (m)	S_u (m)	B (m)	B' (m)
SONDEO VENTA QUEMADA	1.322	2	5	2

En vista a los resultados obtenidos, la zona de restricciones máximas se delimitará con un radio de 1.600 m con centro en la captación, aumentando así la distancia S_o obtenida con el fin de que esta zona coincida con la divisoria de aguas superficiales del Cerro Mulata.

6.6. ZONA DE RESTRICCIONES MODERADAS

La zona de restricciones moderadas limita el área comprendida entre la zona de restricciones máximas y la isocrona de 4 años

Debido a la configuración geológica del acuífero del que explota agua la captación, la zona de restricciones moderadas se ha delimitado basándose en criterios hidrogeológicos (zona de recarga, fracturación, heterogeneidad del medio, etc.)

Esta zona estará delimitada por la zona de recarga de la captación. Por tanto se delimita una envolvente de los materiales carbonatados mesozoicos y parte del recubrimiento cuaternario.

6.7. ZONA DE PROTECCIÓN DE LA CANTIDAD

Para la protección del sondeo de abastecimiento, se ha calculado el descenso en el nivel piezométrico que podrían provocar sondeos de semejantes características a las de la captación a proteger, situados a determinadas distancias.

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

$$D = \frac{0,183}{T} Q \log \frac{2,25Tt}{r^2 S}$$

Donde,

D = descenso del nivel piezométrico

T = transmisividad = 4.450 m²/día

Q = caudal (caudal máximo del sondeo a proteger) =5 l/s (432 m³/día)

t = tiempo de bombeo (120 días)

r = distancia al sondeo de captación (500 m)

S = coeficiente de almacenamiento = 0,001

El descenso obtenido para estos valores es de 0,06 m, valor que no es significativo en comparación con el espesor del acuífero, por tanto la zona de protección de la cantidad tendrá un radio de 500 m con centro en la captación.

7. RED DE CONTROL Y VIGILANCIA

Se debe plantear un sistema de vigilancia ante la posible afección de actividades potencialmente contaminantes y dentro de la envolvente, para llevar a cabo un seguimiento de la eficiencia del perímetro de protección delimitado, que garantice el mantenimiento de la calidad del agua en los puntos de abastecimiento.

Es aconsejable, sobre todo durante y después de lluvias de cierta importancia, hacer algunos análisis para comprobar la posible presencia de contaminación de origen orgánico, así como, especies nitrogenadas, fosforadas, pesticidas y fungicidas fundamentalmente, debido a la actividad agrícola que se realiza en la zona. En cualquier caso, se aconseja que este control sea semestral. Se establece como punto de control la propia captación de abastecimiento y se recomienda llevar a cabo un seguimiento de la evolución del nivel piezométrico y de los volúmenes extraídos en el sondeo.

En caso de producirse una situación especial que provoque un vertido potencialmente contaminante, en las proximidades de la captación, se llevará a cabo una campaña de seguimiento de la calidad del agua, en el sondeo de abastecimiento y en algunos piezómetros intermedios entre el vertido y el sondeo, con el análisis de los parámetros que en cada momento se juzgue necesario determinar, y con la periodicidad que aconsejen las circunstancias.

El cuadro adjunto sintetiza el régimen de autorizaciones recomendado en las zonas de sectorización del perímetro de protección.

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	P
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

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El sondeo Venta Quemada explota materiales carbonatados del complejo Malaguide de la MAS 05.06 "Orce-María-Cúllar" y abastece a la pedanía de Venta Quemada en el municipio de Cúllar. El caudal de extracción es de 5 l/s.

Las presiones detectadas en el sector corresponden a los cultivos de almendro en secano, una autovía, una fosa séptica, un restaurante y una estación de servicio. Estos focos potenciales de contaminación suponen un riesgo bajo-moderado para las aguas subterráneas.

Los materiales carbonatados que conforman el área de recarga de las captaciones presentan principalmente valores moderados de vulnerabilidad a la contaminación.

La zonación realizada se ha basado fundamentalmente en criterios hidrogeológicos, apoyándose en cálculos previos realizados según el método de Wyssling. Se han delimitado cuatro zonas de restricciones: absolutas, máximas, moderadas y una de protección de la cantidad. Esta zonificación se presenta en el plano nº 3.

Es deber del Ayuntamiento velar por el cumplimiento de las restricciones, dentro de unos límites razonables, de cada una de las zonas definidas en esta propuesta.

9. REFERENCIAS

ITGE-Junta de Andalucía. 1998. Atlas hidrogeológico de Andalucía.

