



ACTUALIZACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE  
LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO URBANO DE  
10 MUNICIPIOS EN LA PROVINCIA DE CUENCA



Octubre 2006



## ÍNDICE

<b>1.</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO .....</b>	<b>1</b>
1.1.	INTRODUCCIÓN.....	1
1.2.	SITUACIÓN GEOGRÁFICA.....	1
1.3.	MUNICIPIOS Y POBLACIÓN ABASTECIDA.....	3
1.4.	USOS Y DEMANDAS .....	3
<b>2.</b>	<b>ENCUADRE GEOLÓGICO E HIDROGEOLÓGICO .....</b>	<b>6</b>
2.1.	DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES Y ESTRUCTURAS.....	6
2.2.	UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS.....	8
2.3.	ACUÍFEROS.....	9
2.4.	HIDROQUÍMICA .....	9
<b>3.</b>	<b>INFRAESTRUCTURA DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO. ....</b>	<b>11</b>
3.1.	CAPTACIONES.....	11
3.2.	REGULACIÓN Y POTABILIZACIÓN.....	11
3.3.	DISTRIBUCIÓN Y SANEAMIENTO.....	12
<b>4.</b>	<b>FOCOS POTENCIALES DE CONTAMINACIÓN.....</b>	<b>14</b>
<b>5.</b>	<b>BASES PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LOS PERÍMETROS DE PROTECCIÓN DE LAS CAPTACIONES .....</b>	<b>16</b>
5.1.	CRITERIOS DE PROTECCIÓN DE LAS CAPTACIONES .....	17
5.1.1.	Tiempo de tránsito .....	20
5.2.	PERÍMETRO DE PROTECCIÓN DEL ABASTECIMIENTO .....	20
5.2.1.	Zona de restricciones absolutas .....	21
5.2.2.	Zona de restricciones máximas .....	21
5.2.3.	Zona de restricciones moderadas.....	22
5.2.4.	Restricciones dentro del perímetro de protección .....	22
5.3.	PERÍMETRO DE PROTECCIÓN DE LA CANTIDAD .....	24
5.4.	DELIMITACIÓN DE LA POLIGONAL ENVOLVENTE .....	24
<b>6.</b>	<b>ANÁLISIS DEL ESTADO ACTUAL DEL ABASTECIMIENTO Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>25</b>
6.1.	ESTADO ACTUAL DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO .....	25
6.1.1.	Captación del agua .....	25
6.1.2.	Regulación y potabilización del agua .....	26
6.1.3.	Distribución y saneamiento del agua .....	26
6.2.	RECOMENDACIONES .....	27
<b>7.</b>	<b>INFORMES CONSULTADOS.....</b>	<b>28</b>

**ANEJOS**

ANEJO 1.- FICHA DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO

ANEJO 2.- FICHAS DE LAS CAPTACIONES DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO

## **1. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO**

### **1.1. INTRODUCCIÓN**

El siguiente informe describe de forma general las características del sistema de abastecimiento, así como sus problemas y deficiencias y las recomendaciones y conclusiones obtenidas del análisis del mismo. Al final del informe se incluye un anejo con las fichas del sistema de abastecimiento y de cada una de las captaciones, en las que figuran todos los detalles de las mismas (depósitos, conducciones, población abastecida, puntos de vertido y depuración, etc.)

Este sistema de abastecimiento incluye únicamente a la población de Villanueva de la Jara. La gestión de la totalidad del sistema corre a cargo del Ayuntamiento de dicha localidad, encargándose la Diputación de Cuenca, a través del Organismo Autónomo de la Gestión Tributaria y Recaudación, del cobro de los recibos del agua a los particulares, una vez que el Ayuntamiento les facilita los datos de las lecturas de los contadores.

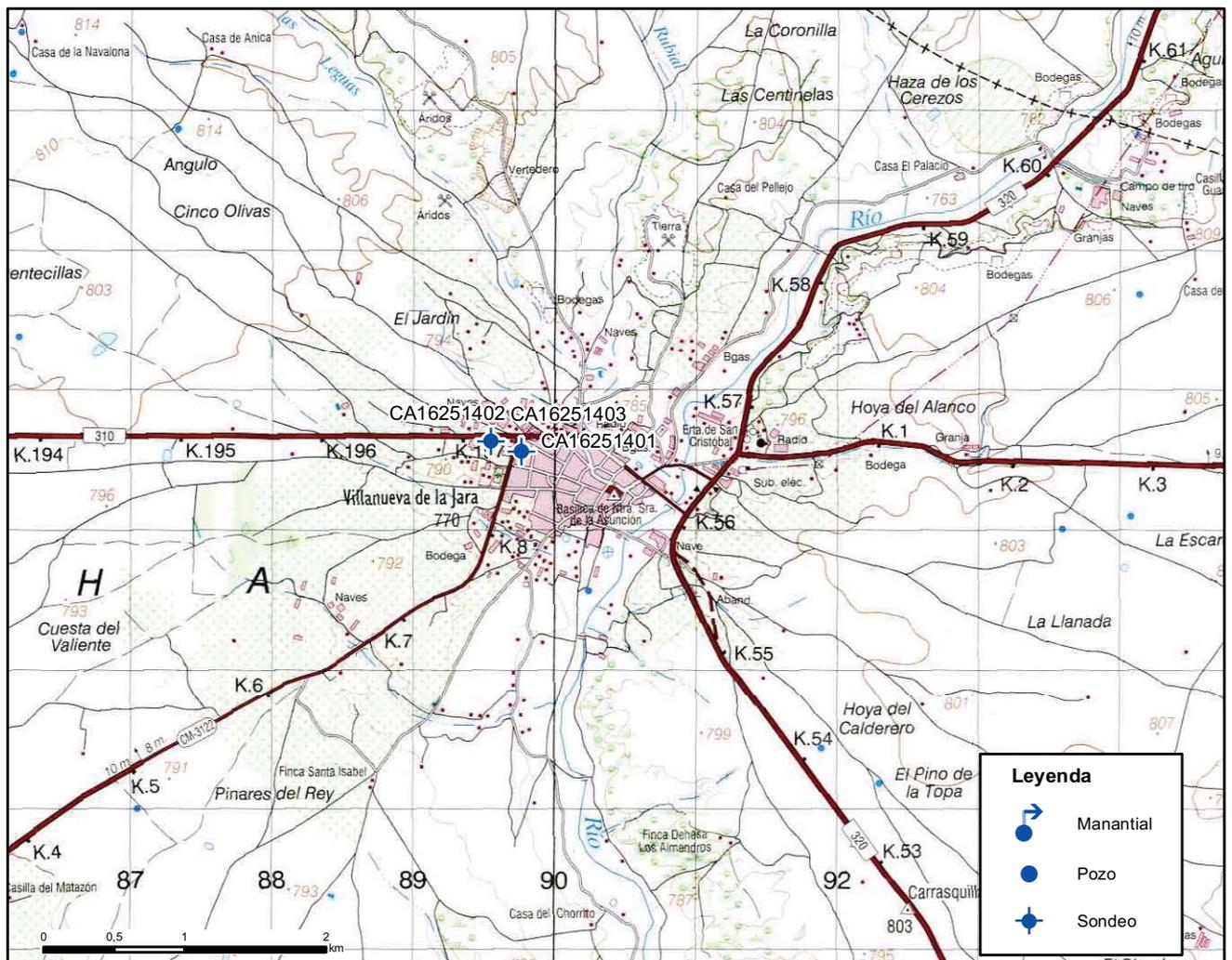
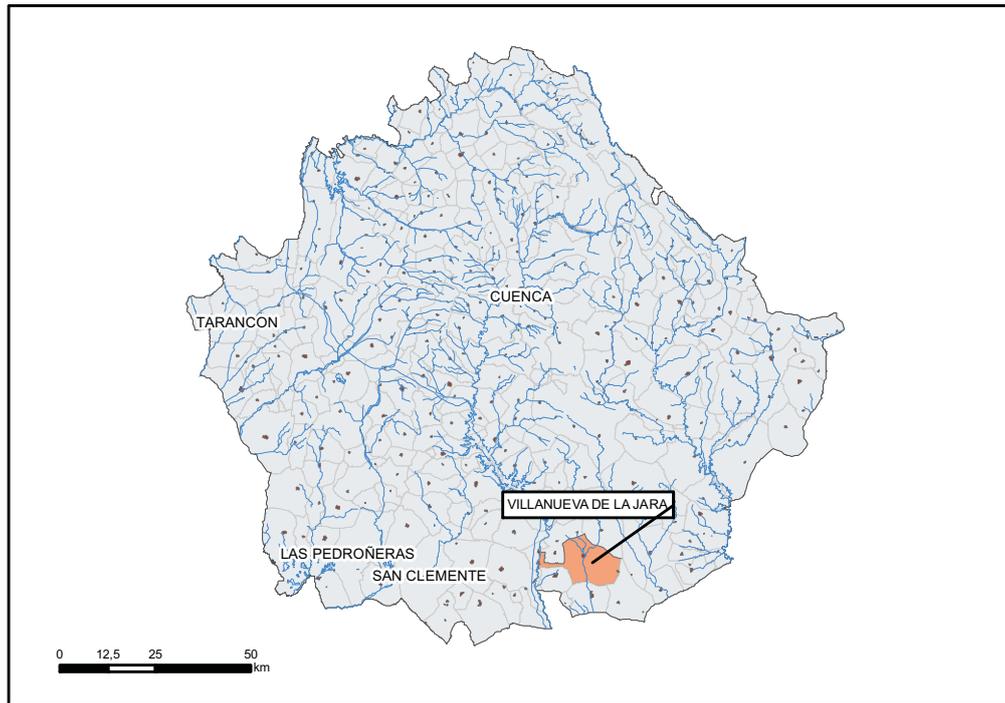
### **1.2. SITUACIÓN GEOGRÁFICA**

