



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN



Instituto Geológico
y Minero de España

**PERÍMETRO DE PROTECCIÓN DEL MANANTIAL FUENTE DE
LOS CHORROS DE ABASTECIMIENTO AL NÚCLEO URBANO
DE VALDEPEÑAS DE JAÉN (JAÉN)**



ÍNDICE

Pag nº

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. SITUACIÓN ACTUAL DE LOS ABASTECIMIENTOS	5
2.1. INFRAESTRUCTURAS DE CAPTACIÓN	5
2.1.1. <i>Captaciones de abastecimiento</i>	5
2.2. SISTEMA DE ABASTECIMIENTO AL MUNICIPIO.....	6
2.2.1. <i>Depósitos y conducciones</i>	6
2.2.2. <i>Esquema general</i>	7
2.2.3. <i>Importancia de las captaciones y volúmenes captados</i>	8
3. GEOLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA.....	10
3.1. MARCO GEOLÓGICO E HIDROGEOLOGICO	10
3.2. LÍMITES Y GEOMETRÍA DEL ACUÍFERO.....	12
3.3. PARÁMETROS HIDRODINÁMICOS Y PIEZOMETRÍA	15
3.4. FUNCIONAMIENTO HIDROGEOLOGICO Y BALANCE HIDRÁULICO	16
3.5. HIDROQUÍMICA DEL SECTOR	17
4. FOCOS POTENCIALES DE CONTAMINACIÓN	21
4.1. ORIGEN DE LA INFORMACIÓN DE FOCOS POTENCIALES DE CONTAMINACIÓN	21
4.2. INVENTARIO DE FOCOS POTENCIALES DE CONTAMINACIÓN	22
4.2.1. <i>Actividad agrícola</i>	22
4.2.2. <i>Actividad ganadera</i>	22
4.2.3. <i>Actividad industrial</i>	22
4.2.4. <i>Residuos sólidos urbanos</i>	23
4.2.5. <i>Aguas residuales</i>	23
4.2.6. <i>Otros focos potenciales de contaminación</i>	23
4.3. FOCOS DE CONTAMINACIÓN PRÓXIMOS A LAS CAPTACIONES	24
4.4. INDICIOS DE CONTAMINACIÓN EN LAS CAPTACIONES	25
5. VULNERABILIDAD FRENTE A LA CONTAMINACIÓN	26
5.1. DISTRIBUCIÓN EN EL ENTORNO Y ÁREAS DE RECARGA	26
5.2. RELACIÓN DE LA VULNERABILIDAD CON LOS FOCOS POTENCIALES DE CONTAMINACIÓN	27

5.2.1.	<i>Tipología de la distribución de presiones y vulnerabilidad</i>	27
5.3.	EVALUACIÓN CUALITATIVA DE LA VULNERABILIDAD Y DEL RIESGO	28
6.	DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DEL PERÍMETRO DE PROTECCIÓN	32
6.1.	ANÁLISIS HIDROGEOLÓGICO	32
6.1.1.	<i>Límites hidrogeológicos y geometría del acuífero</i>	32
6.1.2.	<i>Funcionamiento (isopiezas y líneas de flujo)</i>	36
6.2.	CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS (BALANCE DE RECURSOS O MÉTODOS ANALÍTICOS)	38
6.3.	ZONAS DE INFLUENCIA Y ZONAS DE ALIMENTACIÓN	38
6.4.	ZONA DE RESTRICCIONES ABSOLUTAS.....	39
6.5.	ZONA DE RESTRICCIONES MÁXIMAS	40
6.6.	ZONA DE RESTRICCIONES MODERADAS	41
6.7.	ZONA DE PROTECCIÓN DE LA CANTIDAD	41
6.8.	POLIGONAL ENVOLVENTE	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
7.	RED DE CONTROL Y VIGILANCIA	43
8.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	45
9.	REFERENCIAS	47

ANEXOS

ANEXO I: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ANEXO II: FICHAS DE INVENTARIO DE CAPTACIONES

ANEXO III: 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 manantial Fuente de Los Chorros (193910022) que abastece al núcleo urbano de Valdepeñas de Jaén.

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 Valdepeñas de Jaén tiene una población residente estable de 4.222 habitantes (Cifras de población referidas al 01/01/2008), de los que 4.170, corresponden al núcleo de Valdepeñas de Jaén.

En función del consumo anual en el año 2007, que fue de 274.021 m³ (750,7 m³/día), según datos facilitados por el Ayuntamiento, se ha calculado una dotación de unos 178 l/hab/día.

El abastecimiento de este municipio se hace a través de 4 manantiales; los manantiales Vadillo, (193910018), El Estanquillo (193910020), Los Chorros (193910022) y Fuente Anguita (193910046), que drenan el agua de la Masa de Agua Subterránea (MAS) 05.70 "Gracia-Ventisquero". Además, el municipio dispone de una captación de aguas superficiales desde el Río Víboras.

La gestión del servicio de abastecimiento es municipal.

2.1. INFRAESTRUCTURAS DE CAPTACIÓN

2.1.1. Captaciones de abastecimiento

- **Manantial de Los Chorros**

Situado junto a la carretera de Jaén a la salida del casco urbano, a cota 920 msnm. Drena los recursos de los materiales carbonatados de la MAS 05.70 "Gracia-Ventisquero". Se utiliza para abastecimiento urbano y agricultura. Se captan unos 15 l/s que se bombean mediante dos motores y dos bombas de 40 C.V. cada una al depósito de La Alameda. El caudal total oscila entre 25 y 100 l/s con un promedio de 54 l/s.

2.2. SISTEMA DE ABASTECIMIENTO AL MUNICIPIO

2.2.1. Depósitos y conducciones

El agua procedente de las captaciones se almacena en 3 depósitos que proporcionan una capacidad total de regulación de 1.400 m³.

DE23093001: Depósito de la Alameda, se sitúa a 960 msnm. Su base es rectangular y está fabricado de obra con una capacidad de almacenamiento de 1.000 m³. Se abastece desde los depósitos de San Juan y del Polígono y suministra agua al 70% del núcleo.

DE23093002: Depósito de San Juan, se sitúa a 985 msnm. Su base es rectangular y está fabricado de hormigón. Su capacidad de almacenamiento total es de 300 m³. Se abastece de los manantiales y desde el se suministra agua al depósito de la Alameda y del Polígono.

DE23093003: Depósito del Polígono, se sitúa a 1.050 msnm. Tiene planta rectangular y está fabricado de hormigón. Su capacidad de almacenamiento total es de 100 m³. Se abastece del manantial del Fuente Anguita y desde el depósito de San Juan. Suministra agua al polígono industrial y a parte del núcleo.

El sistema de conducciones de abastecimiento en alta tiene una longitud total de aproximadamente 3,5 km de tuberías. Sus principales características se incluyen en el cuadro adjunto.

Código	Diámetro (mm)	Tipo	Estado	Longitud (m)	Procedencia	Final
CO23093001	200	PVC	Se des.	440	Los Chorros	Dep. San Juan
CO23093002	200	-	Se des.	165	Estanquillo	Dep. Alameda
CO23093003	125	Fibr.cem.	Se des.	151	Dep. San Juan	Dep. Alameda
CO23093004	100	Fibr.cem.	Se des.	743	Vadillo	Dep. San Juan
CO23093005	125	-	Se des.	331	Dep. Polígono	Dep. San Juan
CO23093006	-	-	Se des.	1.633	Los Cierzos	Dep. Polígono
CO23093007	60	-	Se des.	121	Fte. Anguita	Dep. Polígono
			Total	3.583		

2.2.2. Esquema general

A continuación se muestra el esquema general de abastecimiento del municipio:

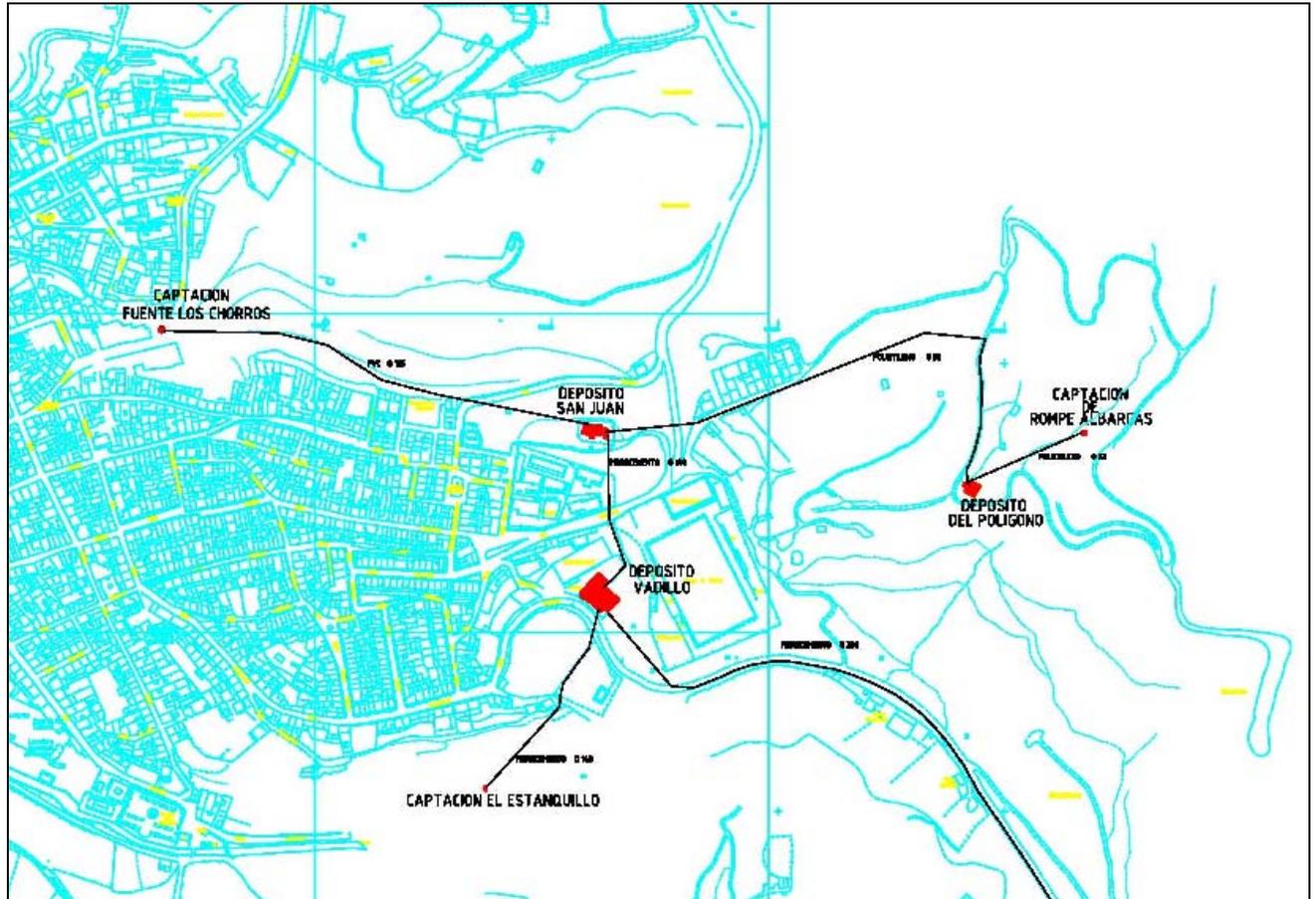


Fig. 1. Sistema de abastecimiento de Valdepeñas de Jaén

2.2.3. Importancia de las captaciones y volúmenes captados

A continuación se expresan los volúmenes de agua para abastecimiento facturados por el ayuntamiento en los años 2002, 2005 y 2007, y los porcentajes de la procedencia de dichos volúmenes.

Manantial	Porcentaje del volumen
Vadillo	0 %
Estanquillo	20 %
Fuente los Chorros	80 %
	Volumen facturado 2007 = 274.021m ³

Manantial	Porcentaje del volumen
Vadillo	25 %
Estanquillo	50 %
Fuente los Chorros	25 %
	Volumen facturado 2005 = 261.865m ³

Manantial	Porcentaje del volumen
Vadillo	80 %
Estanquillo	10 %
Fuente los Chorros	10 %
	Volumen facturado 2002 = 254.276m ³

El manantial Fuente de Los Chorros supone un 80% del consumo total consumido para el año 2007.

El manantial Fuente Anguita tiene un caudal muy reducido, aunque lo mantienen conectado a la red general. Aporta agua al depósito del que se abastece el polígono industrial.

3. GEOLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA

3.1. MARCO GEOLÓGICO E HIDROGEOLÓGICO

La MAS 05.70 “Gracia-Ventisquero” se trata de una MAS carbonatada permeable por fisuración y karstificación. Tiene una superficie total de afloramientos permeables de 40 km² distinguiéndose tres subunidades denominadas Ventisquero, Cornicabra-Noguerones y Gracia-Morenita.

Los materiales permeables que lo conforman son las calizas y dolomías de la Formación Gavilán, y en menor medida las calizas nodulosas y calizas con sílex de las Formaciones Veleta y Ammonítico Rosso Superior que en conjunto presentan espesores comprendidos entre 140 y 325 metros.

Todos los límites son cerrados por contacto con los materiales triásicos, a excepción del suroriental en el que existe continuidad con los carbonatos jurásicos del Acuífero Frailes-Boleta, perteneciente a la MAS 05.28 “Montes Orientales. Sector Norte” con el que podría existir intercambio hídrico.

El sustrato impermeable debe estar constituido por los materiales margo-arcillosos triásicos, si bien no hay sondeos que lo alcancen por lo que no se dispone de datos contrastados sobre la profundidad a la que se encuentra.