ITGE-Diputación de Granada. 1990. Atlas hidrogeológico de la provincia de Granada.

ITGE-Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. 2000-2001. Revisión y Actualización de las Normas de Explotación de las Unidades Hidrogeológicas de las cuencas del Guadalquivir y Guadalete – Barbate. Norma de Explotación de la Unidad Hidrogeológica 05.06 (Orce–María-Cúllar)

IGME-Diputación de Granada 2007. Plan de Control de Recursos y Gestión de Captaciones de Aguas Subterráneas para Abastecimientos Urbanos de la Provincia de Granada. Municipio: Cúllar. Ampliación 7ª Fase.

ITGE. Mapa geológico de España, escala 1:50.000. Hoja de Chirivel nº 23-39 (973)

Martínez Navarrete, C. y García García, A. 2003. Perímetros de protección para captaciones de agua subterránea destinada a consumo humano. Metodología y aplicación al territorio. Publicaciones del Instituto Geológico y Minero de España. Serie: Hidrogeología y Aguas Subterráneas nº 10. Madrid.

De Ketelaere D., Hötzl H., Neukum C., Civitta M. y Sappa G. (2004). Hazard análisis and mapping. En F. Zwahlen (ed) Vulnerability and risk mapping for the protection of carbonate (karst) aquifers. Informe final de la Acción COST 620, 86-105

Jiménez Madrid et al., 2009. Groundwater pollution risk assessment. Application to different carbonate aquifers in south Spain, European Geosciences Union, General Assembly, Vienna 2009.

Instituto Nacional de Estadística (INE): <http://www.ine.es>.

ANEXOS

ANEXO I
REPORTAJE FOTOGRÁFICO



Foto 1. Sondeo de Venta Quemada, Cúllar.

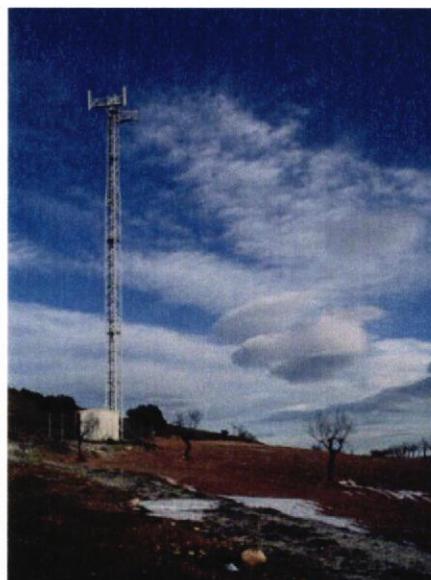


Foto 2. Entorno del sondeo de Venta Quemada, Cúllar.



Foto 3. Depósito del sondeo de Venta Quemada, Cúllar.

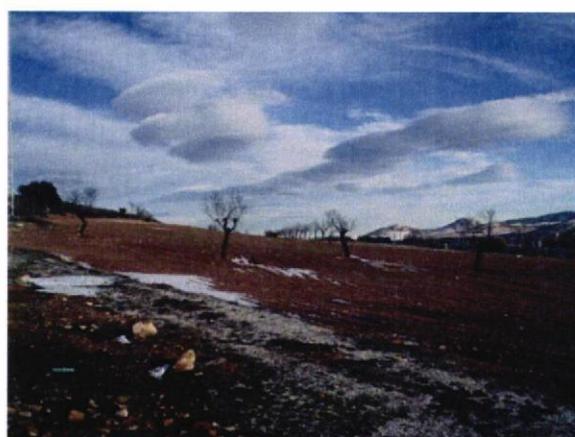


Foto 4. Entorno del sondeo de Venta Quemada, Cúllar.

ANEXO II
FICHAS DE INVENTARIO DE CAPTACIONES

① N° de registro **223910007**

N° de puntos descritos **11**

Hoja topográfica 1/50.000

Número

② COORDENADAS Lambert

X **308547747** Y **4160909**

UTM Huso Sector X Y

3 Croquis acotado o mapa detallado

4 Cuenca hidrográfica **GUADALQUIVIR**

Unidad hidrogeológica

Sistema acuífero

Provincia **GRANADA**

Término Municipal **COLLAR**

Toponimia **S. VENTA QUEMAN**

6 Objeto

Cota **1078**

Referencia topográfica

8 Naturaleza **SONDEO**

Profundidad de la obra

Profundidad/Longitud de la obra secundaria

7 Tipo de perforación

Trabajos aconsejados por

Año de ejecución Profundidad

Reprofundizado el año Profundidad final

9 MOTOR

Naturaleza

Tipo equipo de extracción

Potencia **3** cv

BOMBA

Naturaleza

Capacidad

Marca y tipo

9 Utilización del agua **ABASTECIMIENTO**

Cantidad extraída (Dm³)

Durante **3** días

10 ¿Tiene perímetro de protección?