Villanueva de la Jara se encuentra situado a 85 km al S de la ciudad de Cuenca, en las inmediaciones de la carretera N-320, entre Motilla del Palancar y Quintanar del Rey.

La situación geográfica del municipio y su entorno, se puede ver reflejada en la figura 1, en la que se representa el sector correspondiente a la hoja geográfica a escala 1:50.000, nº 717 (Quintanar del Rey).

La zona de estudio pertenece en su totalidad a la Cuenca del Júcar, siendo el curso de agua más importante el río Valdemembra, que pasa junto al núcleo urbano de Villanueva de la Jara en dirección N-S.

Figura 1. Esquema de situación



### **1.3. MUNICIPIOS Y POBLACIÓN ABASTECIDA**

Este sistema de abastecimiento engloba únicamente al núcleo de población de Villanueva de la Jara.

El municipio de Villanueva de la Jara consta además del núcleo urbano, de dos pedanías: Casas de Santa Cruz y Ribera de San Hermenegildo.

La población abastecida en dicho sistema, tanto estacional como residente, es la que figura en la siguiente tabla:

<i>Término Municipal</i>		<i>Población</i>	
<i>Código</i>	<i>Denominación</i>	<i>Residente</i>	<i>Estacional</i>
16251	VILLANUEVA DE LA JARA	2.111	3.250

**Cuadro 1. Población del sistema de abastecimiento**

Los datos de población residente proceden del censo de 2004, mientras que los datos de población estacional proceden de la Encuesta Sobre Infraestructuras y Equipamiento Local (EIEL) de 2000 realizada por la Diputación de Cuenca.

### **1.4. USOS Y DEMANDAS**

El total de la población abastecida por el sistema de abastecimiento, es de 2.111 habitantes durante todo el año viéndose incrementada a 3.250 habitantes durante los meses de verano.

Según estos datos de población y aplicando la dotación teórica utilizada en los planes hidrológicos de 210 l/hab/d, los volúmenes necesarios para satisfacer dicha demanda serían de 443 m<sup>3</sup>/d durante todo el año y de 682 m<sup>3</sup>/d en los meses de verano. Estas dotaciones implican un volumen anual de 183.335 m<sup>3</sup>.

Estas dotaciones coinciden con las aplicadas en la encuesta sobre infraestructuras y equipamiento local (EIEL) para los meses de invierno, aunque discrepan en los meses de verano ya que aplican unas dotaciones máximas de 250 l/h/d.

Si comparamos el volumen anual teórico con los consumos reales obtenidos a partir del volumen facturado, (181.012 m<sup>3</sup> en el año 2004) vemos que prácticamente coincide.

La existencia de un contador a la entrada del depósito, permitiría conocer, de forma aproximada el volumen anual introducido en la red de distribución (equiparable al volumen captado). Sin embargo, la

**Villanueva de la Jara (16251)**

falta de un control periódico de los datos del contador impide determinar con exactitud este valor. Según la información aportada por el encargado de las instalaciones, el volumen diario que entra al depósito es de unos 800 m<sup>3</sup>/día, aumentando en los meses de verano hasta los 950 m<sup>3</sup>/día. Esto implica un volumen anual de captación de al menos 305.500 m<sup>3</sup>/día, aunque probablemente sea superior ya que es muy posible se generen pérdidas a lo largo de los más de 1.500 metros de conducción que va desde las captaciones a los depósitos.

El dato del consumo total facturado es del año 2004 y ha sido facilitado por la Diputación de Cuenca, a través del Organismo Autónomo de la Gestión Tributaria y Recaudación. Del total de los 181.012 m<sup>3</sup> contabilizados, 29.861 m<sup>3</sup> son para uso industrial, 11.008 m<sup>3</sup> son de uso mixto y el resto (140.143 m<sup>3</sup>) es de uso doméstico (engloba uso particular y municipal).

Si tenemos en cuenta el dato de consumo total y considerando una población anual equivalente de 2.392 habitantes (repartida la población estacional a lo largo de todos los meses del año), obtenemos una dotación real de 207 l/hab/día, prácticamente coincidente con la dotación teórica contemplada en el Plan Hidrológico de la Cuenca de Júcar.

El siguiente cuadro muestra de forma resumida toda esta información, de manera que se tiene una idea del grado de satisfacción de la demanda del sistema de abastecimiento realizándose una comparación entre los recursos disponibles y lo que realmente se consume. Se ha considerado como demanda total al volumen anual facturado y como volumen captado al obtenido de forma aproximada (según indicación verbal del encargado) del contador de entrada al depósito. En cuanto a las dotaciones se indican por un lado la teórica del Plan Hidrológico de Cuenca, por otro la correspondiente según volumen captado y por último la que se obtiene según el dato de consumo total.

<b>Volúmenes (m<sup>3</sup>/a)</b>		<b>Dotaciones (l/hab./día)</b>	
<i>Demanda Total</i>	<i>181.012</i>	<i>Teórica</i>	<i>210</i>
<i>Volumen captado</i>	<i>305.500</i>	<i>Extracciones</i>	<i>350</i>
<i>Déficit de recursos</i>		<i>Consumos</i>	<i>207</i>

**Cuadro 2. Grado de satisfacción de la demanda**

Si comparamos el volumen teóricamente introducido en la red de abastecimiento con el facturado obtenemos una diferencia de 124.488 m<sup>3</sup> que equivale al volumen de agua no facturada más el que se pierde. Esto supone un 41% del total del agua introducida en la red. Este valor es un cálculo

**Villanueva de la Jara (16251)**

---

aproximado ya que no se dispone del volumen real captado, por carecer de un contador en la captación, y además, el dato del contador del depósito no es preciso, al no realizarse un registro periódico del mismo. Este porcentaje de pérdidas podría ser incluso mayor en el caso de que existan fugas en la conducción existente entre la captación actual y los depósitos.

Para poder determinar exactamente el porcentaje de pérdidas sería necesario instalar contadores a la salida de las captaciones y en aquellos usos municipales que no se contabilizan.

## **2. ENCUADRE GEOLÓGICO E HIDROGEOLÓGICO**

### **2.1. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES Y ESTRUCTURAS**

El conjunto de los materiales aflorantes en la zona corresponde en su mayoría a depósitos terciarios y cuaternarios, siendo los materiales más antiguos del Plioceno superior. Estos depósitos descansan sobre materiales mesozoicos, constituidos por calizas dolomíticas, dolomías y pasadas de dolomías arcillosas del Cretácico superior, detectados por métodos geofísicos y constatados por diversos sondeos mecánicos.

Dentro del Terciario se observa la presencia de tres formaciones, que afloran a lo largo de todo el área de estudio y que están constituidas por materiales mayoritariamente detríticos cuya edad se corresponde con el Plioceno superior.