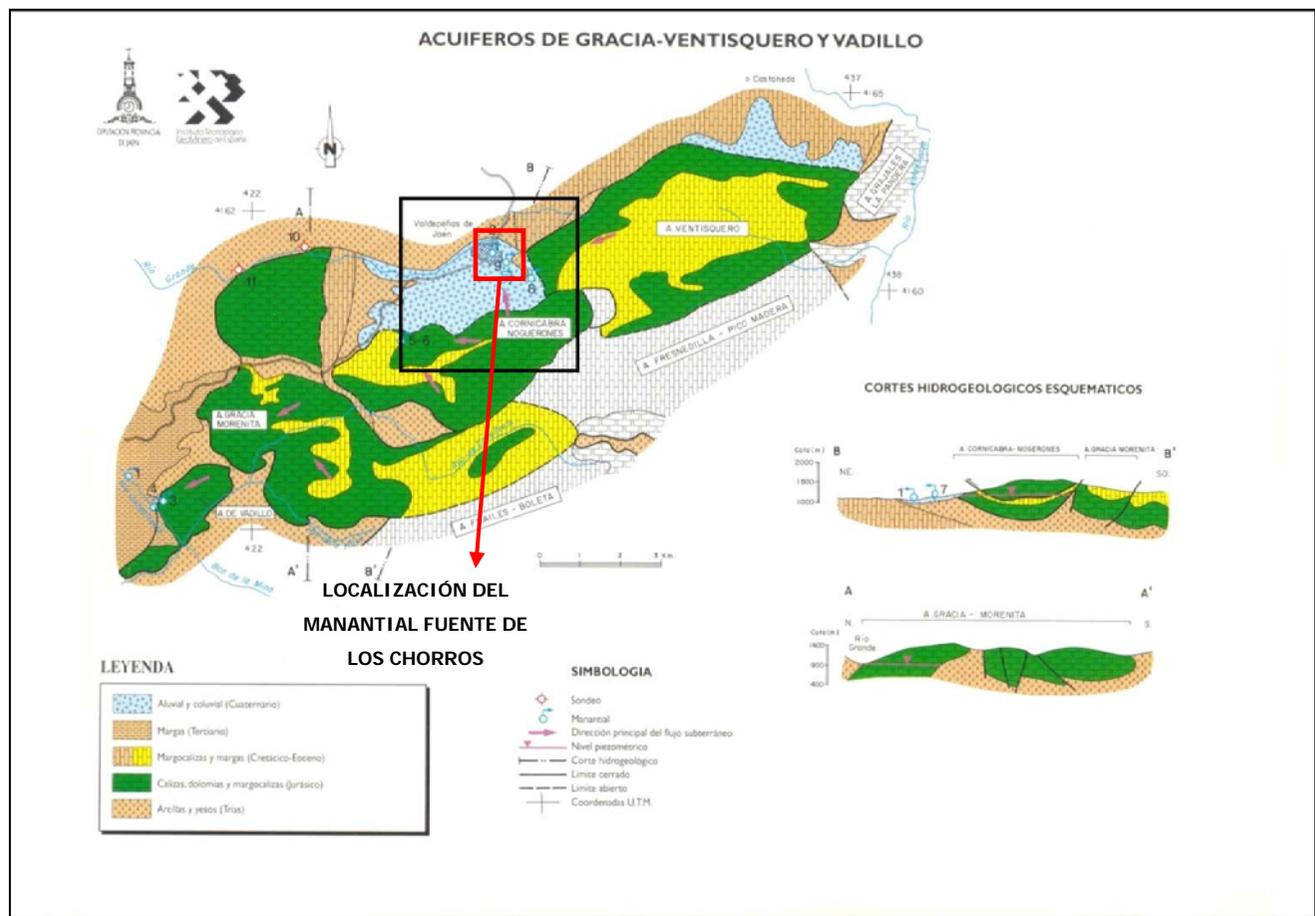


Fig. 2. Hidrogeología del área donde se ubica el manantial Fuente de Los Chorros de abastecimiento a Valdepeñas de Jaén

3.2. LÍMITES Y GEOMETRÍA DEL ACUÍFERO

El manantial Fuente de Los Chorros se encuentra en la Subunidad de Ventisquero. Esta subunidad está situada al Este de la MAS 05.70 "Gracia-Ventisquero" y ocupa una extensión de 20,6 km², de los que 11,6 km² corresponden a afloramientos permeables de rocas carbonatadas jurásicas y el resto son materiales cretácicos superpuestos. El conjunto de materiales carbonatados presenta un espesor de 300-325 metros. Los 9 km² localizados en el centro del acuífero se encuentran semiconfinados bajo las calizas, margocalizas y margas del Cretácico inferior cuya permeabilidad varía entre media y baja. Sobre estos materiales cretácicos aparece un pequeño klippe de materiales triásicos y jurásicos en el Cerro Altomiro. Todos los límites del acuífero son de carácter cerrado a excepción del sector sureste en el que se superpone al acuífero contiguo de Cornicabra-Noguerones y por el que parece probable que exista una transferencia de recursos desde este último hacia el acuífero de Ventisquero.

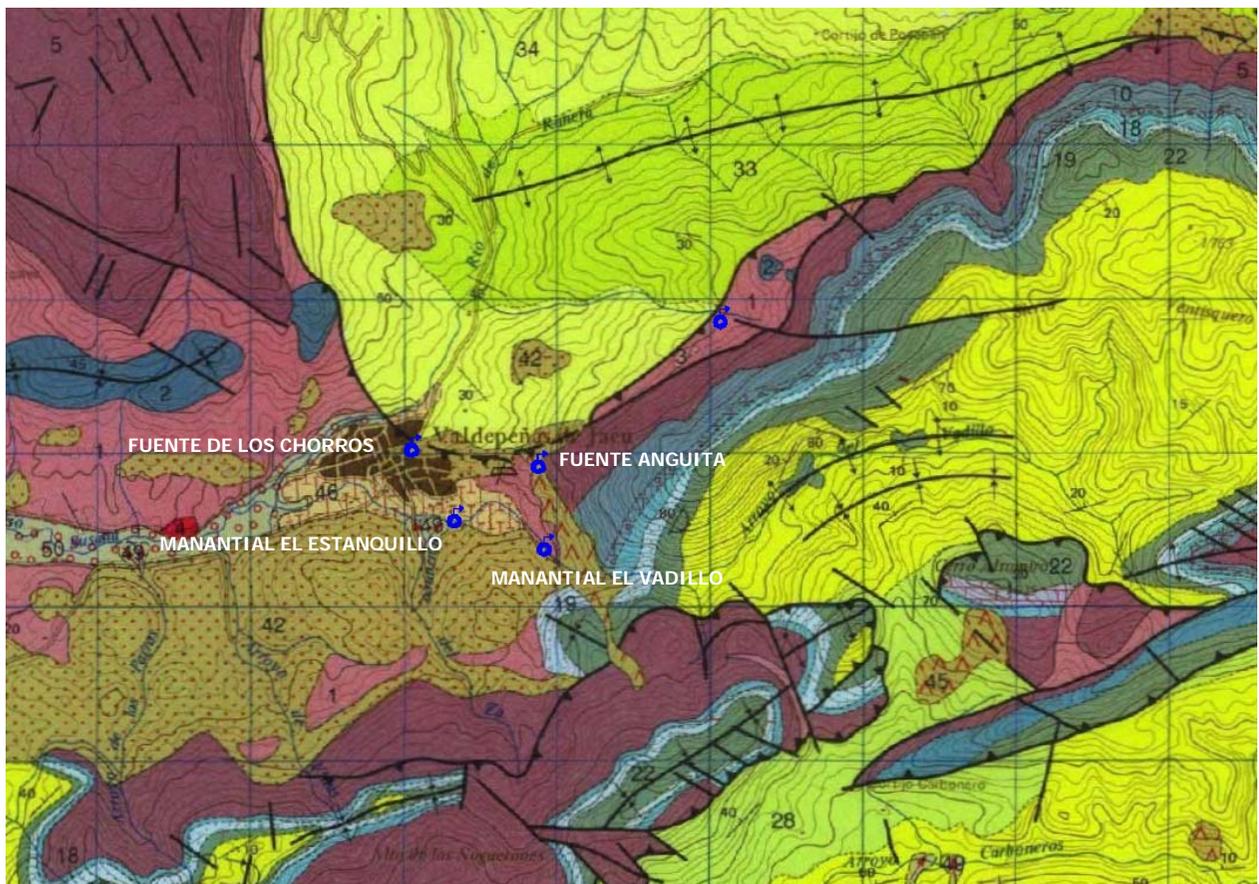
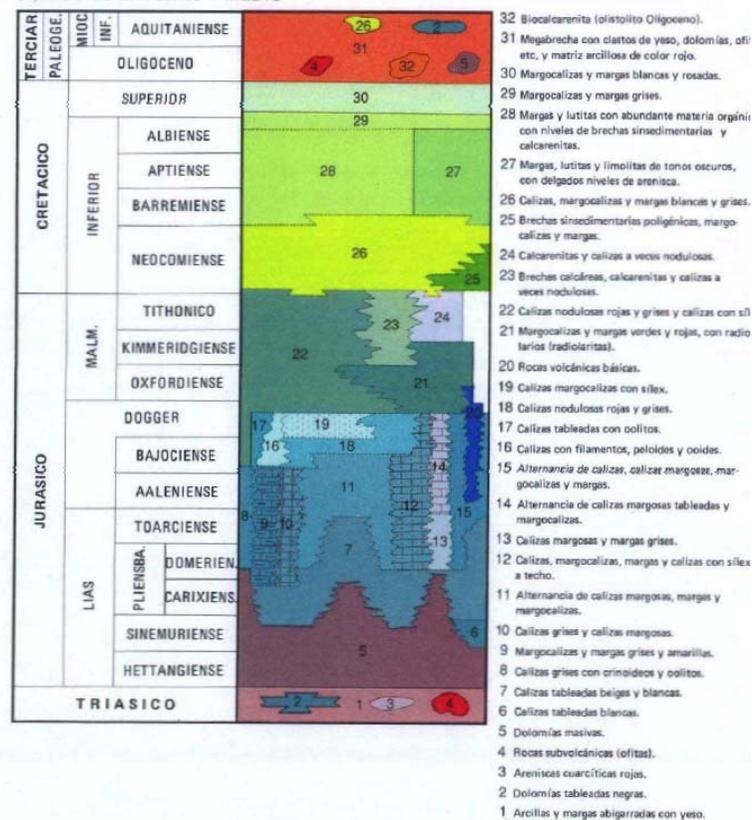


Fig. 3. Geología del área donde se ubica el manantial Fuente de Los Chorros

ZONA SUBBETICA
SUBBETICO EXTERNO Y MEDIO



3.3. PARÁMETROS HIDRODINÁMICOS Y PIEZOMETRÍA

Los parámetros hidráulicos de que se dispone son los obtenidos en diversos ensayos de bombeo realizados en el acuífero Gracia-Morenita y que corresponden a los ensayos de bombeo realizados en los sondeos Víboras II al VI (183940022, 1839040030, 183940031, 183940032 y 183940033) (GONZÁLEZ RAMÓN, 2002).

Los valores de la transmisividad calculados en los diversos ensayos de bombeos, oscilaron entre 100 y 1500 m²/día, si bien pueden asignarse valores de transmisividad en torno a 300 m²/día a los carbonatos en la zona confinada del acuífero y de 1.500 m²/día en la zona libre, mientras que la permeabilidad aparente es del orden de 1,5 m/día y 6-7,5 m/día respectivamente. El coeficiente de almacenamiento hallado se encuentra en torno a $3,2 \cdot 10^{-4}$ - $2 \cdot 10^{-5}$ en la zona confinada y $1,5 \cdot 10^{-2}$ en la zona libre.

Los únicos puntos de observación piezométrica de que se dispone son los sondeos Víboras II, IV, V y VI (183940022, 183940031, 183940032 y 183940033) situados al norte del Cerro de la Morenita, en los que el nivel piezométrico se encuentra entre 651 y 660 msnm lo que implica gradientes del orden del 0,2% en dirección suroeste en la subunidad de Gracia-Morenita.

PARÁMETROS HIDROGEOLÓGICOS						
FUENTE DE INFORMACIÓN	TRANSMISIVIDAD (m ² /día)	PERMEABILIDAD K (m/día)	GRADIENTE HIDRÁULICO	COEFICIENTE DE ALMACENAMIENTO	ESPESOR DEL ACUÍFERO (m)	POROSIDAD EFICAZ (%)
Norma de explotación de la UH 05.70 (Gracia-Ventisquero)	Zona libre: 1.500 Zona confinada: 300 Valor medio: 900	Zona libre: 6-7,5 Zona confinada: 1,5 Valor medio: 4,5	0,02	Zona libre: $1,5 \cdot 10^{-2}$ Zona confinada: $2 \cdot 10^{-5}$ Valor medio: $7,51 \cdot 10^{-3}$	300-325	1
Mapa Hidrogeológico de España						1-3

3.4. FUNCIONAMIENTO HIDROGEOLÓGICO Y BALANCE HIDRÁULICO

La alimentación del conjunto de la MAS se produce por infiltración del agua de lluvia caída sobre los afloramientos permeables, aunque en el caso de la Subunidad de Gracia-Morenita también por percolación de la escorrentía superficial a través de los cauces del Río Grande y del Arroyo de los Cabañeros, percolación desde las margocalizas cretácicas suprayacentes y mediante aportes laterales desde el Acuífero Frailes-Boleta (incluido en la MAS 05.28 Montes Orientales, Sector Norte) (GONZÁLEZ RAMÓN, 2002).

Las salidas naturales se producen principalmente por los manantiales del Chorro (193910022), Vadillo (193910018), Chorrillo (193910019) y Estanquillo (193910020) para el acuífero de Ventisquero, los de Papel Alta (193950001) y Papel Baja (193950002) para el de Cornicabra-Noguerones y el Nacimiento del Río San Juan (183980003) para el de Gracia-Morenita.