Bibliografía del punto acuífero

Documentos intercalados

Entidad que contrata y/o ejecuta la obra

Escala de representación

Redes a las que pertenece el punto: **P C I G H Ex LI Ve**

11 MEDIDAS DE NIVEL Y/O CAUDAL

Fecha	Subsistencia	Altura del agua respecto a la referencia	Caudal m ³ /h	Cota absoluta del agua	Método de medida

12 Sistema de Explotación:

13 Zonas Húmedas:

14 Usuario **AGUSTIN MARTINEZ SANCHEZ**

Nombre Propietario **AUTO DE COLLAR SERV. DE AGUAS** Telf. **623594785**

Dirección **P.A. DE LA CONSTITUCION 1** Localidad **COLLAR**

15 OBSERVACIONES **EL NIVEL FREATICO SE ENCUENTRA A 89 M**

16 Modificaciones efectuadas en los datos del punto acuífero

Año en que se efectuó la modificación

17 Instruido por

Fecha

Consumo anual (m ³ /año)		Días de bombeo	
Caudal instantáneo (l/s)	5 l/s	Consumo municipio (m ³ /año)	
Volumen diario (m ³ /día)		Entidad gestora	

ANEXO III
FICHAS DE INVENTARIO DE PRESIONES

PRESIONES INVENTARIADAS EN CAMPO

Provincia	Término Municipal	Núcleo urbano	Dirección/Paraje	Nombre	Tipo de actividad	Topología	Estado	Descripción	Sustancias contaminantes	UTM X	UTM Y	Superficie (m2)	Captacion	Distancia a la captacion	Otras captaciones	Distancia al cauce más próximo	Nombre del cauce
Granada	Cúllar	Cúllar	Paraje de Mures	Cementerio de Cúllar	Cementerio	Puntual	Activo	Cementerio	Materia orgánica	537135	4160368		Sondeo El Cercado	2130	Sondeo La Gallega	46	Cañada del Colmenar
Granada	Cúllar	Cúllar	Ctra de Murcia de Cúllar	Taller mecánico	Taller mecánico	Puntual	Activo	Reparación de vehículos	Hidrocarburos, aceites	538544	4159580		Sondeo El Cercado	215	Sondeo La Gallega	30	
Granada	Cúllar	Cúllar	Avda de Andalucía K.5.5	Invernadero	Invernadero	Puntual	Activo	Instalación agronómica	Nitratos, pesticidas	536875	4162324		Sondeo El Cercado	2980	Sondeo La Gallega	960	Rambla de Maciacerrea
Granada	Cúllar	Cúllar	Camino de Carretera Vieja	Vertedero	Vertedero de residuos sólidos	Puntual	Activo	Vertidos no controlados	Lixiviados	539000	4160000		Sondeo El Cercado	670	Sondeo La Gallega	80	
Granada	Cúllar	Cúllar	Avda de Andalucía K.5.5	Granja	Granja	Puntual	Activo		Purines	536759	4162160		Sondeo El Cercado	2870	Sondeo La Gallega	740	Rambla de Maciacerrea
Granada	Cúllar	Cúllar	Ctra de Murcia de Cúllar	Taller mecánico	Taller mecánico	Puntual	Activo	Reparación de vehículos	Hidrocarburos	538924	4159496		Sondeo El Cercado	550	Sondeo La Gallega	180	Río de Cúllar
Granada	Cúllar	Venta Quemada	Aldea de la Venta Quemada	Silos Musos SL	Fabricación de silos	Puntual	Activo	Fabricación de elementos metálicos		547528	4160096		Galería de Venta Quemada	1030	Sondeo de Venta Quemada	80	Rambla de Venta Quemada
Granada	Cúllar	Venta Quemada	Aldea de la Venta Quemada	Cementerio de Venta Quemada	Cementerio	Puntual	Activo	Cementerio	Materia orgánica	547712	4159994		Galería de Venta Quemada	800	Sondeo de Venta Quemada	270	Rambla de Venta Quemada
Granada	Cúllar	Venta Quemada	Cerro de la Ventilla de la Dehesa	Cantera	Cantera	Puntual		Cantera de mármol	Aceites, hidrocarburos	546599	4160481		Galería de Venta Quemada	2020	Sondeo de Venta Quemada	300	Rambla de Venta Quemada
Granada	Cúllar	Tarifa	Cerro de la Yesera	Cantera	Cantera	Puntual		Cantera de mármol	Aceites, hidrocarburos	551197	4159673		Galería de Venta Quemada	2660	Sondeo de Venta Quemada	320	Rambla de las Yeseras
Granada	Cúllar	Venta Quemada	Ctra de Guadix a Vélez Rubio K.372	Gasolinera	Gasolinera	Puntual	Activo	Estación de servicio	Hidrocarburos	547374	4161073		Sondeo de Venta Quemada	400	Galería de Venta Quemada	400	Rambla de Venta Quemada
Granada	Cúllar	Venta Quemada	Ctra de Guadix a Vélez Rubio	Restaurante	Restaurante	Puntual	Activo	Hostelería	Materia orgánica	547315	4161092		Sondeo de Venta Quemada	500	Galería de Venta Quemada	370	Rambla de Venta Quemada
Granada	Cúllar	Venta Quemada	Cerro Marín	Cantera	Cantera	Puntual			Aceites, hidrocarburos	547239	4162041		Sondeo de Venta Quemada	1230		300	Rambla del Valenciano
Granada	Cúllar	Las Vertientes	Aldea de las Vertientes	Taller mecánico	Taller mecánico	Puntual	Activo	Reparación de vehículos	Hidrocarburos	553650	4161473		Pozo Celestino	480		15	Arroyo de los Huerves
Granada	Cúllar	Las Vertientes	Aldea de las Vertientes	Gasolinera	Gasolinera	Puntual	Activo	Estación de servicio	Hidrocarburos	553112	4161320		Pozo Celestino	950		590	Rambla de la Mina
Granada	Cúllar	Las Vertientes	Camino de Galera a Las Vertientes	Expo-Agrícola	Taller, compra-venta de tractores	Puntual	Activo		Hidrocarburos	552731	4161602		Pozo Celestino	1115		430	Arroyo de los Calderones
Granada	Cúllar	Las Vertientes	Llano de la Pantanilla	Granja	Granja	Puntual	Activo		Purines	553695	4161800		Pozo Celestino	160		145	Arroyo de los Huerves
Granada	Cúllar	Las Vertientes	Cerro de las Vertientes	Cementerio de las Vertientes	Cementerio	Puntual	Activo	Cementerio	Materia orgánica	553375	4160898		Pozo Celestino	1100		180	Rambla de la Mina
Granada	Cúllar	El Margen	Vega de Ramí	Granja de cerdos	Granja	Puntual	Activo		Purines	539017	4166723		Pozo de Los Olivos	470		600	Arroyo de Ramí