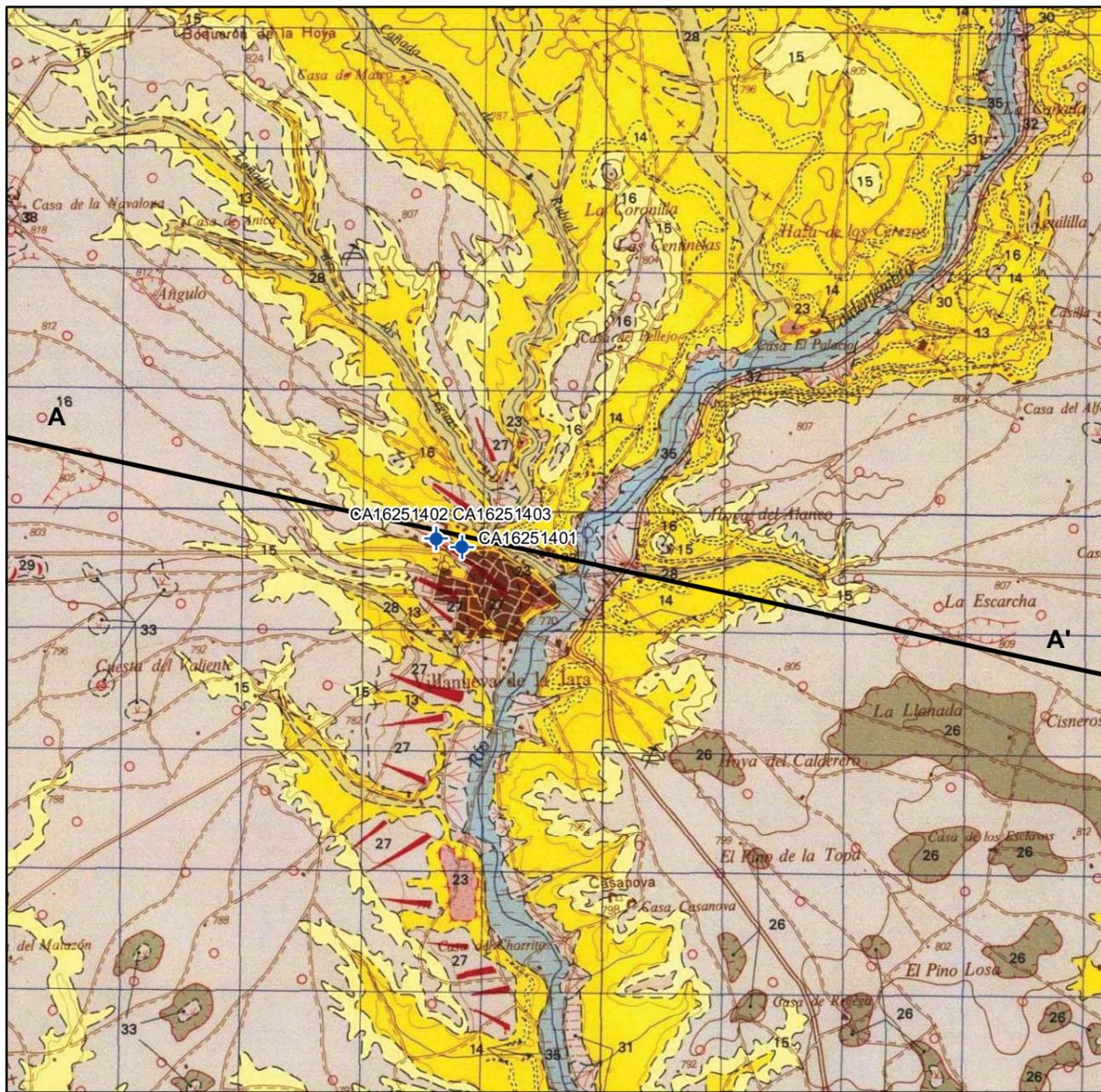
La primera de las formaciones está constituida por calizas limolíticas arenosas entre las que se intercalan bancos de areniscas y arcillas. Aflora en ambos márgenes del río Valdebembra presentando un espesor de hasta 40 metros. Aunque se trata de una sucesión en la que dominan los fangos pardo-rojizos con arena dispersa, son frecuentes los niveles de gravas de cuarzo, cuarcita, caliza y dolomías.

La otra formación aflorante son las gravas y arenas con encostramiento laminar carbonatado. Las gravas son de cantos cuarcíticos así como de caliza y dolomías. Las arenas sin cementar también son muy frecuentes, pudiendo aparecer ocasionalmente limos y arcillas.

Por último aparecen una serie de formaciones cuaternarias que van desde el Pleistoceno al Holoceno, que constituyen gran parte de los afloramientos de la zona y que se corresponden con depósitos de raña, glacis, terrazas, fondos de valle, etc. entre los que cabe destacar el aluvial del río Valdemembra.

Por debajo de estos materiales se encuentran los depósitos mesozoicos detríticos y carbonatados, que constituyen los principales acuíferos de la zona, siendo captados por la mayor parte de los sistemas de abastecimiento.

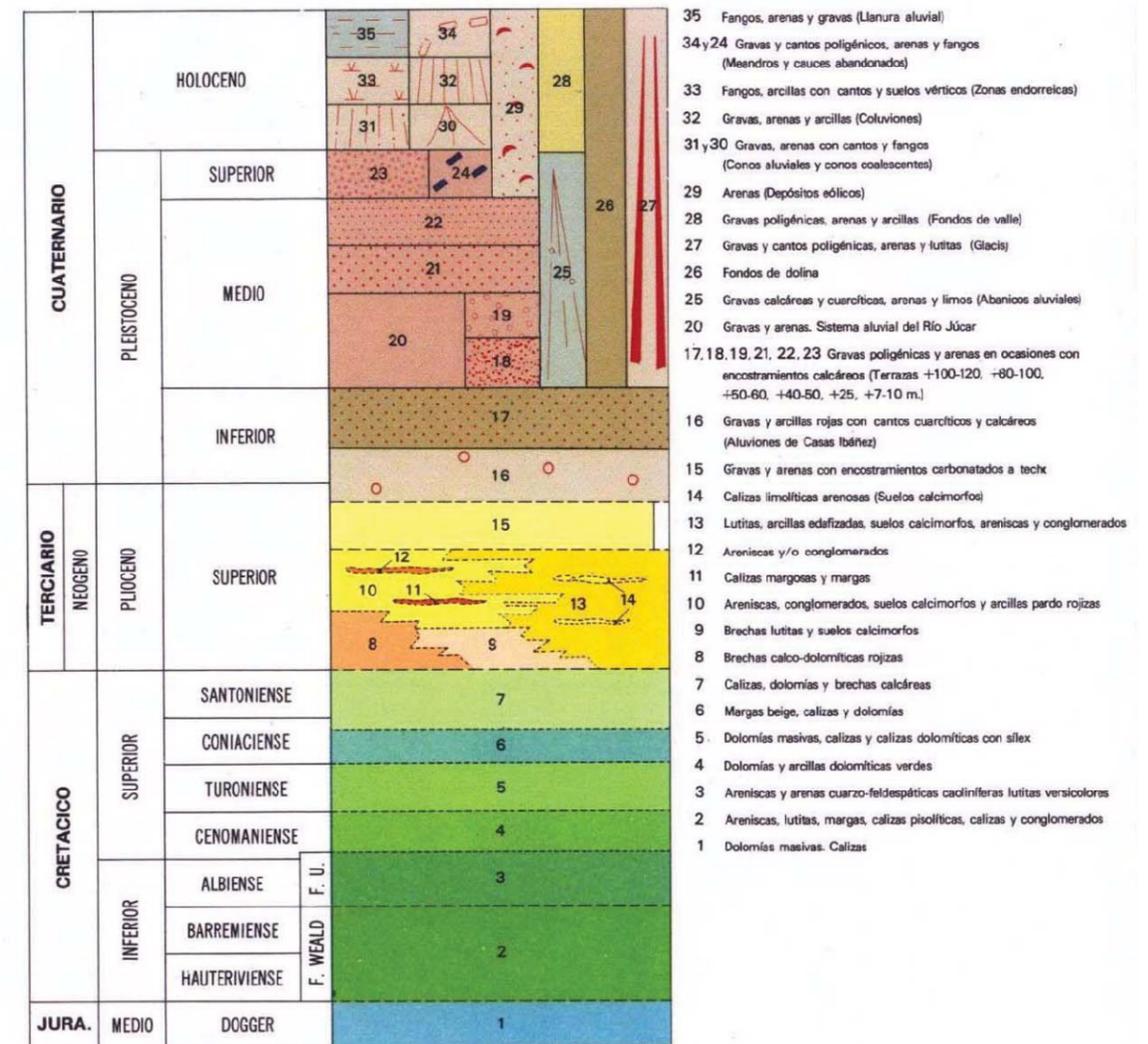
Estructuralmente la zona de estudio se caracteriza por unos depósitos posttectónicos, como son los detríticos terciarios que se disponen subhorizontalmente, y unos materiales afectados por la tectónica Alpina como ocurre con las calizas y dolomías del Cretácico superior.