En cuanto a las relaciones con las unidades hidrogeológicas colindantes, solo se contempla la existencia de continuidad entre el acuífero de Gracia-Morenita y con los carbonatos jurásicos del acuífero Frailes-Boleta (MAS 05.28 "Montes Orientales. Sector Norte") con el que podría existir intercambio hídrico.

Entradas:

- Infiltración del agua de lluvia

Subunidad Ventisquero.....6 hm³/año

Subunidad Cornicabra-Noguerones.....3 hm³/año

Subunidad Gracia-Morenita8 hm³/año

- Percolación desde materiales semipermeables Cretácicos

Subunidad Gracia-Morenita0,5 hm³/año

- Percolación por escorrentía superficial y aportes del acuífero Frailes-Boleta

Subunidad Gracia-Morenita	2 hm ³ /año
TOTAL	20 hm³/año

Salidas:

- Drenaje por manantiales

Subunidad Ventisquero.....	7 hm ³ /año
Subunidad Cornicabra-Noguerones.....	2,5 hm ³ /año
Subunidad Gracia-Morenita	10,5 hm ³ /año
TOTAL	20 hm³/año

3.5. HIDROQUÍMICA DEL SECTOR

Las aguas subterráneas de la Unidad Gracia-Ventisquero (05.70) son, en general, de mineralización entre ligera y notable. Los valores de conductividad están comprendidos entre 370 y 950 $\mu\text{S}/\text{cm}$, con un promedio de 600 $\mu\text{S}/\text{cm}$. La facies hidroquímica dominante es la bicarbonatada o sulfatada cálcica o cálcico-magnésica. Las variaciones están relacionadas fundamentalmente con la mayor o menor abundancia de sulfatos. En cualquier caso se trata de valores característicos de acuíferos carbonatados (González-Ramón et al., 2002).

La Subunidad de Ventisquero presentan facies sulfatadas-bicarbonatadas cálcico magnésicas y más raramente cálcicas. Es indicativo de una mayor influencia del sustrato triásico. Los valores de conductividad suelen superar los 600 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (González-Ramón et al., 2002).

De esta captación existen 21 análisis procedentes de la Base de datos del IGME, entre los años 1991 y 2001.

PUNTO	Cl	SO ₄	HCO ₃	CO ₃	NO ₃	Na	Mg	Ca	K	C.E	pH	FECHA
Fuente Los Chorros	4	245	194	0	4	2	19	134	0	760	7,5	23/10/1991
	4	240	208	0	5	2	27	129	0	800	7,7	02/04/1992
	3	218	221	0	5	2	30	125	0	730	7,6	27/01/1993
	3	259	203	0	5	2	26	125	0	677	7,2	24/05/1993
	2	216	196	0	4	2	19	126	0	606	7,6	15/10/1993
	6	230	219	0	5	2	29	133	0	660	7,8	01/06/1994
	9	217	220	0	5	2	24	125	1	670	7,7	27/04/1995
	1	246	231	0	6	3	28	120	1	670	7,7	11/09/1995
	1	260	185	0	5	2	26	138	0	737	8	22/04/1996
	3	230	165	0	4	2	26	114	0	726	7,9	29/10/1996
	2	250	111		5	3	22	113	1	591	8,1	28/04/1997
	4	249	167	0	4	2	22	133	0	666	7,7	27/10/1997
	5	230	155	0	7	3	25	103	1	657	7,8	25/05/1998
	3	232	169	0	6	3	21	128	0	644	8	15/09/1998
	4	238	168	0	5	2	27	109	0	642	7,9	06/04/1999
	4	226	205	0	5	3	23	134	1	656	8	09/08/1999
	6	204	160	0	5	3	21	113	1	610	8	16/05/2000
	3	199	192	0	5	3	20	122	1	689	7,8	20/05/2000
	2	248	191	0	5	3	24	136	1	687	7,7	20/09/2000
	7	308	178	0	7	4	26	155	0	728	7,6	20/03/2001
6	322	135	0	6	3	26	130	0	704	7,7	27/03/2001	
7	215				5	2				724	7,7	07/10/2008

De los análisis se puede ver que son aguas con mineralizaciones medias a altas. Presentan valores de conductividad comprendidos entre 591 y 800 $\mu\text{S}/\text{cm}$, con un promedio de 681 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Los valores de sulfatos son bastante altos. Presentan valores comprendidos entre 199 y 322 mg/l, con un valor medio de 241 mg/l. El valor umbral de este parámetro según

el R.D. 140/2003 de 7 de febrero, para aguas para abastecimiento humano, es de 250 mg/l. Por lo que anda muy próximo e incluso en algunas fechas lo supera. Es recomendable controlar este parámetro en futuros análisis.

Los análisis de las aguas correspondientes a esta captación se han representado en un diagrama de Piper.

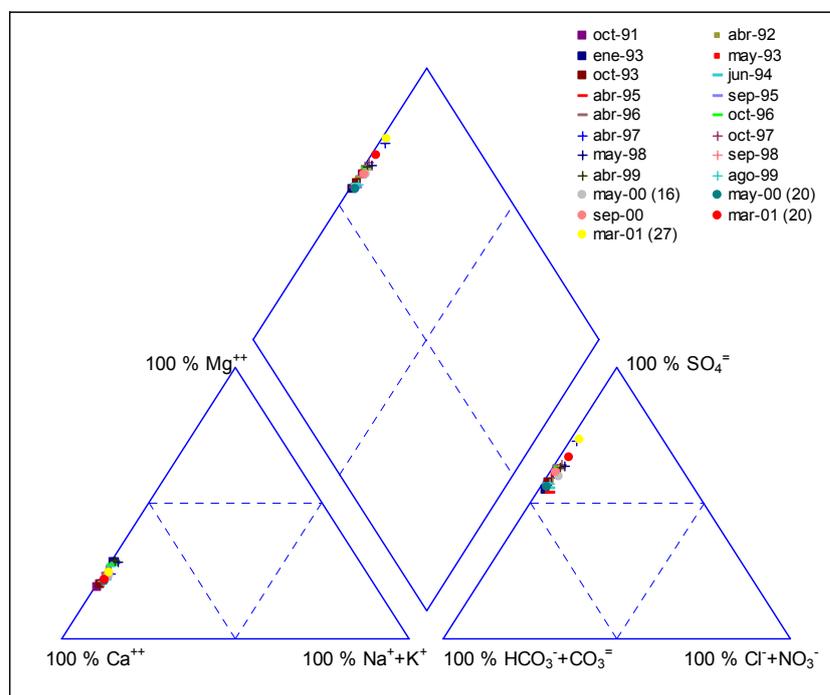


Fig. 4 Diagrama de Piper de las aguas del manantial Fuente de Los Chorros, de abastecimiento a Valdepeñas de Jaén

Como se observa en el diagrama de Piper las aguas son sulfatadas cálcicas esto es por una mayor influencia del sustrato Triásico en la zona, de aquí los valores tan altos de los sulfatos.

Los valores de nitratos son bastante bajos, y a lo largo de los años no se aprecia un incremento de ellos, por lo que no hay signos que muestren contaminación.

Los parámetros que muestran los análisis aportados por el Ayuntamiento de Valdepeñas de Jaén se encuentran dentro de los límites legales sin haber signos de contaminación.

Los análisis facilitados por el Ayuntamiento se incluyen en el anexo 3.

Microbiología

Como se observa en los análisis aportados por el Ayuntamiento, la ausencia de bacterias perjudiciales para la salud como Escherichia coli, Enterococo y Clostridium perfringens (incluidas las esporas) 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, piscifactorias 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/km² 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

Los principales focos potenciales de contaminación se encuentran en las proximidades del núcleo urbano de Valdepeñas de Jaén. La distribución de los focos potenciales de contaminación se muestra junto con la vulnerabilidad en el plano nº 2.

4.2.1. Actividad agrícola

En la zona se encuentran cultivos de olivar en secano y cultivos de regadío. En la zona de recarga del manantial los cultivos de olivar ocupan una superficie de unas 26,5 ha y están situados a escasos metros de la captación. Los cultivos de regadío no se sitúan sobre la zona de recarga, pero se encuentran próximos a éste, a una distancia de unos 100 m, en las proximidades del Río Víboras.

4.2.2. Actividad ganadera

No se han encontrado actividades ganaderas que puedan afectar las aguas subterráneas captadas por el manantial.

4.2.3. Actividad industrial

Debido a que el manantial se encuentra en el casco urbano de Valdepeñas de Jaén, existen varias actividades industriales cercanas a la captación. Las industrias que se sitúan dentro de la zona de recarga del manantial son las siguientes:

Actividad industrial	Distancia a la captación (m)
Taller mecánico	50
Pinturas, lacas y barnizados	640
Piedras ornamentales	580
Carpintería metálica	600
Venta de fitosanitarios y abonos	600
Carpintería de madera	540

Además de las actividades industriales situadas en el entorno del núcleo urbano, existe una gasolinera a unos 1.000 m del manantial, pero esta actividad se encuentra fuera del ámbito de la recarga.

4.2.4. Residuos sólidos urbanos

En ningún caso los emplazamientos de vertido y tratamiento de residuos se encuentran en zonas de recarga del manantial.

4.2.5. Aguas residuales

Las aguas residuales generadas en el municipio se vierten sin tratamiento al Río Ranera, pero los vertidos no se encuentran en la zona de recarga de la captación.

4.2.6. Otros focos potenciales de contaminación

El manantial se sitúa dentro del casco urbano de Valdepeñas de Jaén, por lo que este núcleo de población constituye en sí una presión para la captación.

4.3. FOCOS DE CONTAMINACIÓN PRÓXIMOS A LAS CAPTACIONES

Las presiones próximas a la captación son los cultivos de olivar en secano y los cultivos de regadío, además de las industrias situadas en el núcleo urbano de Valdepeñas de Jaén, donde se sitúa el manantial, de las que seis de ellas se encuentran en la zona de recarga. Además existe una gasolinera a unos 1000 m que se sitúa fuera del ámbito de la recarga.

La situación de estos focos respecto al manantial Fuente de Los Chorros se muestra en la siguiente figura.

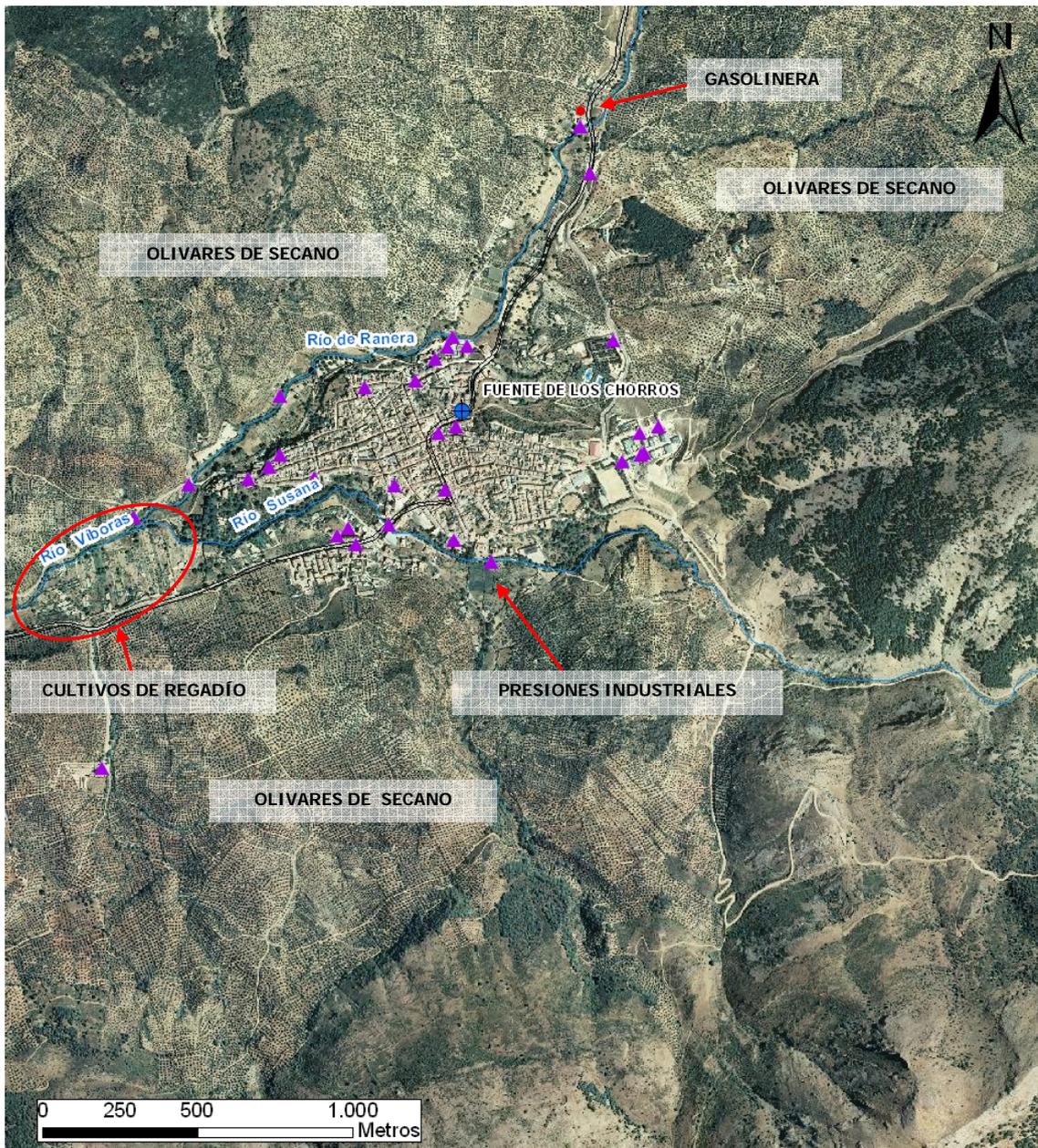


Fig. 5. Entorno de la captación de abastecimiento

4.4. INDICIOS DE CONTAMINACIÓN EN LAS CAPTACIONES

Los análisis obtenidos de la Base de Datos del IGME muestran los valores de sulfatos bastante altos, con un valor medio de 241 mg/l, sobrepasando en cuatro muestras el valor umbral de este parámetro (250 mg/l) en los años 1993, 1996 y 2001.