Granada	Cúllar	El Margen	Barrio del Camino del Cementerio	Cementerio de El Margen	Cementerio	Puntual	Activo	Cementerio	Materia orgánica	538723	4166745		Pozo de Los Olivos	750		870	Arroyo de Rami
Granada	Cúllar	Barrio de los Burgos	Barrio de los Burgos	Gasolinera	Gasolinera	Puntual	Activo	Estación de servicio	Hidrocarburos	537949	4165558		Pozo de Los Olivos	2050		180	
Granada	Cúllar	Venta del Peral	Aldea de la Venta del Peral	Gasolinera	Gasolinera	Puntual	Activo	Estación de servicio	Hidrocarburos	534538	4156603		Sondeo Rambla de las Colorás	4920		25	Rambla de la Hinojora
Granada	Cúllar	Venta del Peral	Calle del Camino de Lorca	Cementerio de Venta del Peral	Cementerio	Puntual	Activo	Cementerio	Materia orgánica	535318	4157073		Sondeo Rambla de las Colorás	4380		460	Rambla de la Hinojora
Granada	Cúllar	Cúllar	Ctra de Murcia de Cúllar	Desguace	Desguace de automóviles	Puntual	Activo	Lavado y desguace de automóviles	Hidrocarburos	539216	4159950		Sondeo El Cercado	800	Sondeo La Gallega	40	
Granada	Cúllar	Cúllar	C/ Alívar Bajo	Complejo Municipal de Cúllar	Recreativa	Puntual	Activo	Uso de químicos de piscinas	Cloro y sus derivados	538500	4159800		Sondeo El Cercado	35	Sondeo La Gallega	200	

ANEXO IV
ANÁLISIS QUÍMICOS



LAB SCADA
CONTROL DE CALIDAD
ASESORAMIENTO TÉCNICO
ANÁLISIS FÍSICO, QUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO:
HACCP
ALIMENTOS
AGUAS: POTABLE, RIEGOS, RESIDUALES Y PISCINAS
SUELOS, FOLIARES Y FERTILIZANTES