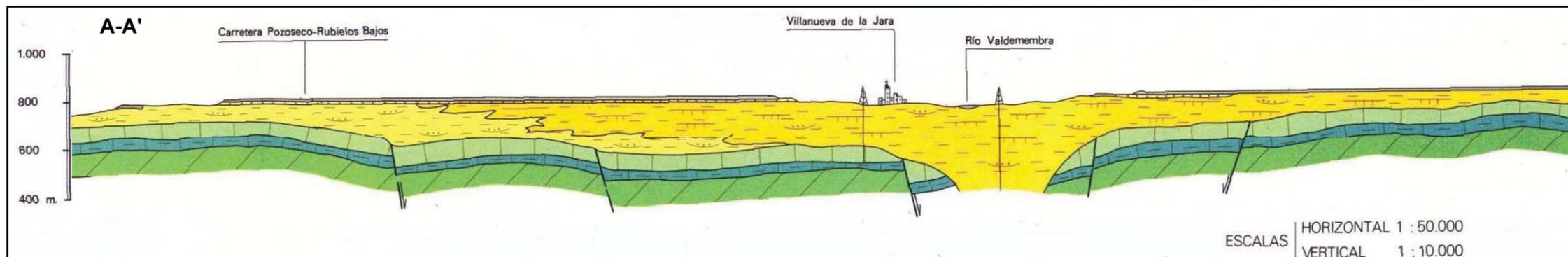
ESCALA 1:50.000



LEYENDA



- 35 Fangos, arenas y gravas (Llanura aluvial)
- 34 y 24 Gravas y cantos poligénicos, arenas y fangos (Meandros y cauces abandonados)
- 33 Fangos, arcillas con cantos y suelos vérticos (Zonas endorreicas)
- 32 Gravas, arenas y arcillas (Coluviones)
- 31 y 30 Gravas, arenas con cantos y fangos (Conos aluviales y conos coalescentes)
- 29 Arenas (Depósitos eólicos)
- 28 Gravas poligénicas, arenas y arcillas (Fondos de valle)
- 27 Gravas y cantos poligénicos, arenas y lutitas (Glacia)
- 26 Fondos de dolina
- 25 Gravas calcáreas y cuarcíticas, arenas y limos (Abanicos aluviales)
- 20 Gravas y arenas. Sistema aluvial del Río Júcar
- 17, 18, 19, 21, 22, 23 Gravas poligénicas y arenas en ocasiones con encostramientos calcáreos (Terrazas +100-120, +80-100, +50-60, +40-50, +25, +7-10 m.)
- 16 Gravas y arcillas rojas con cantos cuarcíticos y calcáreos (Aluviones de Casas Ibáñez)
- 15 Gravas y arenas con encostramientos carbonatados a tech.
- 14 Calizas limolíticas arenosas (Suelos calcimorfos)
- 13 Lutitas, arcillas edafizadas, suelos calcimorfos, areniscas y conglomerados
- 12 Areniscas y/o conglomerados
- 11 Calizas margosas y margas
- 10 Areniscas, conglomerados, suelos calcimorfos y arcillas pardo rojas
- 9 Brechas lutitas y suelos calcimorfos
- 8 Brechas calco-dolomíticas rojas
- 7 Calizas, dolomías y brechas calcáreas
- 6 Margas beige, calizas y dolomías
- 5 Dolomías masivas, calizas y calizas dolomíticas con siliceo
- 4 Dolomías y arcillas dolomíticas verdes
- 3 Areniscas y arenas cuarzo-feldespáticas calciferas lutitas versicolores
- 2 Areniscas, lutitas, margas, calizas psilíticas, calizas y conglomerados
- 1 Dolomías masivas. Calizas



ESCALAS HORIZONTAL 1 : 50.000  
VERTICAL 1 : 10.000

**Figura 2.**  
**Encuadre geológico-hidrogeológico**

## **2.2. UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS**

El municipio de Villanueva de la Jara está incluido en su totalidad en la Unidad Hidrogeológica 08.29: Mancha Oriental perteneciente a la Cuenca Hidrográfica 08: Júcar. Actualmente, se corresponde con la masa de agua 080.029: Mancha Oriental.

La Unidad Hidrogeológica 08.29: Mancha Oriental, ocupa una extensión de 7.510 km<sup>2</sup>, repartidos entre las provincias de Albacete, Cuenca y Valencia. La superficie de afloramientos permeables es de 3.300 km<sup>2</sup>.

Los principales acuíferos de la Unidad Hidrogeológica son el Jurásico, constituido por calizas y dolomías con una potencia de entre 250 y 350 ms, el Cretácico, también de tipo carbonatado y con una potencia de entre 50 y 150 m, y el Mioceno, constituido por calizas con un espesor medio de 125 m. La piezometría de los distintos sistemas acuíferos oscila entre los 770 y los 570 m s.n.m., siendo el eje del río Júcar, el que condiciona el flujo subterráneo, actuando en unos tramos como ganador y en otros como perdedor. Existen varias facies hidroquímicas características en la unidad hidrogeológica que son: bicarbonatada-sulfatada cálcica, sulfatada-bicarbonatada magnésico-cálcica, bicarbonatada cálcico-magnésica y sulfatada cálcico-magnésica. El valor medio de conductividad en la unidad hidrogeológica es de 1011  $\mu\text{S}/\text{cm}$  y el de la concentración de nitratos de 33 mg/L.

El balance hídrico calculado para esta unidad es el siguiente:

<b>ENTRADAS (hm<sup>3</sup>/año)</b>		<b>SALIDAS (hm<sup>3</sup>/año)</b>	
Lluvia directa	230	Manantiales	
Ríos	57	Ríos	100
Laterales	72	Bombeos	380
Retorno Riegos	45	Laterales	
Otras		Otras	
<b>TOTAL</b>	<b>404</b>	<b>TOTAL</b>	<b>480</b>

**Cuadro 3. Balance Hídrico de la U.H 08.29. Mancha Oriental**

El volumen de agua utilizado al año se calcula que es de unos 380 hm<sup>3</sup>/año, procedente de los bombeos. El agua es utilizada fundamentalmente para regadío (350 hm<sup>3</sup>/año) y, en menor medida, para abastecimiento (30 hm<sup>3</sup>/año).

### **2.3. ACUÍFEROS**

La zona de estudio se encuentra situada dentro de la Cuenca del Júcar, y pertenece a la unidad hidrogeológica 08.29 Mancha Oriental.

Los principales acuíferos de la región corresponden a los depósitos cretácicos (niveles calcáreos del Senoniense, a las dolomías del Turoniense y a las arenas en "Facies Utrillas") y a los jurásicos (dolomías del Dogger), que para la zona de estudio, quedan a demasiada profundidad. Así la mayoría de las perforaciones de la zona, buscan los niveles cretácicos superiores, que se presentan muy karstificados y fisurados, cuyo espesor ronda los 40 m.

En cuanto a los niveles neógenos, pueden existir pequeños acuíferos aislados de escasa importancia y con problemas de arrastres, y por lo tanto escaso interés hidrogeológico. Lo mismo ocurre con los acuíferos cuaternarios, por lo general asociados al sistema aluvial del Júcar, aunque estos pueden cubrir pequeñas demandas de uso local.

### **2.4. HIDROQUÍMICA**

Para la caracterización hidroquímica del abastecimiento, se tomó una muestra de agua durante las inspecciones medioambientales realizadas en Villanueva de la Jara en noviembre de 2005 procedente del sondeo antiguo (CA16251401), que capta sus aguas del acuífero carbonatado del Cretácico superior.

En el cuadro adjunto se incluyen los resultados de los análisis efectuados. Los datos están en mg/l, excepto conductividad ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) y pH.

Muestra	DQO	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>=</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Na <sup>+</sup>	Mg <sup>++</sup>	Ca <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	pH	Cond	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	SiO <sub>2</sub>
CA16251401	0,5	52	54	268	0	23	9	25	101	0	7,5	624	0,00	0,00	0,00	10,3

**Cuadro 4. Resultados analíticos**

El agua procedente del sondeo presenta una mineralización media-baja y una facies bicarbonatada cálcica, con una conductividad de 624  $\mu\text{S}/\text{cm}$  y una concentración de nitratos de 23 mg/l de NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, con valores de los parámetros analizados inferiores a los límites establecidos en la normativa vigente para aguas de abastecimiento, según el R.D. 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.

En la figura 3 se incluye el diagrama de Piper-Hill-Langelier correspondiente a la muestra de agua analizada en Villanueva de la Jara.