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.

A causa de la naturaleza kárstica de la mayor parte de los acuíferos de la MAS 05.70 “Gracia-Ventisquero”, su vulnerabilidad frente a la contaminación es muy elevada, si bien es cierto que el riesgo de contaminación es pequeño ya que las zonas de recarga se sitúan a elevadas cotas, donde la actividad humana y las presiones son reducidas o nulas.

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 las captaciones a proteger se representa en el plano nº 2 junto con los focos potenciales de contaminación.

La vulnerabilidad de la zona de recarga del manantial Fuente de Los Chorros presenta

valores altos-moderados para toda la zona formada por los materiales carbonatados jurásicos. Los materiales cretácicos formados por margocalizas, que constituyen la recarga alóctona del manantial, presentan una vulnerabilidad muy baja a la contaminación.

En el entorno más próximo del manantial la vulnerabilidad presenta valores bajos, correspondiendo estos valores a la de tobas y travertinos en la que se encuentra el manantial.

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

Las actividades industriales que se encuentran en el núcleo urbano y sobre la zona de recarga del manantial, están situadas sobre los terrenos de tobas y travertinos que presentan unos valores bajos de vulnerabilidad al igual que los cultivos de olivar, situados también en estos terrenos.

En las formaciones carbonatadas jurásicas, donde existen valores altos y moderados de vulnerabilidad, no se han encontrado presiones que puedan afectar la calidad de las aguas subterráneas.

En la siguiente figura se muestra la vulnerabilidad y presiones en el entorno del manantial Fuente de Los Chorros.

5.2.1. Tipología de la distribución de presiones y vulnerabilidad

Teniendo en cuenta la distribución de los focos potenciales de contaminación que se sitúan sobre la zona de alimentación del manantial, las presiones que pueden suponer una afección a las aguas subterráneas son los cultivos de olivar en secano y las

actividades industriales. Además, el casco urbano también presenta una presión para la captación de abastecimiento, que se sitúa dentro del mismo.

TIPO DE CONTAMINACIÓN	PRESIONES	CONTAMINANTES	DISTANCIA A LA CAPTACIÓN	VULNERABILIDAD
Difusa	Agrícola. Olivos de secano	Nitratos Plaguicidas	30 m	Baja
Difusa	Zona urbanizada con red de alcantarillado	Aguas residuales	0 m	Baja-Moderada
Puntual	Taller mecánico	Aceites Hidrocarburos	50 m	Baja
Puntual	Pinturas, lacas y barnizados	Metales Disolventes orgánicos	640 m	Baja
Puntual	Piedras ornamentales	Residuos inertes Aguas con sólidos en suspensión	580 m	Baja
Puntual	Carpintería metálica	Disolvente orgánicos Metales Grasas	600 m	Baja
Puntual	Venta de fitosanitarios y abonos	Nitratos	600 m	Baja
Puntual	Carpintería de madera	Metales Disolvente orgánicos	540 m	Baja

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 del índice de vulnerabilidad obtenido con el método COP y el índice de peligrosidad. 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. (Jiménez 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 los focos de contaminación que pueden representar una afección potencial para las aguas subterráneas captadas por 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 de olivar en seco	25	1	1	25	Baja	3,02	0,120	Bajo
Zona urbanizada con red de alcantarillado	35	1	1	35	Baja	2,64	0,075	Bajo
Taller mecánico	50	1	1	50	Moderada	2,22	0,044	Bajo
Pinturas, lacas y barnizados	60	0,9	1	54	Moderada	2,88	0,053	Bajo
Piedras ornamentales	40	0,8	1	32	Baja	2,88	0,09	Bajo
Carpintería metálica	50	0,9	1	45	Baja	2,88	0,064	Bajo
Venta de fitosanitarios y abonos	40	0,9	1	36	Baja	2,88	0,08	Bajo
Carpintería de madera	30	0,8	1	24	Muy baja	2,88	0,12	Bajo

Las presiones situadas en la zona de recarga del manantial Fuente de Los Chorros suponen un riesgo bajo para las aguas subterráneas.

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 manantial Fuente de Los Chorros se encuentra en la zona de descarga de la sierra calcárea de Ventisquero. La configuración general de la sierra de Ventisquero viene marcada por una estructura sinclinal de dirección OSO-ENE, en cuyos flancos aflora de forma más o menos continua una secuencia de materiales carbonatados jurásicos, con una potencia de unos 300 m. El núcleo de la estructura sinclinal se halla ocupado por materiales cretácicos de menor permeabilidad, por lo que la zona central del acuífero carbonatado se encuentra en condiciones de semiconfinamiento. Esta estructura sólo se ve distorsionada por la presencia de un pequeño klippe de materiales triásicos y jurásicos en la zona Sur de la sierra, y por pliegues menores subparalelos al sinclinorio principal.

Al tratarse de una estructura sinclinal, todos los límites del sistema son de carácter cerrado, ya que vienen marcados por el muro de la unidad carbonatada. Sólo el borde

exterior del flanco meridional del sinclinorio viene marcado por una estructura cabalgante, de la misma dirección y vergencia Sur.

Una parte mínima de la descarga es la que se capta en el manantial Vadillo, mientras el grueso del caudal se transfiere de forma directa al aluvial y, principalmente, al edificio travertínico sobre el que se asienta la localidad de Valdepeñas de Jaén, para resurgir posteriormente a través de los manantiales del Estanquillo y de Fuente de los Chorros.

El edificio travertínico está compuesto por acumulación de tobas, travertinos y, en las zonas más proximales al río Vadillo, por lechos de materiales aluviales intercalados entre los carbonatos. Estas acumulaciones de carbonatos indican la presencia de una descarga kárstica importante, en este caso la de la sierra de Ventisquero. Este tipo de bioconstrucciones tienen una porosidad muy elevada, sin embargo la permeabilidad está ligada a discontinuidades o a los cuerpos de sedimentos detríticos intercalados.

Centrados en este contexto, la principal recarga del edificio travertínico se produce directamente desde el paquete carbonatado jurásico, en la zona de contacto entre ambas formaciones, en el entorno del Vadillo. Por tanto, la descarga de la sierra de Ventisquero se transfiere casi de forma íntegra a la unidad de travertinos. Sin embargo, a pesar de su elevada porosidad el conjunto de travertinos, tobas y sedimentos muestra una distribución de la permeabilidad muy heterogénea, lo cual puede limitar la transmisividad a través de la unidad. En este caso, parece que ocurre así, ya que en condiciones de recarga normales la descarga principal de la sierra calcárea de Ventisquero se produce a través del edificio travertínico, mientras que en épocas de recarga importantes la mayor parte de la descarga se produce en el contacto entre los materiales calcáreos jurásicos y el edificio travertínico, en la zona del manantial de Vadillo. En estos episodios de recarga fuerte, los manantiales del Estanquillo y los Chorros parece que no muestran incrementos de rango en sus caudales de descarga.

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

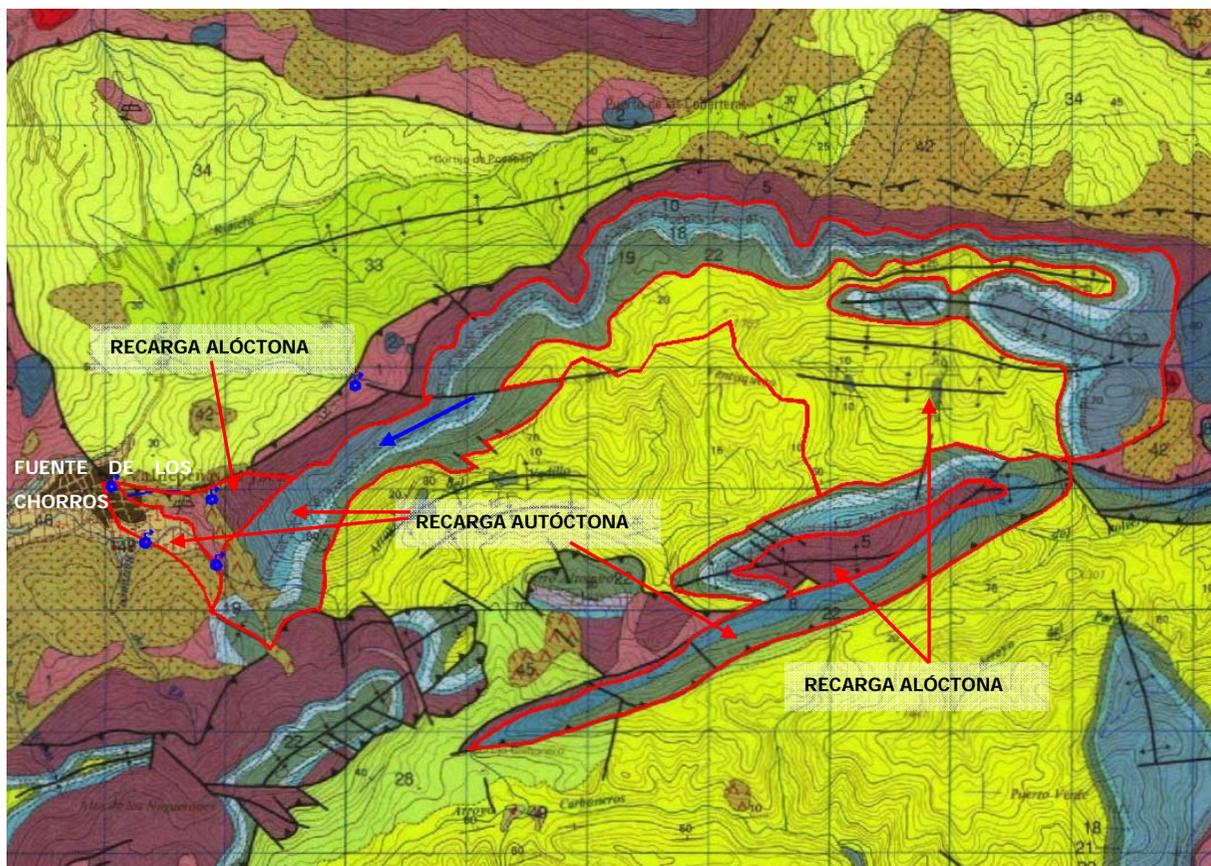
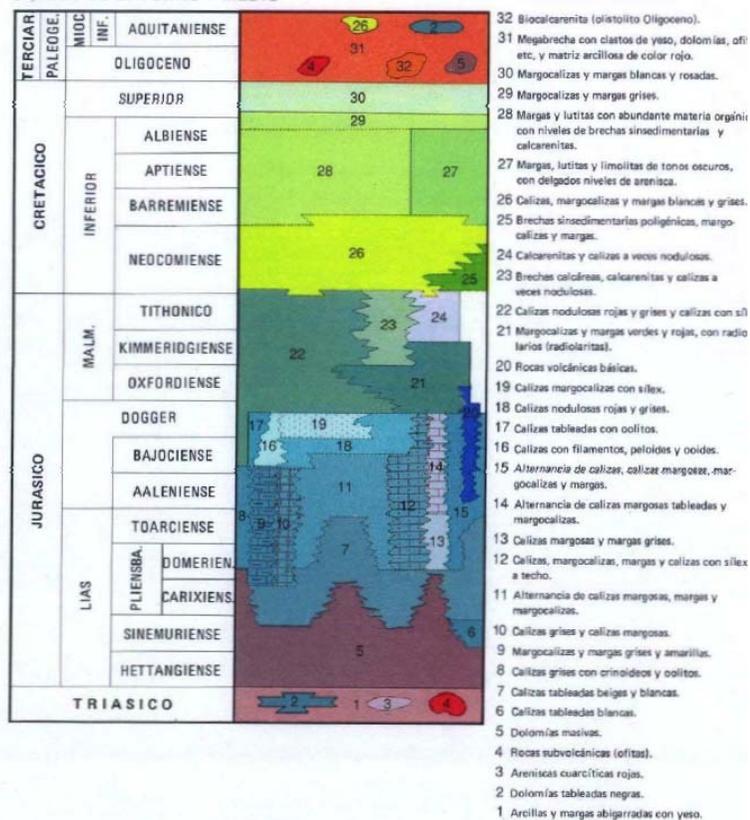


Fig. 6. Límites hidrogeológicos de la zona de recarga del manantial Fuente de Los Chorros

- Límites hidrogeológicos de la zona de recarga
- ← Dirección del flujo subterráneo

ZONA SUBBETICA
SUBBETICO EXTERNO Y MEDIO



6.1.2. Funcionamiento (isopiezas y líneas de flujo)

- En épocas de estiaje o de recarga normal, la práctica totalidad de los caudales drenados por el sistema carbonatado son transferidos al conjunto travertínico que, a su vez, los descargará a través de los manantiales del Estanquillo, los Chorros y, probablemente, de forma directa al río.
- En episodios de recarga intensa y continuada, el conjunto travertínico no es capaz de absorber la magnitud de los caudales drenados por la unidad carbonatada, con lo cual el caudal de los manantiales del Estanquillo y los Chorros no cambia de orden de magnitud, mientras que en la zona de el Vadillo se produce un fuerte incremento de de los caudales y una importante elevación del nivel freático, que activa puntos de descarga algo más elevados.