AVDA. ANDALUCIA, 18 BAJO TLF. 958 289015 TLF. FAX 958 800992 GRANADA 18014 E.MAIL: LAB@SCADA@TERRA.ES

ANÁLISIS INFORMATIVO

Nombre: EXMO. AYUNTAMIENTO DE CULLAR
Dirección: Plaza de la Constitución, 1
Población: Cullar
C.P.: 18850 (GRANADA)
Fecha análisis: 26/02/2008
Persona :
Muestreo: NDM
Su ref.: Pulpite: Grifo deposito 11:15

Nº Solicitud: 8/00915- 5

N.I.F.: P-1805700J
Fecha informe: 03/03/2008
Fecha entrada: 26/02/2008
Texto:

Normativa Aplicada.- R.D.140/2003

AUTOCONTROL DE AGUAS

VALORES PARAMETRICOS

CLORO RESIDUAL LIBRE (mg/l).....:	1,00	0.20 - 1.0 mg/l
CLORO COMBINADO RESIDUAL (mg/l)...	0,00	2.0 mg/l
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA (mcS/cm)...	773,00	< 2.500 mcS/cm
pH.....:	8,06	6.5 - 9.5
AMONIO (mg/l).....:	< 0,05	< 0.50 mg/l
OLOR Y SABOR APARENTES.....:	NSD	Ausencia
TURBIDEZ (U.N.F.).....:	< 0,40	<1 UNF Dep. <5 UNF Red
COLOR (mg/l Pt/Co).....:	< 1,00	< 15 mg/l Pt/Co
RECuento DE COLONIAS A 22 °C.....:	0	100 ufc/1 ml
BACTERIAS COLIFORMES EN 100 ml....:	0	0 ufc/100 ml
ESCHERICHIA COLI EN 100 ml.....:	0	0 ufc/100 ml
CLOSTRIDIUM PERFRINGENS EN 100 ml:	0	0 ufc/100 ml
ESPORAS CL.PERFRINGENS EN 100 ml.:	0	0 ufc/100 ml

CLASIFICACION: No conforme RTS

OBSERVACIONES: El cloro esta alto

DIRECTORA TECNICA
CARMEN CEBIJO

Los resultados analíticos corresponden exclusivamente a la muestra recibida y analizada en el Laboratorio. Por imperativo de la Norma EN/ISO 17025, no se permite reproducir total o parcialmente el presente informe sin la autorización previa de Laboratorios SCADA S.A. Constituye una norma ética del Laboratorio, la estricta confidencialidad de los trabajos realizados.
Revisión Febrero 06

COPY



LAB SCADA
CONTROL DE CALIDAD
ASESORAMIENTO TÉCNICO
ANÁLISIS FÍSICO, QUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO
HACCP
ALIMENTOS
AGUAS: POTABLE, RIEGOS, RESIDUALES Y PISCINAS
SUELOS, FOLIARES Y FERTILIZANTES



ANÁLISIS INFORMATIVO

AVDA. ANDALUCÍA, 1B BAJO TLF. 958 289018 TLF.-FAX 958 800022 GRANADA 18014
E-MAIL: LABSCADA@TERRA.ES

Nombre: EXMO. AYUNTAMIENTO DE CULLAR
Dirección: Plaza de la Constitución. 1
Población: Cullar
C.P.: 18850 (GRANADA)
Fecha análisis: 12/03/2008
Persona :
Muestreo: NDM 11:15
Su ref.: Agua: Aseos Ayuntamiento

Nº Solicitud: 8/01104- 1
N.I.F.: P-1805700J
Fecha informe: 25/03/2008
Fecha entrada: 12/03/2008
Texto:

Normativa Aplicada.- R.D.140/2003

ANÁLISIS DE CONTROL DE AGUAS-GRIFO DEL CONSUMIDOR

VALORES PARAMÉTRICOS

CLORO RESIDUAL LIBRE (mg/l).....	0,50	0.20 - 1.0 mg/l
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA (mcS/cm)...	1444,00	< 2.500 mcS/cm
pH.....	7,62	6.5 - 9.5
AMONIO (mg/l).....	< 0,05	< 0.50 mg/l
OLOR Y SABOR APARENTES.....	NSD	Ausencia
TURBIDEZ (U.N.F.).....	< 0.40	< 1UNF Dep. < 5UNF Red
COLOR (mg/l Pt/Co).....	< 1,00	< 15 mg/l Pt/Co
HIERRO (mg/l Fe).....	---	< 0.2 mg/l Fe
COBRE (mg/l Cu).....	< 0,10	< 2.0 mg/l Cu
NIQUEL (mg/l Ni).....	---	< 0.02 mg/l Ni
COLIFORMES TOTALES EN 100 ml.....	0	0 ufc/100 ml
ESCHERICHIA COLI EN 100 ml.....	0	0 ufc/100 ml