Villanueva de la Jara (16251)

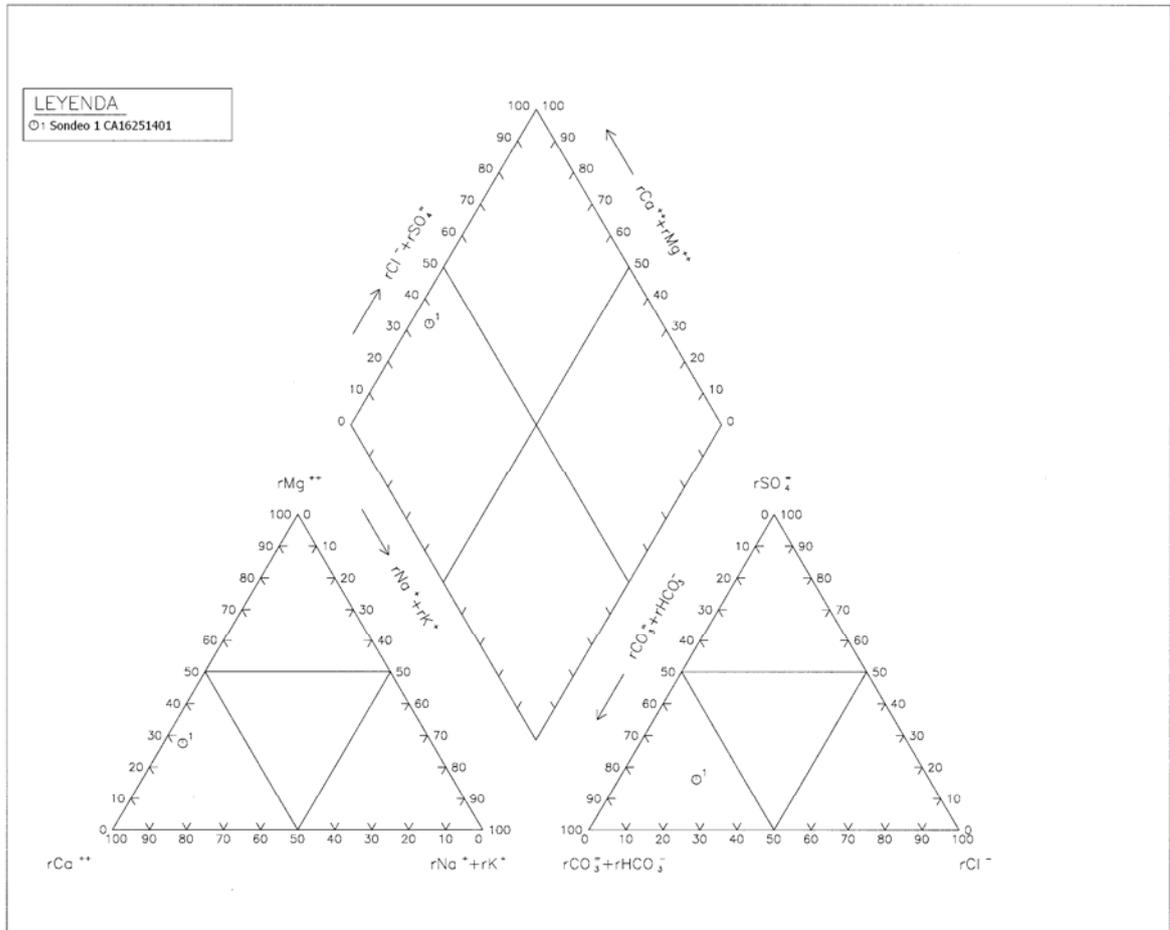


Figura 3. Diagrama de Piper-Hill-Langelier

### **3. INFRAESTRUCTURA DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO.**

#### **3.1. CAPTACIONES**

Este sistema de abastecimiento cuenta con tres captaciones inventariadas aunque en la actualidad se abastecen de una única captación. De las otras dos captaciones, una se encuentra inutilizada porque se colapsó en 2003 y la otra está todavía pendiente de su instalación y puesta en funcionamiento ya que se ha construido en 2005 para sustituir precisamente a la captación inutilizada. En la Encuesta de Infraestructura y Equipamiento Local (EIEL) únicamente aparecen dos de las captaciones (las que tienen números de registro CA16251401 y CA16251402 respectivamente) ya que es del año 2000. Así pues, a la nueva captación construida, que está prevista que entre en funcionamiento en 2006, se le ha asignado el número de registro CA16251403. Las características principales de estas captaciones son las que figuran en la siguiente tabla:

<b>Nº Diputación</b>	<b>Toponimia</b>	<b>Naturaleza</b>	<b>Profundidad (m)</b>	<b>Caudal (l/s)</b>
CA16251401	Sondeo 1	Sondeo	250	28
CA16251402	Sondeo 2	Sondeo	327	Colapsado
CA16251403	Sondeo Nuevo	Sondeo	250	Desconocido

**Cuadro 5. Captaciones**

Actualmente el 100% del abastecimiento se realiza a través del sondeo (CA16251401), aunque está previsto que la nueva captación entre en funcionamiento próximamente en sustitución del sondeo colapsado.

Todas las captaciones del sistema de abastecimiento captan el acuífero carbonatado constituido por calizas y dolomías del Cretácico Superior cuyo techo se encuentra situado a unos 190 m de profundidad. Se trata de un acuífero muy productivo con caudales de explotación altos, tal y como demuestra el ensayo de bombeo realizado en la captación principal en la que apenas se produjeron descensos tras un bombeo de 17 horas a caudal continuo de 28 l/s.

#### **3.2. REGULACIÓN Y POTABILIZACIÓN**

La regulación del sistema de abastecimiento está compuesta por un total de dos depósitos comunicados entre si mediante tubería de fondo. El emplazamiento de ambos depósitos se encuentra situado al noroeste de la población.

**Villanueva de la Jara (16251)**

Según EIEL, existen dos depósitos de regulación, uno elevado (DE16251401) de 175 m<sup>3</sup> de capacidad, aunque después de la visita de campo se comprobó la inexistencia de dicho depósito, y otro de 250 m<sup>3</sup> (DE16251402) al que van a parar las aguas captadas. Además de este depósito existe uno de nueva construcción (año 2004) de 600 m<sup>3</sup> de capacidad y conectado con el anterior por medio de tubería de fondo (DE16251403). Así pues, la capacidad de regulación total del sistema de abastecimiento es de 850 m<sup>3</sup>.

Código Depósito	Tipo Depósito	Capacidad (m <sup>3</sup> )	Estado	Observaciones
DE16251402	En superficie	250	Bueno	Es el depósito antiguo
DE16251403	En superficie	600	Bueno	Es del año 2004 y está conectado con el otro

**Cuadro 6. Depósitos**

Tanto el sistema de cloración como el contador de entrada de agua se encuentran situados en el depósito nuevo. La cloración se realiza de forma automática mediante dosificador de cloro en función de la entrada de agua

Los niveles de cloro son controlados a diario por el Ayuntamiento mediante muestreo de agua en la red de distribución. Según EIEL, se realiza un control analítico aleatorio completo de una muestra tomada también de la red de distribución.

### **3.3. DISTRIBUCIÓN Y SANEAMIENTO**

En el siguiente cuadro quedan descritas las características principales de la red de distribución del sistema de abastecimiento. Estos datos son los que figuran en la Encuesta Sobre Infraestructura y Equipamiento Local (EIEL) realizada por la Diputación de Cuenca en el año 2000.

Municipio	Tipo Tubería	Longitud (m)	Estado	Año instalación
Villanueva de la Jara	Fibro cemento	13.389	Regular	

**Cuadro 7. Red de distribución**

Se desconoce el año de instalación de la red de distribución. Su precario estado provoca que sean frecuentes las roturas y averías, que probablemente serán la causa principal de las pérdidas calculadas a partir de la diferencia entre el caudal captado y el facturado.

**Villanueva de la Jara (16251)**

---

Los datos existentes de la red de saneamiento también proceden de EIEL. Las características principales de la red de saneamiento son las que figuran en la siguiente tabla:

<b>Municipio</b>	<b>Tipo Tubería</b>	<b>Longitud (m)</b>	<b>Estado</b>
Villanueva de la Jara	Hormigón	10.296	Regular

**Cuadro 8. Red de saneamiento**

Desde que se realizó la encuesta en 2000 hasta la actualidad apenas se han producido cambios en las redes de distribución y saneamiento.

Existe una planta depuradora de aguas residuales que realiza un tratamiento de tipo primario antes de verter las aguas al río Valdemembra al sur de la población. Se desconoce el volumen tratado anualmente aunque la capacidad de depuración de la misma (según los datos que figuran en EIEL) es de 550 m<sup>3</sup>/día.