La descarga del sistema se localiza en las cotas inferiores del afloramiento calcáreo, en el OSO del sistema, junto al arroyo Vadillo, y en las proximidades del contacto de muro de la unidad carbonatada. Los caudales descargados se incorporan en su mayoría al edificio travertínico, siendo el manantial del Vadillo una zona de rebose.

Las direcciones de flujo del sistema es hacia el OSO, actuando el eje de la estructura sinclinal como colectora. Hasta determinadas cotas, superiores a la de la descarga, los flancos del sinclinal tendrán un funcionamiento vadoso, mientras que la mayor parte de la unidad se encontrará en régimen freático, debido a las condiciones de semiconfinamiento impuestas por los materiales cretácicos de baja permeabilidad que ocupan el núcleo de la estructura.

Dados los importantes desniveles y lo abrupto del relieve, los cresteríos calcáreos, que corresponden a los flancos del sinclinorio, presentarán un importante desarrollo de la zona vadosa. Sin embargo, la zona central del sinclinorio, en condiciones de semiconfinamiento, se encontrará en gran medida bajo condiciones freáticas. Por tanto, no cabe hablar de la existencia de un colector, que recogería los aportes laterales y los conduciría hacia la zona de descarga. En este caso, los aportes

laterales alimentarán a una zona central saturada, en la que los flujos subterráneos generados por el gradiente hidráulico, se dirigirán hacia las cotas inferiores del afloramiento, zona de descarga.

Así, a pesar de contar con una destacada recarga alóctona, que hubiera facilitado la jerarquización y organización de una importante red de drenaje subterránea en zona vadosa, la condición de confinamiento impone que la mayor parte del drenaje subterráneo se efectúe en condiciones freáticas, lo cual va a determinar el tipo de comportamiento y respuesta de la zona de descarga.

Así, el amplio desarrollo de la zona saturada va a imponer un gran efecto regulador y modulador de la recarga, que otorgarán una gran inercia al sistema. Las puntas de descarga estarán provocadas por el ascenso del nivel freático e incremento de la carga hidráulica (efecto pistón), en contraposición a la característica “avenida” propia de sistemas con predominio de las condiciones vadosas.

Además de la recarga directa desde la unidad calcárea jurásica de sierra Ventisquero, se producen otras recargas menores, a saber:

- Una parte muy pequeña pero crítica de la recarga se produce por infiltración directa sobre el afloramiento de travertinos y por infiltración en el pie de ladera de la escorrentía superficial que rezuma por las laderas de baja permeabilidad situadas por encima del pueblo de Valdepeñas. Hay que reiterar la escasa ponderación de esta recarga y, sin embargo, su importancia desde el punto de vista de la vulnerabilidad y contaminación de los manantiales, ya que la trama urbana de Valdepeñas de Jaén y algunas de sus actividades industriales y terciarias se asientan sobre el propio edificio de travertinos o sobre las laderas que vierten a él.
- También se produce recarga a través del cauce del arroyo Vadillo en el tramo en el que se encajona en el edificio travertínico. La infiltración es total cuando hay bajos caudales y se producirá en menor medida en aguas altas, cuando el

arroyo es capaz de atravesar todo el afloramiento sin llegar a infiltrarse por completo.

Si hubiera que definir unos límites para poder acotar la influencia de las actividades humanas ligadas al pueblo, estos límites serían el perímetro de todo el edificio travertínico más los pies de ladera que vierten hacia él. Por tanto, se trata de un sistema bastante acotado o cerrado.

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)
193910022	Manantial	Fuente de Los Chorros	100	Kárstico	Semiconfinado	410	9,35	6,06	15,41

6.3. ZONAS DE INFLUENCIA Y ZONAS DE ALIMENTACIÓN

La lluvia útil reseñada en las Normas se sitúa en el rango de 300 a 500 mm. Para la estimación del área de recarga del sistema drenado por este manantial se ha considerado un valor intermedio, en torno a los 400 mm.

La presencia de laderas desarrolladas en los materiales cretácicos de baja permeabilidad que vierten hacia la unidad carbonatada, posibilita la presencia de una destacable recarga alóctona en el sistema. Así pues, la recarga del sistema presenta dos componentes, cuya ponderación en la aportación de recursos al acuífero es la siguiente:

- Recarga autóctona por infiltración difusa sobre los afloramientos carbonatados jurásicos, que configuran las crestas de los flancos del sinclinorio, que suponen una extensión de unos 9,35 km².
- Recarga alóctona por infiltración concentrada de la escorrentía superficial que organizan las laderas desarrolladas en los materiales cretácicos de baja permeabilidad y vertientes hacia los afloramientos carbonatados jurásicos. Estas laderas suponen una extensión de unos 5,2 km².

Atendiendo a la cuantía de la descarga y a la disponibilidad de lluvia útil, a la zona de alimentación formada por los materiales jurásicos y cretácicos se le atribuye una extensión en torno a los 15 km², representando la recarga alóctona en torno al 35% del total de recursos infiltrados en la unidad.

La superficie de los afloramientos de travertinos y tobas no alcanza los 0,30 km², y la de la ladera cuya escorrentía superficial vierte hacia ellos (recarga alóctona) supone unos 0,35 km²; es decir, en torno al 60% de la recarga.

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 = 0,02

Q = caudal medio= 54 l/s

k = permeabilidad horizontal = 4,5 m/día

T = transmisividad= 900 m²/día

m_e = porosidad eficaz = 0,01

b = espesor del acuífero (m) = 200 m

Los datos obtenidos son los siguientes:

	S_o (m)	S_u (m)	B (m)	B' (m)
MANANTIAL FUENTE DE LOS CHORROS	20	18	518	259

En vista a los resultados se define una zona de restricciones absolutas de radio 20 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:

Los datos obtenidos son los siguientes:

	S_o (m)	S_u (m)	B (m)	B' (m)
MANANTIAL FUENTE DE LOS CHORROS	231	96	518	259

Los resultados obtenidos mediante Wyssling no son satisfactorios debido a las características hidrogeológicas del acuífero, por lo que la zona de restricciones máximas se delimita en base a criterios hidrogeológicos. Esta zona está delimitada mediante la divisoria de aguas superficiales en el Cerro de la Horca.

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 de abastecimiento a Valdepeñas de Jaén, 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 las zonas de recarga del manantial.

6.7. ZONA DE PROTECCIÓN DE LA CANTIDAD

Para la protección de la cantidad del manantial de abastecimiento se definirá un perímetro en función del radio de influencia R:

$$R = 1,5 (T t / S)^{1/2} = 5.688 \text{ m}$$

Donde:

T = transmisividad = 900 m²/día

t = tiempo de bombeo (120 días)

S = coeficiente de almacenamiento = $7,51 \times 10^{-3}$

La zona de protección de la cantidad tendrá un radio de 6.000 m dentro de los límites de la poligonal envolvente.

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.

En caso de producirse una situación especial que provoque un vertido potencialmente contaminante, en las proximidades de las captaciones, 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 manantial Fuente de Los Chorros explota la subunidad Ventisquero de la MAS 05.70 “Gracia-Ventisquero”, constituida fundamentalmente por materiales carbonatados del Jurásico, y abastece al núcleo urbano de Valdepeñas de Jaén.

Se utiliza para abastecimiento urbano y agricultura. El caudal total oscila entre 25 y 100 l/s con un promedio de 54 l/s, de los que se captan unos 15 l/s para el abastecimiento al núcleo de Valdepeñas de Jaén.

Los focos potenciales de contaminación que pueden poner en peligro la calidad de las aguas subterráneas del sector son los olivares en secano cercanos al manantial y las actividades industriales situadas en el casco urbano de Valdepeñas de Jaén, donde se encuentra el manantial. El riesgo que suponen las presiones existentes es moderado-bajo.

La vulnerabilidad de esta unidad se debe considerar como alta, por lo que las precauciones y vigilancia sobre posibles actividades potencialmente contaminantes dentro de la poligonal deben ser suficientes.

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.

A nivel de recomendación, la favorable estructura de la unidad calcárea jurásica en el entorno del manantial del Vadillo, podría permitir el desarrollo de una captación mediante sondeo para sustituir a las captaciones del Estanquillo y los Chorros. Hay que reseñar la favorable estructura que presenta la unidad para ser regulada mediante sondeos, en especial la zona de descarga del manantial El Vadillo. Por tanto, puede considerarse la alternativa del abandono de los manantiales de El Estanquillo y Los Chorros, que se encuentran dentro del propio casco urbano y, por tanto, en unas condiciones de elevado riesgo ante la contaminación de sus aguas.

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. Aquellas zonas que pudieran estar parcialmente fuera de los límites del municipio, deberían comunicárselo a los Ayuntamientos afectados y coordinar actuaciones para velar, en la medida de lo posible, porque se cumplan las normas correspondientes

9. REFERENCIAS

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

ITGE-DPJ. 1997. Atlas hidrogeológico de la provincia de Jaén.

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 MAS 05.70 (Gracia-Ventisquero)

ITGE. Mapa geológico de España, escala 1:50 000. Hoja de Valdepeñas de Jaén nº 19-39 (969)

ITGE. Plan de Control de la provincia de Jaén. 2ª Fase. Municipio de Valdepeñas de Jaén.

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.

González-Ramón, A., Molina Molina, A. Lupiani Moreno. E. y Fernández-Rubio, R. (2002). Los acuíferos de la cabecera del Río Víboras. Aportaciones al Conocimiento de los acuíferos Andaluces. Libro Homenaje a Manuel del Valle Cardenete. Capítulo II, pp. 281-290.

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

ANEXOS

ANEXO I
REPORTAJE FOTOGRÁFICO



Foto 1. Fuente de los Chorros, Valdepeñas de Jaén.



Foto 2. Fuente de los Chorros, Valdepeñas de Jaén.



Foto 3. Fuente de los Chorros, Valdepeñas de Jaén.



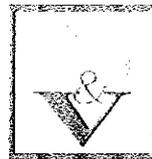
Foto 4. Fuente de los Chorros, Valdepeñas de Jaén.

ANEXO II
FICHAS DE INVENTARIO DE CAPTACIONES

ANEXO III
ANÁLISIS QUÍMICOS

Laboratorio Autorizado por
la Junta de Andalucía
Salud Pública (A-268)
Agricultura y Pesca (A-152-AU)
REFMA 177/And I
Laboratorio Certificado ISO 9001:2000

C/ Mediterraneo, 12, 1º B
21 801 TORRE DONTIEMENOS JAEN SPAIN
Tel/Fax 958 44 24 13
e-mail: jaen@laboratoriosvidal.com
www.laboratoriosvidal.com



ATRES
& VIDAL

DIRECTOR TÉCNICO: ANTONIO HIGUERAS RAMIREZ
N.I.F. 25888109 - H

NOMBRE:
AYUNTAMIENTO DE VALDEPEÑAS

DIRECCION:
PLAZA DE LA CONSTITUCIÓN, 6

C.POSTAL LOCALIDAD
23150 VALDEPEÑAS

PROVINCIA
JAEN

CIF:
P-02.309.300.-

LUGAR TOMA DE MUESTRA: Salida de depósito

FECHA ENTRADA: 04/11/2008

TIPO DE ANALISIS: ANÁLISIS DE AUTOCONTROL. SALIDA DE DEPÓSITO

Ticket:
Otros Datos:

MUESTRA: AGUA POTABLE

FECHA REALIZACION: 04/11/2008

Nº BOLETIN: 14875 Página: 1

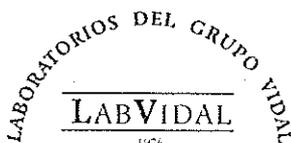
FECHA FIN ANALISIS: 07/11/2008

PARAMETRO	Resultado	Unidades	Valores limites
OLOR Método: Percepcion en caliente y frio	2	Indice de dilución	3 a 25°
SABOR Método: Percepcion en caliente y frio	2	Indice de dilución	3 a 25°
TURBIDEZ Método: Nefelométrico	< 0,01	U.N.F.	1
COLOR Método: Colorimétrico	0	mg/l escala Pt/Co	15
CONDUCTIVIDAD A 20° Método: Instrumental	689	microS/cm	2500
pH Método: Electrométrico	7,77		6,5 - 9,5
AMONIO Método: Fotométrico	< 0,01	mg/l	0,5
CORO LIBRE RESIDUAL Método: Instrumental: DPD	0,59	mg/l	1,00
ESCHERICHIA COLI Método: UNE-EN ISO 9308-1. OCT 01	AUSENCIA	Colonias/100 ml	0
BACTERIAS COLIFORMES Método: UNE-EN ISO 9308-1. OCT 01	AUSENCIA	Colonias/100 ml	0
RECuento DE COLONIAS A 22°C Método: UNE-EN ISO 6222. DIC 99	NO DETECTADO	Colonias/ 1ml	100
CLOSTRIDIUM PERFRINGENS Método: Filtración de membrana (R. D. 140/2003)	AUSENCIA	Colonias/100 ml	0

14-09-2006 Rev 06

Técnico del Laboratorio

Piensos y sus materias primas: Cereales,
Harinas, Aceites y Grasas. Alimentación
humana. Microbiología. Sistemas APPCC



Director del Laboratorio

Aguas de consumo público y envasadas.
Aguas residuales y residuos industriales.
Plaguicidas. Pesticidas, metales pesados

Laboratorio Normalizado por
 la Junta de Andalucía
 sala de Piedad (A-268)
 Agricultura y Pesca (A-152-AU)
 REFMA 177/And I
 Laboratorio Certificado ISO 9001:2000