A = No Analizado

OBSERVACIONES: Conforme RTS

X

DIRECTORA TÉCNICA
Carmen Cejudo

Los resultados analíticos corresponden exclusivamente a la muestra recibida y analizada en el Laboratorio. Por imperativo de la Norma EN/ISO 17025, no se permite reproducir total o parcialmente el presente informe sin la autorización previa de Laboratorios SCADA S.A. Constituye una norma ética del Laboratorio la estricta confidencialidad de los trabajos realizados
Revisión OCT. 05

COPIA



CONTROL DE CALIDAD
ASESORAMIENTO TÉCNICO
ANÁLISIS FÍSICO, QUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO:
HACCP
ALIMENTOS
AGUAS: POTABLE, RIEGOS, RESIDUALES Y PISCINAS
SUELOS, FOLIARES Y FERTILIZANTES



AVDA. ANDALUCÍA, 18 BAJO TLF. 958 289016 TLF. FAX 958 806362 GRANADA 18014
E-MAIL: LAB@SCADA.TERRA.ES

ANÁLISIS INFORMATIVO

Nombre: EXMO. AYUNTAMIENTO DE CULLAR
Dirección: Plaza de la Constitución, 1
Población: Cullar
C.P.: 18850 (GRANADA)
Fecha análisis: 26/02/2008
Persona :
Muestreo: NDM
Su ref.: Venta del Peral: Grifo deposito 12:15

Nº Solicitud: 8/00915- 1
N.I.F.: P-1805700J
Fecha informe: 03/03/2008
Fecha entrada: 26/02/2008
Texto:

Normativa Aplicada.- R.D.140/2003

AUTOCONTROL DE AGUAS

VALORES PARAMETRICOS

CLORO RESIDUAL LIBRE (mg/l).....:	0,60	0.20 - 1.0 mg/l
CLORO COMBINADO RESIDUAL (mg/l)....:	0,00	2.0 mg/l
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA (mcS/cm)....:	845,00	< 2.500 mcS/cm
pH.....:	7,68	6.5 - 9.5
AMONIO (mg/l).....:	< 0,05	< 0.50 mg/l
OLOR Y SABOR APARENTES.....:	NSD	Ausencia
TURBIDEZ (U.N.F.).....:	< 0,40	<1 UNF Dep, <5 UNF Red
COLOR (mg/l Pt/Co).....:	< 1,00	< 15 mg/l Pt/Co
RECuento DE COLONIAS A 22 °C.....:	0	100 ufc/1 ml
BACTERIAS COLIFORMES EN 100 ml....:	0	0 ufc/100 ml
ESCHERICHIA COLI EN 100 ml.....:	0	0 ufc/100 ml
CLOSTRIDIUM PERFRINGENS EN 100 ml:	0	0 ufc/100 ml
ESPORAS CL.PERFRINGENS EN 100 ml.:	0	0 ufc/100 ml

CLASIFICACION: Conforme RTS

OBSERVACIONES:

DIRECTORA TÉCNICA
CARMEN CEJUDO

Los resultados analíticos corresponden exclusivamente a la muestra recibida y analizada en el Laboratorio. Por imperativo de la Norma EN/ISO 17025, no se permite reproducir total o parcialmente el presente informe sin la autorización previa de laboratorios SCADA S.A. Constituye una norma ética del Laboratorio, la estricta confidencialidad de los trabajos realizados.
Revision Febrero 06

COPIA



CONTROL DE CALIDAD
ASESORAMIENTO TÉCNICO
ANÁLISIS FÍSICO, QUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO:
HACCP
ALIMENTOS
AGUAS: POTABLE, RIEGOS, RESIDUALES Y PISCINAS
SUELOS, FOLIARES Y FERTILIZANTES



AVDA. ANDALUCIA, 18 BAJO TLF. 958 289016 TLF.-FAX 958 800088 GRANADA 18014
E-MAIL: LABSCADA@TERRA.ES

ANÁLISIS INFORMATIVO

Nombre: EXMO. AYUNTAMIENTO DE CULLAR
Dirección: Plaza de la Constitución, 1
Población: Cullar
C.P.: 18850 (GRANADA)
Fecha análisis: 26/02/2008
Persona :
Muestreo: NDM
Su ref.: El Margen: Aseos Colegios 11:00