#### **4. FOCOS POTENCIALES DE CONTAMINACIÓN**

Durante la visita de campo realizada para la elaboración de este informe, se observaron ocho focos potenciales de contaminación en las inmediaciones de las captaciones que podrían estar influyendo negativamente en la calidad del agua de las mismas. Estos focos, situados en la figura 4, quedan reflejados en la siguiente tabla:

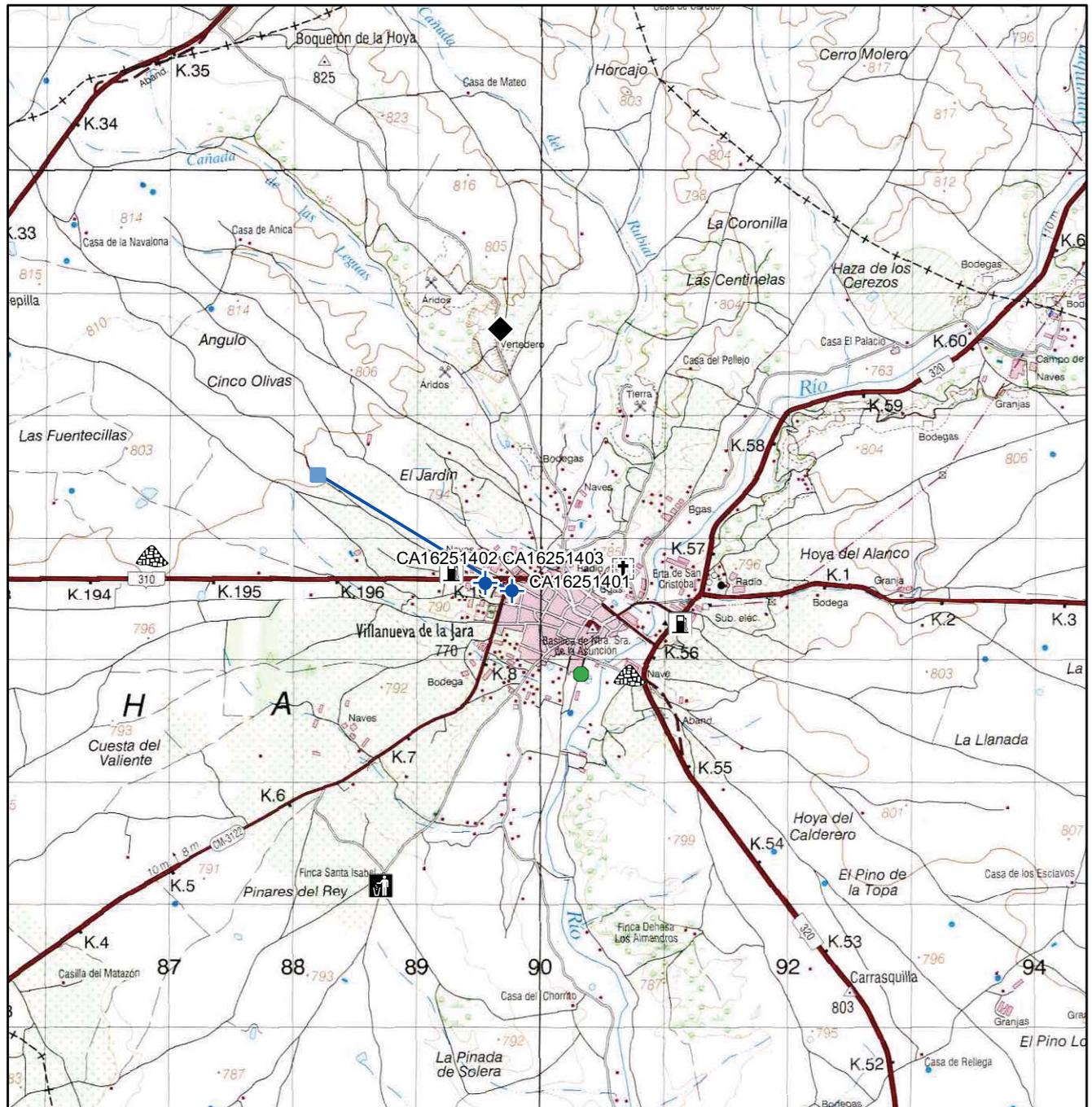
<b><i>Naturaleza</i></b>	<b><i>Tipo</i></b>	<b><i>Contaminante potencial</i></b>
Cementerio	Puntual no conservativo	Fosfatos
Fábricas de compost (2)	Puntual no conservativo	Materia orgánica degradada
Gasolinera	Puntual conservativo	Hidrocarburos
Almacén de gasóleo	Puntual conservativo	Hidrocarburos
Vertedero controlado	Puntual conservativo	Variado
Vertedero incontrolado	Puntual conservativo	Variado
Tierras de cultivo de olivo, almendro y viña	Areal no conservativo	Nitratos, fosfatos y potasio
Núcleo urbano de Villanueva de la Jara	Areal	Variado

**Cuadro 9. Focos potenciales de contaminación**

Los sondeos de captación de agua se encuentran situados dentro del núcleo urbano de Villanueva de la Jara, con lo que podrían verse influidos también por roturas en la red de saneamiento, etc. Aún así, el agua se capta del acuífero calcáreo del Cretácico, situado a unos 200 m de profundidad en la zona de estudio, y con materiales de baja permeabilidad a techo, con lo que se considera que el nivel de afección potencial a la captación es bajo, excepto para el caso de una de las fábricas de compost, la situada al oeste del núcleo de población, ya que ésta se encuentra situada pocos metros por encima del acuífero cretácico, con lo que se considera que su nivel de afección potencial a la captación es medio.



Figura 4. Infraestructura del sistema de abastecimiento



**Legenda**

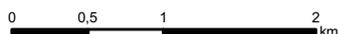
- Depósitos
- Depuradoras
- Vertidos
- Conducciones
- ◆ Sondeo
- Manantial
- Pozo

**Captaciones**

**Focos potenciales de contaminación**

- Granja
- ⊕ Cementerio
- ⛽ Gasolinera
- 🗑 Residuos líquidos industriales
- 🗑 Residuos sólidos industriales
- 🌾 Residuos sólidos agrícolas
- 🗑 Residuos sólidos urbanos
- ◆ Vvertedero incontrolado
- ▲ Otros

ESCALA 1:50.000



## **5. BASES PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LOS PERÍMETROS DE PROTECCIÓN DE LAS CAPTACIONES**

En este capítulo se realiza una primera delimitación de perímetros de protección en torno a las captaciones utilizadas para el abastecimiento a Villanueva de la Jara, para proteger tanto la **calidad** como la **cantidad** de agua necesaria para satisfacer la demanda. En el primer caso, la protección tiene en cuenta la contaminación puntual o difusa que pudiera poner en peligro la calidad del agua del abastecimiento, y en el segundo caso, la protección considera la afección provocada por otros pozos o por bombeos intensos no compatibles con el sostenimiento de los acuíferos.

La idea básica es proponer actuaciones compatibles con los requerimientos que el desarrollo va imponiendo en la explotación de los acuíferos y que tengan en cuenta las zonas vulnerables en las que es preciso limitar las actividades que se desarrollen.

En el establecimiento de perímetros de protección juega un papel importante el conocimiento de la zona de captación (acuífero explotado, características litológicas e hidrogeológicas, espesor, captaciones existentes en su entorno, profundidad del nivel, sentido del flujo subterráneo, naturaleza y potencia de la zona no saturada, etc.) y de las actividades que se desarrollan en la zona de alimentación de la captación.

La zona no saturada representa la primera y más importante línea de defensa contra la contaminación de un acuífero. Por tanto, esta zona juega un papel fundamental en la valoración de la vulnerabilidad de los acuíferos a la contaminación. En especial, sus características litológicas y espesor, que finalmente se traducen en un retardo del movimiento de contaminantes hacia el acuífero (cuando está constituida por materiales poco permeables y su potencia es elevada), llegando incluso a desaparecer el riesgo inicial que pudieran presentar estas sustancias debido a su degradación o retención en el terreno.

Para evaluar el grado de protección que ejerce la zona no saturada sobre el mantenimiento de la calidad del agua subterránea, es necesario tener un conocimiento del tiempo de tránsito de un contaminante hipotético, desde que entra en el sistema hasta que llega al acuífero.

Son muchos los métodos de cálculo del tiempo de tránsito a través de la zona no saturada que se han desarrollado, desde métodos sencillos y fáciles de aplicar a modelos matemáticos complicados.