C/ Mediterráneo, 12. 4B
 23630 TORREÓN JIMENO (JAÉN) SPAIN
 Tel/Fax 953 34 24 13
 e-mail: jaen@laboratoriosvidal.com
 www.laboratoriosvidal.com



ATRES
& VIDAL

DIRECTOR TÉCNICO: ANTONIO HIGUERAS RAMIREZ
 N.º E: 25988109 - B

NOMBRE:
 AYUNTAMIENTO DE VALDEPEÑAS

DIRECCION:
 PLAZA DE LA CONSTITUCIÓN, 6

C.POSTAL LOCALIDAD
 23150 VALDEPEÑAS

PROVINCIA
 JAEN

CIF:
 P-02.309.300.-

LUGAR TOMA DE MUESTRA: Grifo aseos Ayuntamiento

FECHA ENTRADA: 04/11/2008

TIPO DE ANALISIS: ANÁLISIS DE AUTOCONTROL. RED MUNICIPAL

Ticket:
 Otros Datos:

MUESTRA: AGUA POTABLE

FECHA REALIZACION: 04/11/2008

Nº BOLETIN: 14876 **Página:** 1

FECHA FIN ANALISIS: 07/11/2008

PARAMETRO	Resultado	Unidades	Valores límites
OLOR Método: Percepcion en caliente y frio	2	Indice de dilución	3 a 25°
SABOR Método: Percepcion en caliente y frio	2	Indice de dilución	3 a 25°
TURBIDEZ Método: Nefelométrico	< 0,01	U.N.F.	5
COLOR Método: Colorimétrico	0	mg/l escala Pt/Co	15
CONDUCTIVIDAD A 20° Método: Instrumental	674	microS/cm	2500
pH Método: Electrométrico	7,79		6,5 - 9,5
AMONIO Método: Fotométrico	< 0,01	mg/l	0,5
CLORO LIBRE RESIDUAL Método: Instrumental: DPD	0,58	mg/l	1,00
ESCHERICHIA COLI Método: UNE-EN ISO 9308-1. OCT 01	AUSENCIA	Colonias/100 ml	0
BACTERIAS COLIFORMES Método: UNE-EN ISO 9308-1. OCT 01	AUSENCIA	Colonias/100 ml	0

14-09-2006 Rev 06

Técnico del Laboratorio

Director del Laboratorio

Piensos y sus materias primas: Cereales,
 Harinas, Aceites y Grasas, Alimentación
 humana, Microbiología, Sistemas APPCC



Aguas de consumo público y envasadas,
 Aguas residuales y residuos industriales,
 Plaguicidas, Pesticidas, metales pesados

Laboratorio Municipal
 La Fuente de Valdepeñas
 Calle República 120
 Agricultura y Pesca s/n 15200
 REFMA 177/And 1
 Laboratorio Certificado ISO 9001:2000

C. Municipal de Valdepeñas
 23450 Valdepeñas (Jaén) - SPAIN
 Tel: 953334211
 e-mail: jaen@labvidal.com
 www.laboratoriosvidal.com



ATRES
& VIDAL

DIRECTOR TÉCNICO: ANTONIO HIGUERAS RAMIREZ
 N.º I.F. 2508350-11

NOMBRE:
 AYUNTAMIENTO DE VALDEPEÑAS

DIRECCION:
 PLAZA DE LA CONSTITUCIÓN, 6

C.POSTAL LOCALIDAD
 23150 VALDEPEÑAS

PROVINCIA
 JAEN

CIF:
 P-02.309.300.-

LUGAR TOMA DE MUESTRA: Grifo aseos Ayuntamiento

FECHA ENTRADA: 12/09/2008

TIPO DE ANALISIS: ANÁLISIS DE AUTOCONTROL. RED MUNICIPAL

Ticket:
 Otros Datos:

TIPO DE MUESTRA: AGUA POTABLE

FECHA REALIZACION: 12/09/2008

Nº BOLETIN: 14652 Página: 1

FECHA FIN ANALISIS: 17/09/2008

PARAMETRO	Resultado	Unidades	Valores limites
OLOR Método: Percepción en caliente y frío	2	Índice de dilución	3 a 25°
SABOR Método: Percepción en caliente y frío	2	Índice de dilución	3 a 25°
TURBIDEZ Método: Nefelométrico	< 0,01	U.N.F.	5
COLOR Método: Colorimétrico	0	mg/l escala Pt/Co	15
CONDUCTIVIDAD A 20° Método: Instrumental	741	microS/cm	2500
pH Método: Electrométrico	7,41		6,5 - 9,5
AMONIO Método: Fotométrico	< 0,01	mg/l	0,5
CLORO LIBRE RESIDUAL Método: Instrumental: DPD	0,46	mg/l	1,00
ESCHERICHIA COLI Método: UNE-EN ISO 9308-1. OCT 01	AUSENCIA	Colonias/100 ml	0
BACTERIAS COLIFORMES Método: UNE-EN ISO 9308-1. OCT 01	AUSENCIA	Colonias/100 ml	0

14-09-2008 Rev 06

Técnico del Laboratorio

Piensos y sus materias primas: Cereales,
 Harinas, Aceites y Grasas, Alimentación
 humana, Microbiología, Sistemas APPCC



17-sep-08

 Director del Laboratorio

Aguas de consumo público y envasadas,
 Aguas residuales y residuos industriales,
 Plaguicidas, Pesticidas, metales pesados

Laboratorio de Análisis de Alimentos
 S.A. de Responsabilidad Limitada
 Saneamiento y Medio Ambiente
 Agricultura y Pesca A-152 M-1
 REFMA 177Aad I
 Laboratorio Certificado ISO 9001:2000

Madrid, 12 de 2008
 LABORATORIOS DEL GRUPO VIDAL
 S.A. de Responsabilidad Limitada
 C/Alfonso XIII, 141
 28002 Madrid, España
 www.laboratoriosvidal.com



ATRES
& VIDAL

DIRECTOR TÉCNICO: ANTONIO HIGUERAS RAMIREZ
N.º E. 258405 H

NOMBRE: AYUNTAMIENTO DE VALDEPEÑAS **DIRECCION:** PLAZA DE LA CONSTITUCIÓN, 6
C.POSTAL: 23150 **LOCALIDAD:** VALDEPEÑAS **PROVINCIA:** JAEN **CIF:** P-02.309.300.-

LUGAR TOMA DE MUESTRA: Salida de depósito **FECHA ENTRADA:** 12/09/2008

TIPO DE ANALISIS: ANÁLISIS DE AUTOCONTROL. SALIDA DE DEPÓSITO

Ticket:

TIPO DE MUESTRA: AGUA POTABLE

Otros Datos:

FECHA REALIZACION: 12/09/2008

Nº BOLETIN: 14651 **Página:** 1

FECHA FIN ANALISIS: 17/09/2008

PARAMETRO	Resultado	Unidades	Valores límites
OLOR Método: Percepción en caliente y frío	2	Índice de dilución	3 a 25°
SABOR Método: Percepción en caliente y frío	2	Índice de dilución	3 a 25°
TURBIDEZ Método: Nefelométrico	< 0,01	U.N.F.	1
COLOR Método: Colorimétrico	0	mg/l escala PtCo	15
CONDUCTIVIDAD A 20° Método: Instrumental	744	microS/cm	2500
pH Método: Electrométrico	7,38		6,5 - 9,5
AMONIO Método: Fotométrico	< 0,01	mg/l	0,5
CLORO LIBRE RESIDUAL Método: Instrumental: DPD	0,52	mg/l	1,00
ESCHERICHIA COLI Método: UNE-EN ISO 9308-1. OCT 01	AUSENCIA	Colonias/100 ml	0
BACTERIAS COLIFORMES Método: UNE-EN ISO 9308-1. OCT 01	AUSENCIA	Colonias/100 ml	0
RECUENTO DE COLONIAS A 22°C Método: UNE-EN ISO 6222. DIC 99	NO DETECTADO	Colonias/ 1ml	100
CLOSTRIDIUM PERFRINGENS Método: Filtración de membrana (R. D. 140/2003)	AUSENCIA	Colonias/100 ml	0

14-09-2006 Rev 06

Técnico del Laboratorio

Piensos y sus materias primas: Cereales,
 Harinas, Aceites y Grasas, Alimentación
 humana, Microbiología, Sistemas APPCC

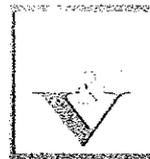


Director del Laboratorio

Aguas de consumo público y envasadas,
 Aguas residuales y residuos industriales,
 Plaguicidas, Pesticidas, metales pesados

Calle de la Cruzada 1
 23001 Valdepeñas
 Salud Pública 1-A-268
 Agricultura y Pesca (A-152-AU)
 REFMA 177/And I
 Laboratorio Certificado ISO 9001:2000

Módulo 12, P-9
 23001 VALDEPEÑAS (JAÉN) SPAIN
 Teléfono 953 34 24 43
 e-mail: jae@laboratoriosvidal.com
 www.laboratoriosvidal.com



ATRES
& VIDAL

DIRECTOR TÉCNICO: ANTONIO HIGUERAS RAMIREZ
 NIF: 2994669-H

NOMBRE: AYUNTAMIENTO DE VALDEPEÑAS
DIRECCION: PLAZA DE LA CONSTITUCIÓN, 6
C.POSTAL: 23150 **LOCALIDAD:** VALDEPEÑAS **PROVINCIA:** JAEN **CIF:** P-02.309.300.-

LUGAR TOMA DE MUESTRA: Salida de depósito **FECHA ENTRADA:** 13/08/2008

TIPO DE ANALISIS: ANÁLISIS DE AUTOCONTROL. SALIDA DE DEPÓSITO

TIPO DE MUESTRA: AGUA POTABLE **Ticket:**
Otros Datos:

FECHA REALIZACION: 13/08/2008
FECHA FIN ANALISIS: 18/08/2008

Nº BOLETIN: 14468 **Página:** 1

PARAMETRO	Resultado	Unidades	Valores límites
OLOR Método: Percepción en caliente y frío	1	Índice de dilución	3 a 25°
SABOR Método: Percepción en caliente y frío	1	Índice de dilución	3 a 25°
TURBIDEZ Método: Nefelométrico	< 0,01	U.N.F.	1
COLOR Método: Colorimétrico	0	mg/l escala Pt/Co	15
CONDUCTIVIDAD A 20° Método: Instrumental	749	microS/cm	2500
pH Método: Electrométrico	7,55		6,5 - 9,5
AMONIO Método: Fotométrico	< 0,01	mg/l	0,5
CLORO LIBRE RESIDUAL Método: Instrumental: DPD	0,22	mg/l	1,00
ESCHERICHIA COLI Método: UNE-EN ISO 9308-1, OCT 01	AUSENCIA	Colonias/100 ml	0
BACTERIAS COLIFORMES Método: UNE-EN ISO 9308-1, OCT 01	AUSENCIA	Colonias/100 ml	0
RECUENTO DE COLONIAS A 22°C Método: UNE-EN ISO 6222, DIC 99	NO DETECTADO	Colonias/ 1ml	100
CLOSTRIDIUM PERFRINGENS Método: Filtración de membrana (R. D. 140/2003)	AUSENCIA	Colonias/100 ml	0

14-09-2006 Rev 06

Técnico del Laboratorio

Director del Laboratorio

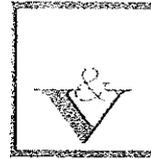
Piensos y sus materias primas: Cereales, Harinas, Aceites y Grasas, Alimentación humana, Microbiología, Sistemas APPCC



Aguas de consumo público y envasadas, Aguas residuales y residuos industriales, Plaguicidas, Pesticidas, metales pesados

Laboratorio Autorizado por
la Junta de Andalucía
Salud Pública (A-268)
Agricultura y Pesca (A-152-MU)
REFMA 177/And I

C/ Mediterráneo, 12. 1.º B.
28501 TORRE DE ANTONMENDO (JAÉN - SPAIN)
Teléfono: 958 14 2413
e-mail: jaen@laboratoriosvidal.com
www.laboratoriosvidal.com



ATRES
& VIDAL

Laboratorio Certificado ISO 9001:2000

DIRECTOR TÉCNICO: ANTONIO HIGUERAS RAMIREZ
N.I.F. 25948109 - B

NOMBRE: AYUNTAMIENTO DE VALDEPEÑAS		DIRECCION: PLAZA DE LA CONSTITUCIÓN, 6	
C.POSTAL 23150	LOCALIDAD VALDEPEÑAS	PROVINCIA JAEN	CIF: P-02.309.300.-

LUGAR TOMA DE MUESTRA: Salida de depósito **FECHA ENTRADA:** 07/10/2008

TIPO DE ANALISIS: AGUA COMPLETO

MUESTRA: AGUA POTABLE

Ticket:
Otros Datos:

FECHA REALIZACION: 10/10/2008

FECHA FIN ANALISIS: 12/11/2008

Nº BOLETIN: 14766 **Página:** 1

Parametros analizados por Laboratorio Autorizado nº R2-043-95

PARAMETRO	Resultado	Unidades	Valores limite	Método
OLOR	1	Índice de dilución	3 a 25°	Percepcion en caliente y frio
SABOR	1	Índice de dilución	3 a 25°	Percepcion en caliente y frio
COLOR	0	mg/l escala Pt/Co	15	Colorimétrico
TURBIDEZ	<0,01	U.N.F.	1	Nefelométrico
CONDUCTIVIDAD A 20°	724	microS/cm	2500	Instrumental
pH	7,73		6,5 - 9,5	Electrométrico
AMONIO	<0,01	mg/l	0,5	Fotométrico
CLORO LIBRE RESIDUAL	0,08	mg/l	1,0	Instrumental: DPD
CLORO COMBINADO RESIDUAL	0,02	mg/l	2,0	Instrumental: DPD
NITRATOS	4,74	mg/l	50	Fotométrico
NITRITOS	<0,01	mg/l	0,5	Fotométrico
COBRE	<0,01	mg/l	2,0	Fotométrico
ALUMINIO	<0,01	microgramos/litro	200	Fotométrico
DUREZA	420	mg/l CaCO3	-	Complexométrico
HIERRO	<0,01	microgramos/litro	200	Fotométrico
CLORURO	7,10	mg/l	250	Volumétrico
SULFATO	214,85	mg/l	250	Fotométrico
OXIDABILIDAD	1,42	mg/l	5,0	Valoración por retroceso
ANTIMONIO #	<5	microgramos/litro	<=5	ICP - OES
ARSÉNICO #	<10	microgramos/litro	<=10	ICP - OES
BENZO (alfa) PIRENO #	<0,002	microgramos/litro	<=0,010	Cálculo (parámetro complementario)
BORO #	<0,1	mg/l	<=1,0	Espectrofotometría abs. Molecular (UV-VIS)
CADMIO #	<5	microgramos/litro	<=5	ICP - OES
CIANUROS TOTALES #	<10	microgramos/litro	<=50	Espectrofotometría abs. Molecular (UV-VIS)
CROMO TOTAL #	<10	microgramos/litro	<=50	ICP - OES
FLUORUROS #	0,24	mg/l	<=1,50	EPA 9214, SW-846, 1996
NIQUEL #	<10	microgramos/litro	<=20	ICP - OES

14-09-2006 Rev 06

Técnico del Laboratorio

Director del Laboratorio

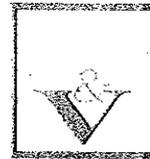
Piensos y sus materias primas: Cereales,
Harinas, Aceites y Grasas. Alimentación
humana. Microbiología. Sistemas APPCC



Aguas de consumo público y envasadas.
Aguas residuales y residuos industriales.
Plaguicidas, Pesticidas, metales pesados

Laboratorio Autorizado por
la Junta de Andalucía
Subj. Pública (A-268)
Agricultura y Pesca (A-152-AU)
REFMA 177/And I
Laboratorio Certificado ISO 9001:2000

C. Mediterráneo, 12. 1º B
23550 TORREDONMENDO (JAÉN) - SPAIN
TEL/FAX 953 42 4 13
e-mail: juem@laboratoriosvidal.com
www.laboratoriosvidal.com



ATRES
& VIDAL

DIRECTOR TÉCNICO: ANTONIO HIGUERAS RAMÍREZ
N.º EF: 25984109 - H

NOMBRE: AYUNTAMIENTO DE VALDEPEÑAS		DIRECCION: PLAZA DE LA CONSTITUCIÓN, 6	
C.POSTAL 23150	LOCALIDAD VALDEPEÑAS	PROVINCIA JAEN	CIF: P-02.309.300.-

LUGAR TOMA DE MUESTRA: Salida de depósito **FECHA ENTRADA:** 07/10/2008

TIPO DE ANALISIS: AGUA COMPLETO

MUESTRA: AGUA POTABLE

Ticket:
Otros Datos:

FECHA REALIZACION: 10/10/2008

FECHA FIN ANALISIS: 12/11/2008

Nº BOLETIN: 14766 **Página:** 2

Parametros analizados por Laboratorio Autorizado nº R2-043-95

PARAMETRO	Resultado	Unidades	Valores Ilmite	Método
MERCURIO #	< 1	microgramos/litro	<=1	Método A.A.S. (Generador de Hidruros)
MANGANESO #	< 10	microgramos/litro	<=50	ICP - OES
SELENIO #	< 5	microgramos/litro	<=10	ICP - OES
PLOMO #	< 10	microgramos/litro	<=25	ICP - OES
SODIO #	2,4	mg/l	<=200	ICP - OES
HIDROCARB. AROM. POLICICLICOS		microgramos/litro		HRGC/MSD
SUMA DE: #	< 0,10	microgramos/litro	<=0,10	HRGC/MSD
- BENZO (b)FLUORANTENO #	< 0,002	microgramos/litro		HRGC/MSD
- BENZO (k)FLUORANTENO #	< 0,002	microgramos/litro		HRGC/MSD
- BENZO (ghi)PERILENO #	< 0,002	microgramos/litro		HRGC/MSD
- INDENO(1,2,3-cd)PIRENO #	< 0,002	microgramos/litro		HRGC/MSD
PLAGUICIDAS EN CONJUNTO #		microgramos/litro		Cálculo (parámetro complementario)
PLAG. ORG. CLORADOS #	< 0,50	microgramos/litro	<=0,50	HRGC/MSD
- ALDRIN #	< 0,01	microgramos/litro	<=0,03	HRGC/MSD
- DIELDRIN #	< 0,01	microgramos/litro	<=0,03	HRGC/MSD
- CANFECLORO(TOXAFENO) #	< 0,01	microgramos/litro	<=0,10	HRGC/MSD
- CLORDAN(CIS+TRANS) #	< 0,01	microgramos/litro	<=0,10	HRGC/MSD
- p,p' - DDD (TDE) #	< 0,01	microgramos/litro	<=0,10	HRGC/MSD
- p,p' - DDE #	< 0,01	microgramos/litro	<=0,10	HRGC/MSD
- p,p' - DDT #	< 0,01	microgramos/litro	<=0,10	HRGC/MSD
- ENDOSULFAN I #	< 0,01	microgramos/litro	<=0,10	HRGC/MSD
- ENDOSULFAN II #	< 0,01	microgramos/litro	<=0,10	HRGC/MSD
- ENDOSULFAN SULFATO #	< 0,01	microgramos/litro	<=0,10	HRGC/MSD
- ENDRIN #	< 0,01	microgramos/litro	<=0,10	HRGC/MSD
- HEPTACLORO #	< 0,01	microgramos/litro	<=0,03	HRGC/MSD
- HEPTACLORO EPOXIDO #	< 0,01	microgramos/litro	<=0,03	HRGC/MSD
- HCH - ALFA #	< 0,01	microgramos/litro	<=0,10	HRGC/MSD

14-09-2006 Rev 06

Técnico del Laboratorio

Piensos y sus materias primas: Cereales,
Harinas, Aceites y Grasas. Alimentación
humana. Microbiología. Sistemas APPCC

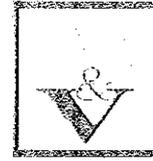


Director del Laboratorio

Aguas de consumo público y envasadas.
Aguas residuales y residuos industriales.
Plaguicidas, Pesticidas, metales pesados

Laboratorio Autorizado por
 Junta de Andalucía
 Salud Pública (A-298)
 Agricultura y Pesca (A-152-AU)
 REFMA 177/And I
 Laboratorio Certificado ISO 9001:2000

C. Macerones, 12-13
 23000 PUERTO REAL (CÁDIZ)
 T. FAX 953 34 21 17
 e-mail: juan@laboratoriosvidal.com
 www.laboratoriosvidal.com



ATRES
& VIDAL

DIRECTOR TÉCNICO: ANTONIO HIGUERAS RAMIREZ
 N.I.F. 25948199 - H

NOMBRE:
 AYUNTAMIENTO DE VALDEPEÑAS

DIRECCION:
 PLAZA DE LA CONSTITUCIÓN, 6

C.POSTAL LOCALIDAD
 23150 VALDEPEÑAS

PROVINCIA
 JAEN

CIF:
 P-02.309.300.-

LUGAR TOMA DE MUESTRA: Salida de depósito

FECHA ENTRADA: 07/10/2008

TIPO DE ANALISIS: AGUA COMPLETO

Ticket:
Otros Datos:

MUESTRA: AGUA POTABLE

FECHA REALIZACION: 10/10/2008

Nº BOLETIN: 14766 **Página:** 3

FECHA FIN ANALISIS: 12/11/2008

Parametros analizados por Laboratorio Autorizado nº R2-043-95

PARAMETRO	Resultado	Unidades	Valores limite	Método
- HCH - BETA #	<0,01	microgramos/litro	<=0,10	HRGC/MSD
- HCH - GAMMA (LINDANO) #	<0,01	microgramos/litro	<=0,10	HRGC/MSD
- CIS - CLORDANO #	<0,01	microgramos/litro	<=0,10	HRGC/MSD
- TRANS - CLORDANO #	<0,01	microgramos/litro	<=0,10	HRGC/MSD
- OXICLORDANO #	<0,01	microgramos/litro	<=0,10	HRGC/MSD
- PENTAFLOROFENOL #	<0,01	microgramos/litro	<=0,10	HRGC/MSD
- HCH - DELTA #	<0,01	microgramos/litro	<=0,10	HRGC/MSD
- DELTA-CETOENDRIN #	<0,01	microgramos/litro	<=0,10	HRGC/MSD
- ENDRIN ALDEHIDO #	<0,01	microgramos/litro	<=0,10	HRGC/MSD
- HEXACLOROBENCENO(HCB) #	<0,01	microgramos/litro	<=0,10	HRGC/MSD
- METOXICLOR #	<0,01	microgramos/litro	<=0,10	HRGC/MSD
- CLORPYRIFOS #	<0,01	microgramos/litro	<=0,10	HRGC/MSD
PLAG. ORG. FOSFORADOS #	<0,50	microgramos/litro	<=0,50	HRGC/MSD
- AZINPHOS - METHYL #	<0,05	microgramos/litro	<=0,1	HRGC/MSD
- BOLSTAR #	<0,05	microgramos/litro	<=0,1	HRGC/MSD
- COUMAPHOS #	<0,05	microgramos/litro	<=0,1	HRGC/MSD
- DEMETON #	<0,05	microgramos/litro	<=0,1	HRGC/MSD
- DIAZINON #	<0,05	microgramos/litro	<=0,1	HRGC/MSD
- DICHLORVOS #	<0,05	microgramos/litro	<=0,1	HRGC/MSD
- DISULFOTON #	<0,05	microgramos/litro	<=0,1	HRGC/MSD
- ETHOPROP #	<0,05	microgramos/litro	<=0,1	HRGC/MSD
- FENSULFOTHION #	<0,05	microgramos/litro	<=0,1	HRGC/MSD
- FENTHION #	<0,05	microgramos/litro	<=0,1	HRGC/MSD
- MERPHOS #	<0,05	microgramos/litro	<=0,1	HRGC/MSD
- METHYL PARATHION #	<0,05	microgramos/litro	<=0,1	HRGC/MSD
- MEVINPHOS #	<0,05	microgramos/litro	<=0,1	HRGC/MSD
- NALED #	<0,05	microgramos/litro	<=0,1	HRGC/MSD

14-09-2006 Rev 06

Técnico del Laboratorio

Piensos y sus materias primas: Cereales,
 Harinas, Aceites y Grasas. Alimentación
 humana. Microbiología. Sistemas APPCC

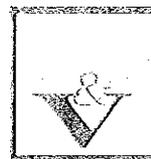


Director del Laboratorio

Aguas de consumo público y envasadas.
 Aguas residuales y residuos industriales.
 Plaguicidas. Pesticidas. metales pesados

Laboratorio Autorizado por
 la Junta de Andalucía
 Salud Pública (CA-298
 Agricultura y Pesca (A-152-AC)
 REFMA 177/And I
 Laboratorio Certificado ISO 9001:2000

C/ Mediterráneo, 12. 1.º B
 29650 TORREÓN DE JIMÉNEZ (JA) - SPAIN
 TEL: 953 34 24 24
 e-mail: jaen@laboratoriosvidal.com
 www.laboratoriosvidal.com



ATRES
& VIDAL

DIRECTOR TÉCNICO: ANTONIO HIGUERAS RAMIREZ
 N.º E: 25988100 - H

NOMBRE: AYUNTAMIENTO DE VALDEPEÑAS **DIRECCION:** PLAZA DE LA CONSTITUCIÓN, 6
C.POSTAL: 23150 **LOCALIDAD:** VALDEPEÑAS **PROVINCIA:** JAEN **CIF:** P-02.309.300.-

LUGAR TOMA DE MUESTRA: Salida de depósito **FECHA ENTRADA:** 07/10/2008

TIPO DE ANALISIS: AGUA COMPLETO

MUESTRA: AGUA POTABLE

Ticket:
Otros Datos:

FECHA REALIZACION: 10/10/2008

Nº BOLETIN: 14766 **Página:** 4

FECHA FIN ANALISIS: 12/11/2008

Parametros analizados por Laboratorio Autorizado nº R2-043-95

PARAMETRO	Resultado	Unidades	Valores limite	Método
- PARATHION #	<0,05	microgramos/litro	<=0,1	HRGC/MSD
- PHORATE #	<0,05	microgramos/litro	<=0,1	HRGC/MSD
- RONNEL #	<0,05	microgramos/litro	<=0,1	HRGC/MSD
- STIROPHOS #	<0,05	microgramos/litro	<=0,1	HRGC/MSD
- TOKUTHION #	<0,05	microgramos/litro	<=0,1	HRGC/MSD
- TRICHLORONATE #	<0,05	microgramos/litro	<=0,1	HRGC/MSD
- CHLORPYRIFOS #	<0,05	microgramos/litro	<=0,1	HRGC/MSD
- FENITROTHION #	<0,05	microgramos/litro	<=0,1	HRGC/MSD
- MALATHION #	<0,05	microgramos/litro	<=0,1	HRGC/MSD
TRIHALOMETANOS #		microgramos/litro		HRGC/MSD
SUMA DE TRIHALOMETANOS #	< 25	microgramos/litro	<=150	HRGC/MSD
- BROMODICLOROMETANO #	< 5	microgramos/litro		HRGC/MSD
- BROMOFORMO #	< 8	microgramos/litro		HRGC/MSD
- CLOROFORMO #	< 5	microgramos/litro		HRGC/MSD
- DIBROMOCLOROMETANO #	< 5	microgramos/litro		HRGC/MSD
TRI Y TETRACLOROETENO #	< 10	microgramos/litro	<=10	HRGC/MSD
BENCENO #	< 1	microgramos/litro	<=1,0	HRGC/MSD
1,2 DICLOROETANO #	< 3	microgramos/litro	<=3,0	HRGC/MSD
BACTERIAS COLIFORMES	AUSENCIA	Colonias/100 ml	0	UNE-EN ISO 9308-1. OCT 01
ESCHERICHIA COLI	AUSENCIA	Colonias/100 ml	0	UNE-EN ISO 9308-1. OCT 01
RECUENTO DE COLONIAS A 22°C	30	Colonias/ 1ml	<=100	UNE-EN ISO 6222. DIC 99
CLOSTRIDIUM PERFRINGENS	AUSENCIA	Colonias/100 ml	0	Filtración de membrana (R. D. 140/2003)
ENTEROCOCO	AUSENCIA	Colonias/100 ml	0	UNE-EN ISO 7899-2. MAY 01