Nº Solicitud: 8/00915- 2

N.I.F.: P-1805700J
Fecha informe: 03/03/2008
Fecha entrada: 26/02/2008
Texto:

Normativa Aplicada.- R.D.140/2003

AUTOCONTROL DE AGUAS

VALORES PARAMETRICOS

CLORO RESIDUAL LIBRE (mg/l).....:	1,00	0.20 - 1.0 mg/l
CLORO COMBINADO RESIDUAL (mg/l)..:	0,00	2.0 mg/l
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA (mcS/cm)..:	1391,00	< 2.500 mcS/cm
pH.....:	7,83	6.5 - 9.5
AMONIO (mg/l).....:	< 0,05	< 0.50 mg/l
OLOI Y SABOR APARENTES.....:	NSD	Ausencia
TURBIDEZ (U.N.F.).....:	< 0,40	<1 UNF Dep, <5 UNF Red
COLOR (mg/l Pt/Co).....:	< 1,00	< 15 mg/l Pt/Co
RECuento DE COLONIAS A 22 °C.....:	0	100 ufc/1 ml
BACTERIAS COLIFORMES EN 100 ml...:	0	0 ufc/100 ml
ESCHERICHIA COLI EN 100 ml.....:	0	0 ufc/100 ml
CLOSTRIDIUM PERFRINGENS EN 100 ml:	0	0 ufc/100 ml
ESPORAS CL.PERFRINGENS EN 100 ml.:	0	0 ufc/100 ml

CLASIFICACION: Conforme RTS

OBSERVACIONES:

DIRECTORA TECNICA
CARMEN GRIJUDO

Los resultados analíticos corresponden exclusivamente a la muestra recibida y analizada en el Laboratorio. Por imperativo de la Norma EN/ISO 17025, no se permite reproducir total o parcialmente el presente informe sin la autorización previa de Laboratorios SCADA S.A. Constituye una norma ética del Laboratorio, la estricta confidencialidad de los trabajos realizados.
Revisión Febrero 06



CONTROL DE CALIDAD
ASESORAMIENTO TÉCNICO
ANÁLISIS FÍSICO, QUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO:
HACCP
ALIMENTOS
AGUAS: POTABLE, RIEGOS, RESIDUALES Y PISCINAS
SUELOS, FOLIARES Y FERTILIZANTES



AVDA. ANDALUCÍA, 18 BAJO TLF. 958 289016 TLF. FAX 958 800000 GRANADA 18014
E-MAIL: LABSCADA@TERRA.ES

ANÁLISIS INFORMATIVO

Nombre: EXMO. AYUNTAMIENTO DE CULLAR
Dirección: Plaza de la Constitución, 1
Población: Cullar
C.P.: 18850 (GRANADA)
Fecha análisis: 26/02/2008
Persona :
Muestreo: NDM
Su ref.: Venta Quemada: Grifo deposito 11:50

Nº Solicitud: 8/00915- 3

N.I.F.: P-1805700J
Fecha informe: 03/03/2008
Fecha entrada: 26/02/2008
Texto:

Normativa Aplicada.- R.D.140/2003

AUTOCONTROL DE AGUAS

VALORES PARAMÉTRICOS

CLORO RESIDUAL LIBRE (mg/l).....	0,60	0.20 - 1.0 mg/l
CLORO COMBINADO RESIDUAL (mg/l)...	0,00	2.0 mg/l
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA (mcS/cm)...	1356,00	< 2.500 mcS/cm
pH.....	7,76	6.5 - 9.5
AMONIO (mg/l).....	< 0,05	< 0.50 mg/l
OLOR Y SABOR APARENTES.....	NSD	Ausencia
TURBIDEZ (U.N.F.).....	< 0,40	<1 UNF Dep. <5 UNF Red
COLOR (mg/l Pt/Co).....	< 1,00	< 15 mg/l Pt/Co
RECuento DE COLONIAS A 22 °C.....	0	100 ufc/l ml
BACTERIAS COLIFORMES EN 100 ml....	0	0 ufc/100 ml
ESCHERICHIA COLI EN 100 ml.....	0	0 ufc/100 ml
CLOSTRIDIUM PERFRINGENS EN 100 ml:	0	0 ufc/100 ml
ESPORAS CL.PERFRINGENS EN 100 ml.:	0	0 ufc/100 ml

CLASIFICACION: Conforme RTS

OBSERVACIONES:

DIRECTORA TÉCNICA
CARMEN CEJUDO

Los resultados analíticos corresponden exclusivamente a la muestra recibida y analizada en el Laboratorio. Por imperativo de la Norma EN/ISO 17025, no se permite reproducir total o parcialmente el presente informe sin la autorización previa de Laboratorios SCADA S.A. Constituye una norma ética del Laboratorio, la estricta confidencialidad de los trabajos realizados.
Revisión Febrero 06

COPIA



CONTROL DE CALIDAD
ASESORAMIENTO TÉCNICO
ANÁLISIS FÍSICO, QUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO:
HACCP
ALIMENTOS
AGUAS: POTABLE, RIEGOS, RESIDUALES Y PISCINAS
SUELOS, FOLIARES Y FERTILIZANTES



AVDA. ANDALUCIA, 18 BAJO TLF. 958 289018 TLF. FAX 958 800362 GRANADA 18014
E-MAIL: LABSCAD@GTEERRA.ES

ANÁLISIS INFORMATIVO

Nombre: EXMO. AYUNTAMIENTO DE CULLAR
Dirección: Plaza de la Constitución, 1
Población: Cullar
C.P.: 18850 (GRANADA)
Fecha análisis: 26/02/2008
Persona :
Muestreo: NDM
Su ref.: Las Vertientes: Grifo deposito 11:35

Nº Solicitud: 8/00915- 4

N.I.F.: P-1805700J
Fecha informe: 03/03/2008
Fecha entrada: 26/02/2008
Texto:

Normativa Aplicada.- R.D.140/2003

AUTOCONTROL DE AGUAS

VALORES PARAMETRICOS

Table with 3 columns: Parameter Name, Value, and Reference Range. Parameters include Chlorine, Conductivity, pH, Ammonia, Turbidity, Color, and Bacterial counts.

CLASIFICACION: Conforme RTS

OBSERVACIONES:

DIRECTORA TECNICA
CARMEN CEJUDO

Los resultados analíticos corresponden exclusivamente a la muestra recibida y analizada en el Laboratorio. Por imperativo de la Norma EN/ISO 17025, no se permite reproducir total o parcialmente el presente informe sin la autorización previa de Laboratorios SCADA S.A. Constituye una norma ética del Laboratorio, la estricta confidencialidad de los trabajos realizados.
Revisión Febrero 06

COPIA



CONTROL DE CALIDAD
ASESORAMIENTO TÉCNICO
ANÁLISIS FÍSICO, QUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO
HACCP
ALIMENTOS
AGUAS: POTABLE, RIEGOS, RESIDUALES Y PISCINAS
SUELOS, FOLIARES Y FERTILIZANTES



EMPRESA CERTIFICADA
SEGUN NORMA UNE EN
ISO 9001/2000

AVDA. ANDALUCIA, 18 BAJO TLF. 958 289016 TLF.-FAX 958 800362 GRANADA 18014
E-MAIL: LAB@SCADA.TERRA.ES

ANALISIS INFORMATIVO

No Solicitud: 8/00915- 6

Nombre: EXMO. AYUNTAMIENTO DE CULLAR
Direccion: Plaza de la Constitucion, 1
Poblacion: Cullar
C.P.: 18850 (GRANADA)
Fecha analisis: 26/02/2008
Persona :
Muestreo: NDM
Su ref.: Pozo Iglesias: Grifo La Raposa 12:40

N.I.F.: P-1805700J
Fecha informe: 03/03/2008
Fecha entrada: 26/02/2008
Texto:

Normativa Aplicada.- R.D.140/2003

AUTOCONTROL DE AGUAS

VALORES PARAMETRICOS

Table with 3 columns: Parameter Name, Value, and Reference Range. Parameters include Chloro Residual Libre, Conductividad Electrica, PH, Amonio, etc.

CLASIFICACION: Conforme RTS

OBSERVACIONES:

DIRECTORA TECNICA
CAAREN CEJUDO

Los resultados analiticos corresponden exclusivamente a la muestra recibida y analizada en el Laboratorio. Por imperativo de la Norma EN/ISO 17025, no se permite reproducir total o parcialmente el presente informe sin la autorizacion previa de Laboratorios SCADA S.A. Constituye una norma etica del Laboratorio, la estricta confidencialidad de los trabajos realizados.
Revisión Febrero 06

COPIA

PLANOS

INDICE DE PLANOS

- Plano nº 1 - Situación de las captaciones de abastecimiento.
- Plano nº 2 - Mapa de vulnerabilidad y presiones.
- Plano nº 3 - Mapa del perímetro de protección.