Se puede considerar que cuando la zona no saturada está constituida por materiales detríticos de elevada potencia y con permeabilidad por porosidad, la vulnerabilidad a la contaminación del agua subterránea es baja, mientras que en materiales fracturados o fisurados la vulnerabilidad aumenta, en general, al disminuir el tiempo de tránsito a través de la zona no saturada.

Los procesos contaminantes pueden tener especial relevancia si se originan en la zona no saturada o se producen directamente en el acuífero por inyección directa de sustancias contaminantes o su vertido a través de los pozos existentes. En ambos casos se reducirían drásticamente los tiempos de actuación y toma de decisiones. Además hay que considerar la posible existencia de vías preferentes de recarga (y en su caso de acceso de contaminantes al medio saturado).

Para evitar que los efectos de la contaminación que pudiera producirse lleguen a la captación, se hace necesario delimitar perímetros de protección de los recursos dedicados al abastecimiento, máxime cuando existen pozos abandonados que podrían servir como vías de acceso inmediato de contaminantes al acuífero.

Además, no sólo es necesario el establecimiento de perímetros de protección de la calidad del agua subterránea, también hay que proteger la cantidad de los recursos, ya que una explotación indiscriminada del acuífero puede ocasionar el agotamiento de las reservas, o en el caso de pozos de explotación próximos provocar afecciones considerables en el nivel piezométrico que hagan económicamente inviable la extracción del agua subterránea, se produzca un empeoramiento de la calidad por movilización de aguas profundas estratificadas de peor calidad química, etc.

### **5.1. CRITERIOS DE PROTECCIÓN DE LAS CAPTACIONES**

Para proteger las captaciones de una eventual contaminación del agua se definen zonas alrededor de las captaciones, con la suficiente amplitud para que el resultado de una actividad contaminante, una vez que llega al acuífero, tarde en alcanzar la captación un tiempo determinado que permita su degradación, o proporcione una capacidad de reacción que haga posible un cambio temporal en la fuente de suministro a la población, hasta que la degradación de la calidad de las aguas extraídas disminuya a límites aceptables.

La mayor parte de los países ha escogido como criterio para definir la zonación del perímetro un tiempo de tránsito de un día en la zona inmediata, 50-60 días en la zona próxima y 10 años en la zona alejada en función de la degradabilidad de los agentes contaminantes.

En el establecimiento de los perímetros de protección de las captaciones de abastecimiento a distintas poblaciones de la provincia de Cuenca se han definido una serie de criterios siguiendo las actuales tendencias llevadas a cabo en otros países. De esta manera se proponen tres zonas de protección denominadas:

- Zona I, Zona Inmediata o de Restricciones Absolutas (tiempo de tránsito de 1 día)
- Zona II, Zona Próxima o de Restricciones Máximas (tiempo de tránsito de 60 días)

- Zona III, Zona Alejada o de Restricciones Moderadas (tiempo de tránsito de 10 años)

donde las restricciones son absolutas, máximas o moderadas respectivamente.

En el cuadro 10 se incluyen las restricciones necesarias en las distintas zonas de protección definidas, así como las actividades que se deberían limitar en cada una de ellas para evitar la posible contaminación de las aguas subterráneas. No se incluye la Zona I de restricciones absolutas, puesto que en ella se prohíben todas las actividades distintas a las labores de mantenimiento y explotación.

La aplicación preventiva de esta zonación es difícil en ocasiones, ya que, en muchos casos, las captaciones a proteger se sitúan en áreas donde ya existe una importante actividad antrópica asentada. En estos casos sólo cabe restringir la creación de nuevas actividades potencialmente contaminantes y analizar para su aceptación o rechazo el riesgo de las ya existentes, cuya eliminación plantearía serios problemas de índole socioeconómica, y por tanto de viabilidad real.

Para delimitar un perímetro de protección hay que decidir previamente en base a qué criterios se va a definir. En el desarrollo de este proyecto, la definición de los perímetros de protección de las distintas captaciones se basa fundamentalmente en criterios hidrogeológicos, apoyándose además, en los cálculos realizados siguiendo el método de Wyssling, que tiene en cuenta el tiempo de tránsito.

La aplicación de métodos hidrogeológicos, exclusivamente, delimita el área de alimentación de cada captación, pero no permite su subdivisión en diferentes zonas, como si posibilita el empleo de métodos que consideran el tiempo de tránsito.

La definición del perímetro de protección permite asegurar que la contaminación será inactivada en el trayecto entre el punto de vertido y el lugar de extracción del agua subterránea y, al mismo tiempo, se proporciona un tiempo de reacción que permita el empleo de otras fuentes de abastecimiento alternativas, hasta que el efecto de la posible contaminación se reduce a niveles tolerables. Mediante este criterio se evalúa por tanto, el tiempo que un contaminante tardaría en llegar a la captación que se pretende proteger.

**Villanueva de la Jara (16251)**

DEFINICIÓN DE ACTIVIDADES	ZONA DE RESTRICCIONES MÁXIMAS			ZONA DE RESTRICCIONES BAJAS O MODERADAS		
	Prohibido	Condicional	Permitido	Prohibido	Condicional	Permitido
<b>ACTIVIDADES AGRÍCOLAS</b>						
Uso de fertilizantes	*				*	
Uso de herbicidas	*				*	
Uso de pesticidas	*			*		
Almacenamiento de estiércol	*				*	
Vertido de restos de animales	*				*	
Ganadería intensiva	*			*		
Ganadería extensiva		*				*
Almacenamiento de materias fermentables para alimentación del ganado	*				*	
Abrevaderos-refugios de ganado		*				*
Silos	*				*	
<b>ACTIVIDADES URBANAS</b>						
Vertidos superficiales de aguas residuales urbanas sobre el terreno	*			*		
Vertidos de aguas residuales urbanas en pozos negros, balsas o fosas sépticas	*			*		
Vertidos de aguas residuales urbanas en cauces públicos	*			*		
Vertido de residuos sólidos urbanos	*			*		
Cementerios	*			*		
<b>ACTIVIDAD INDUSTRIAL</b>						
Asentamientos industriales	*			*		
Vertidos residuos líquidos industriales	*				*	
Vertido residuos sólidos industriales	*			*		
Almacenamiento de hidrocarburos	*			*		
Depósitos de productos radiactivos	*			*		
Inyección de residuos industriales en pozos y sondeos	*			*		
Conducciones de líquido industrial	*			*		
Conducciones de hidrocarburos	*			*		
Apertura y explotación de canteras	*				*	
Relleno de canteras o excavaciones	*			*		
<b>OTRAS</b>						
Camping	*				*	
Ejecución de nuevas perforaciones o pozos	*			*		

**Cuadro 10. Planificación de actividades dentro de las zonas de restricciones máximas y moderadas**

### **5.1.1. Tiempo de tránsito**

Existen distintos métodos de cálculo del tiempo de tránsito. Entre ellos se encuentra el desarrollado por Wyssling, que se aplica aquí, consistente en el cálculo de la zona de influencia de una captación y búsqueda posterior del tiempo de tránsito deseado. El método es simple y supone que el acuífero se comporta como un acuífero homogéneo (este hecho puede considerarse válido en primera aproximación para una escala de detalle). Por ello en este trabajo no se considera de forma exclusiva, sino como apoyo en la definición de perímetros aplicando criterios hidrogeológicos.

La resolución del método precisa conocer las siguientes variables:

$i$  = gradiente hidráulico

$Q$  = caudal de bombeo ( $m^3/s$ )

$k$  = permeabilidad horizontal ( $m/s$ )

$m_e$  = porosidad eficaz

$b$  = espesor del acuífero ( $m$ )

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

Según la metodología propuesta se realiza una zonación dentro del perímetro de protección de las distintas captaciones objeto de estudio en tres zonas con restricciones de uso tanto mayores cuanto más próximas a las captaciones.

## **5.2. PERÍMETRO DE PROTECCIÓN DEL ABASTECIMIENTO**

Para el cálculo de las distintas zonas de protección del abastecimiento a Villanueva de la Jara no se dispone de datos de parámetros hidráulicos. Se han considerado valores medios de origen bibliográfico, asignados de acuerdo con la información litológica e hidrogeológica existente (columnas litológicas de sondeos, reconocimientos de campo, etc.). El gradiente hidráulico se ha estimado en función de la información regional.

**Villanueva de la Jara (16251)**

<b>Villanueva de la Jara</b>	
Espesor del acuífero (m)	125
Porosidad eficaz	0.002
Permeabilidad horizontal (m/día)	1
Permeabilidad horizontal (m/s)	$1.16 \times 10^{-5}$
Caudal de bombeo (l/s)	6
Caudal de bombeo (m <sup>3</sup> /s)	0.006
Gradiente hidráulico	0.005

**Cuadro 11. Datos de partida para el cálculo del perímetro de protección**

Según la metodología propuesta se realiza una zonación dentro del perímetro de protección de las captaciones objeto de estudio en tres zonas con restricciones de uso tanto mayores cuanto más próximas a cada captación.