14-09-2006 Rev 06

Técnico del Laboratorio
 Piensos y sus materias primas: Cereales,
 Harinas, Aceites y Grasas. Alimentación
 humana, Microbiología. Sistemas APPCC

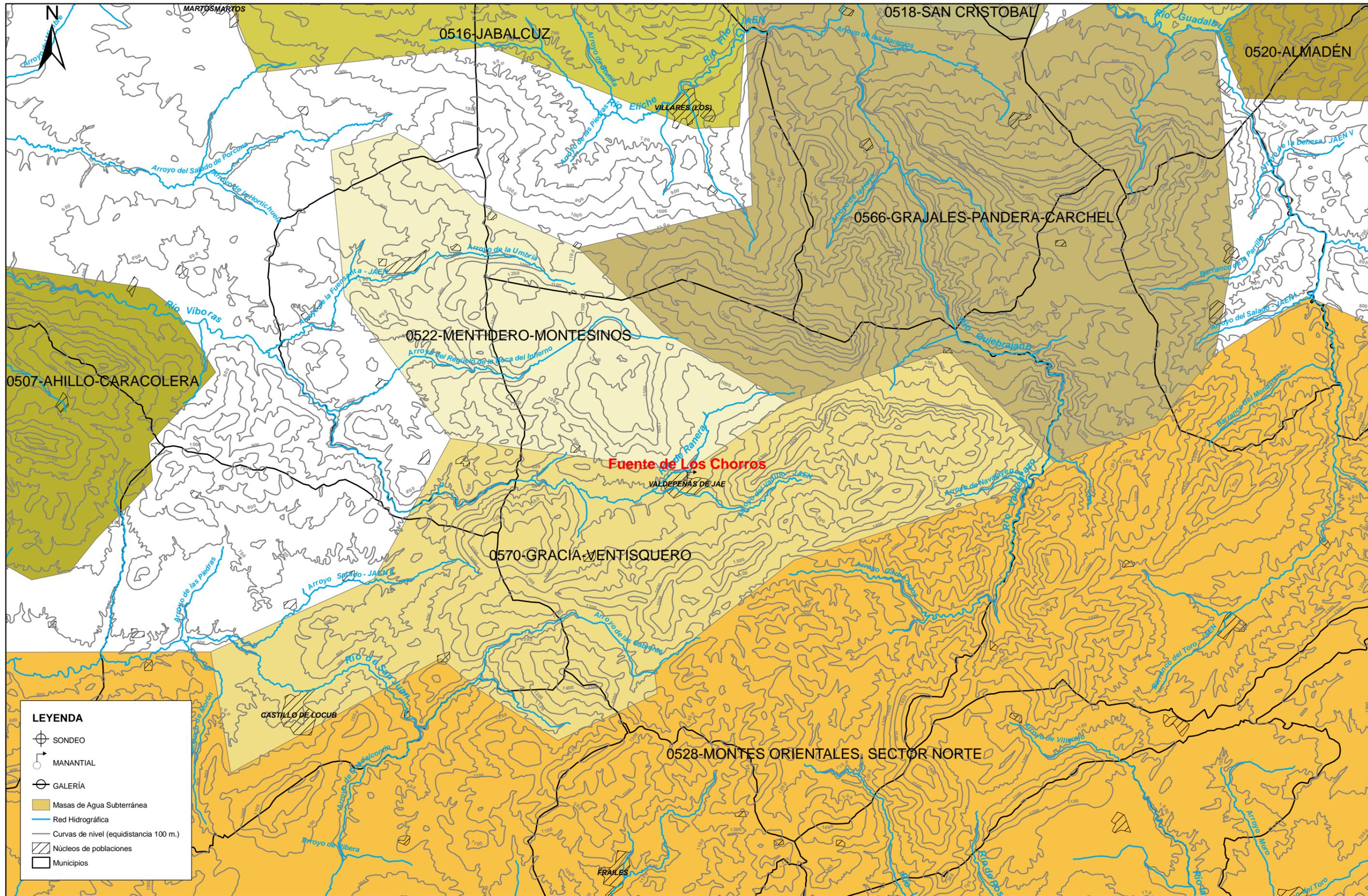


Director del Laboratorio
 Aguas de consumo público y emvasadas.
 Aguas residuales y residuos industriales.
 Plaguicidas, Pesticidas, metales pesados

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.



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN



Instituto Geológico y Minero de España



Agencia Andaluza del Agua
CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE



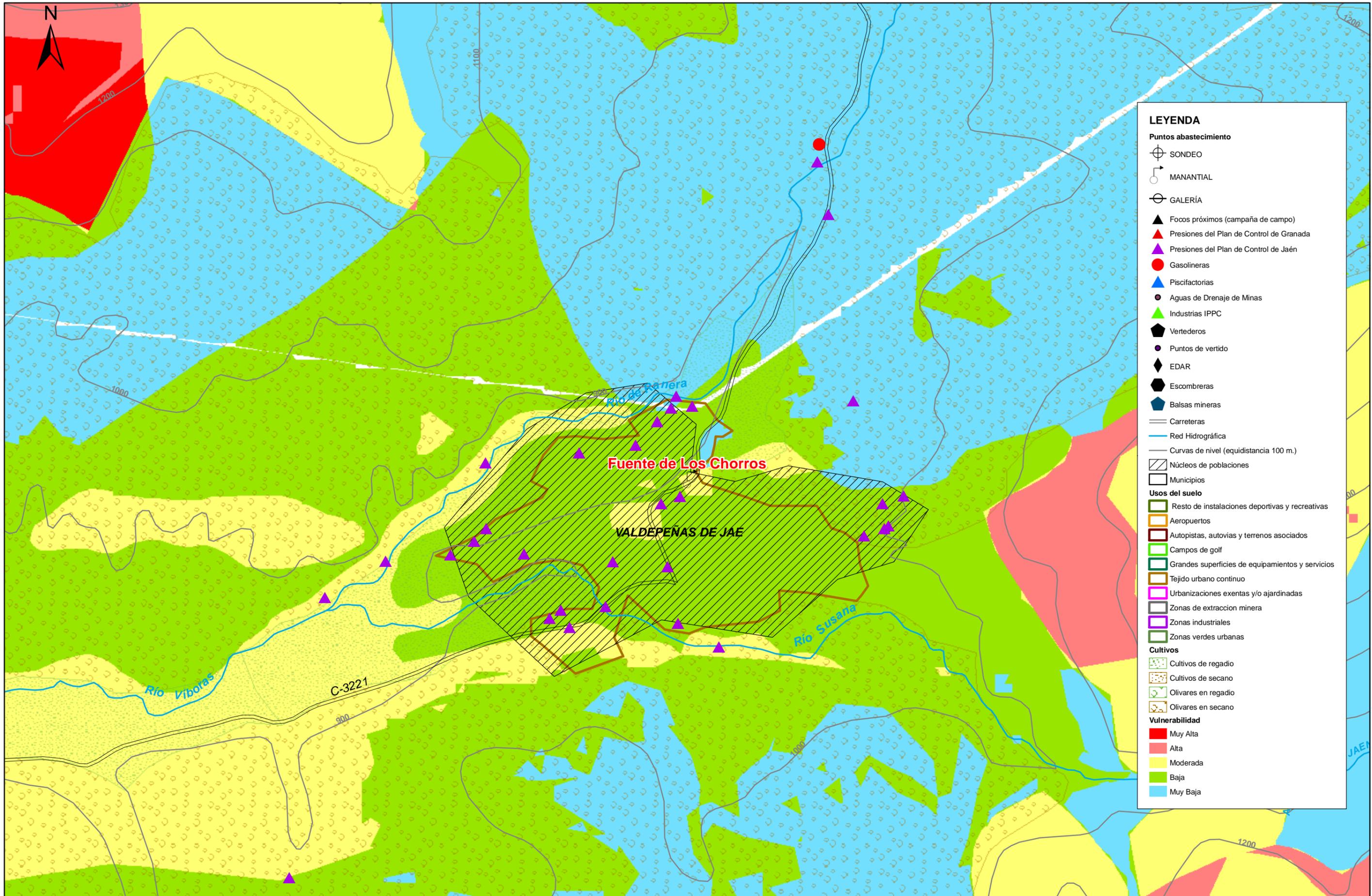
GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, Y MEDIO RURAL Y MARINO

DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA
CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL GUADALQUIVR

ESCALA:
1:100.000
0 1.000 2.000 m.

TÍTULO:
PLANO DE SITUACIÓN. MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA

PLANO Nº 1



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

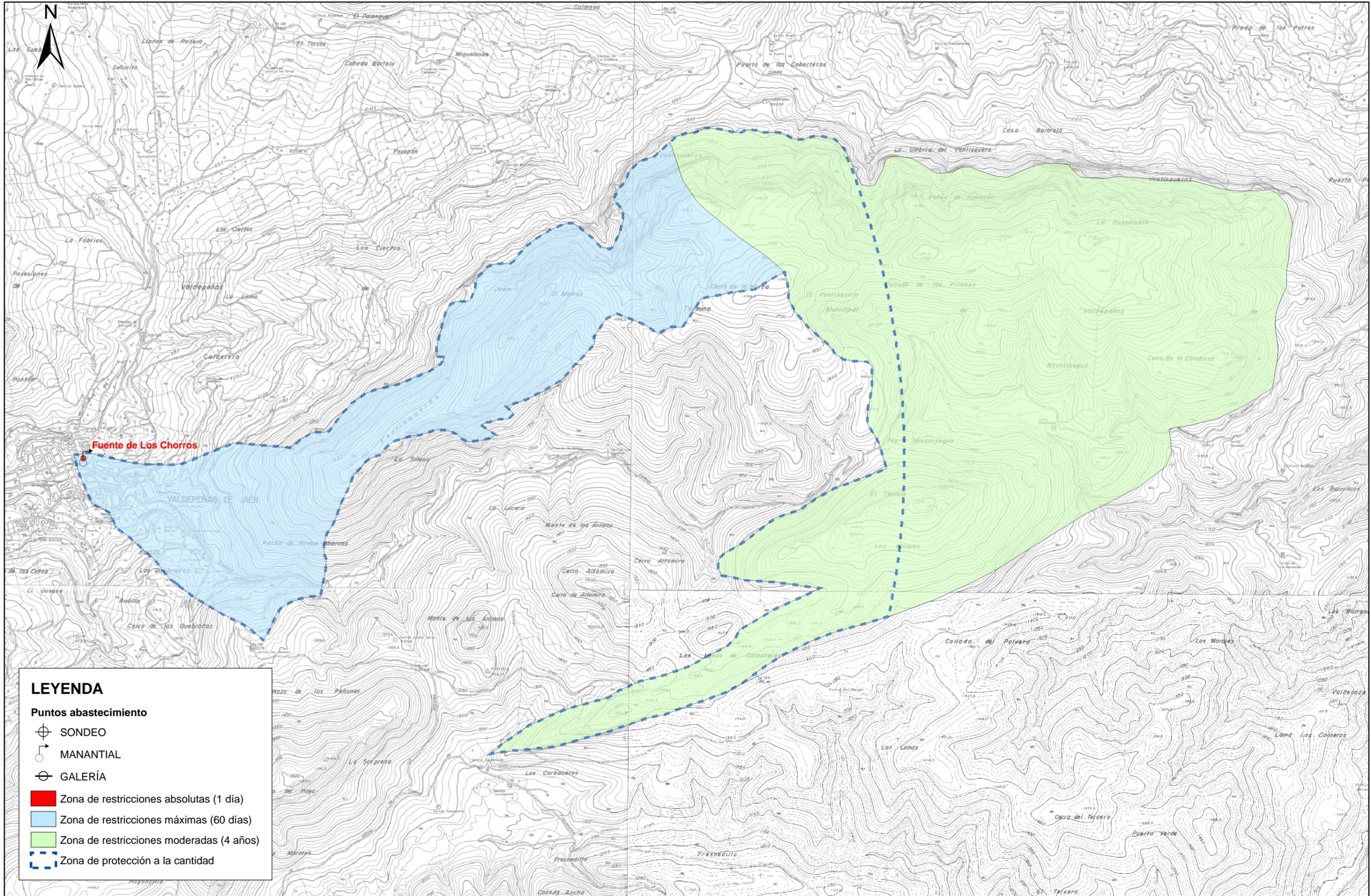
- Resto de instalaciones deportivas y recreativas
- Aeropuertos
- Autopistas, autovías y terrenos asociados
- Campos de golf
- Grandes superficies de equipamientos y servicios
- Tejido urbano continuo
- Urbanizaciones exentas y/o ajardinadas
- Zonas de extracción minera
- Zonas industriales
- Zonas verdes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

Cultivos

- Cultivos de regadio
- Cultivos de secano
- Olivares en regadio
- 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