**5.2.1. Zona de restricciones absolutas**

Se considera como el círculo cuyo centro es el sondeo a proteger y cuyo radio (sI) es la distancia que tendría que recorrer una partícula para alcanzar la captación en un día.

Esta zona tendrá forma circular u oval, dependiendo de las condiciones hidrodinámicas, sin embargo, se puede representar como un círculo por simplicidad, cumpliendo igualmente el objetivo que se persigue, proteger la boca del sondeo y sus proximidades.

A continuación se incluyen los resultados obtenidos para sI.

<b>Villanueva de la Jara</b>	
sI aguas arriba (m)	27
sI aguas abajo (m)	24

**Cuadro 12. Resultados obtenidos para sI**

Por criterios de seguridad, se considerará esta zona de radio 30 m. En ella se evitarán todas las actividades, excepto las relacionadas con el mantenimiento y explotación de la captación, para lo que se recomienda la construcción de una caseta que proteja el sondeo, que se valle la zona definida y se instale un drenaje perimetral.

**5.2.2. Zona de restricciones máximas**

Se considera como el espacio (sII) 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.

**Villanueva de la Jara (16251)**

A continuación se incluyen los resultados obtenidos para sII.

<b>Villanueva de la Jara</b>	
SII aguas arriba (m)	288
SII aguas abajo (m)	138

**Cuadro 13. Resultados obtenidos para sII**

Por criterios de seguridad se delimitará, como zona de restricciones máximas, una superficie de forma aproximadamente elipsoidal con el eje mayor en la dirección principal del flujo subterráneo que se extenderá 500 m aguas arriba de la captación nueva y 150 m aguas abajo de los sondeos 1 y 2.

**5.2.3. Zona de restricciones moderadas**

Limita el área comprendida entre la zona de protección próxima II y la isocrona de 10 años (radio sIII). Cuando el límite de la zona de alimentación del sondeo esté a una distancia menor que la citada isocrona, el límite de la zona lejana coincidirá con el límite de la zona de alimentación.

A continuación se incluyen los resultados obtenidos para sIII.

<b>Villanueva de la Jara</b>	
SIII aguas arriba (m)	9933
SIII aguas abajo (m)	257

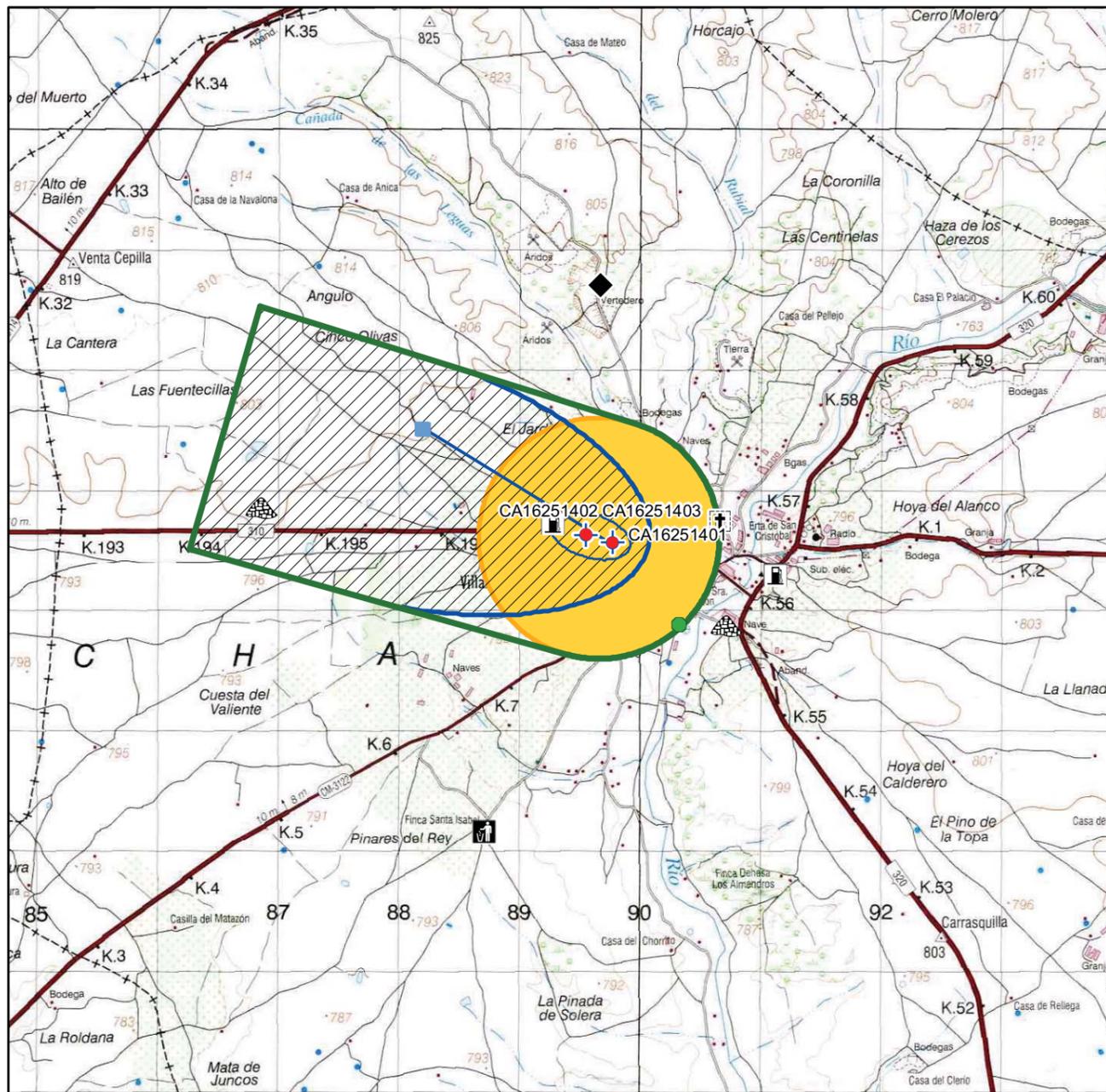
**Cuadro 14. Resultados obtenidos para sIII**

Los resultados obtenidos se consideran elevados, puesto que sobrepasan la divisoria de aguas y la zona de alimentación del sondeo. Por tanto, se delimitará como zona de restricciones moderadas una superficie basada en criterios hidrogeológicos. Esta superficie tendrá una forma aproximadamente elipsoidal truncada, con el eje mayor en la dirección principal del flujo subterráneo que se extenderá unos 3000 m aguas arriba de la captación nueva y unos 300 m aguas abajo de los sondeos 1 y 2.

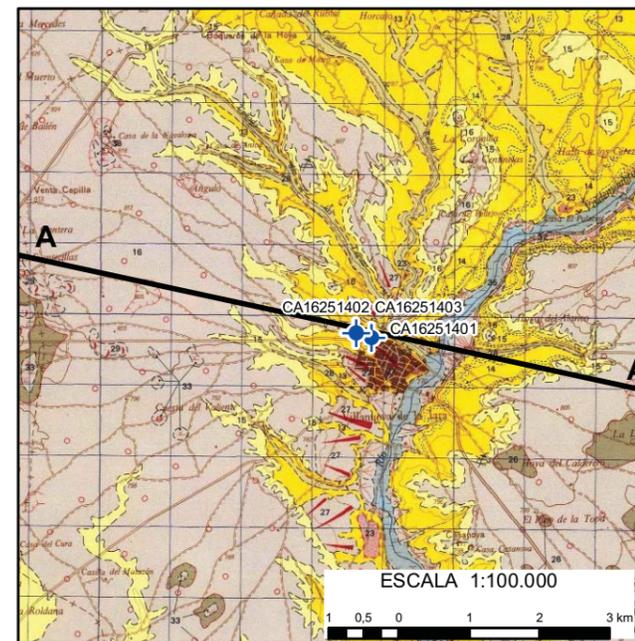
En la figura 5 se representan gráficamente las distintas zonas de protección definidas dentro del perímetro de protección de los sondeos de abastecimiento a Villanueva de la Jara.

**5.2.4. Restricciones dentro del perímetro de protección**

En el cuadro 10 se incluyen las actividades que se deberían limitar en cada una de las distintas zonas de protección delimitadas para evitar la posible contaminación de las aguas subterráneas.



ESCALA 1:50.000



ESCALA 1:100.000



**Leyenda**

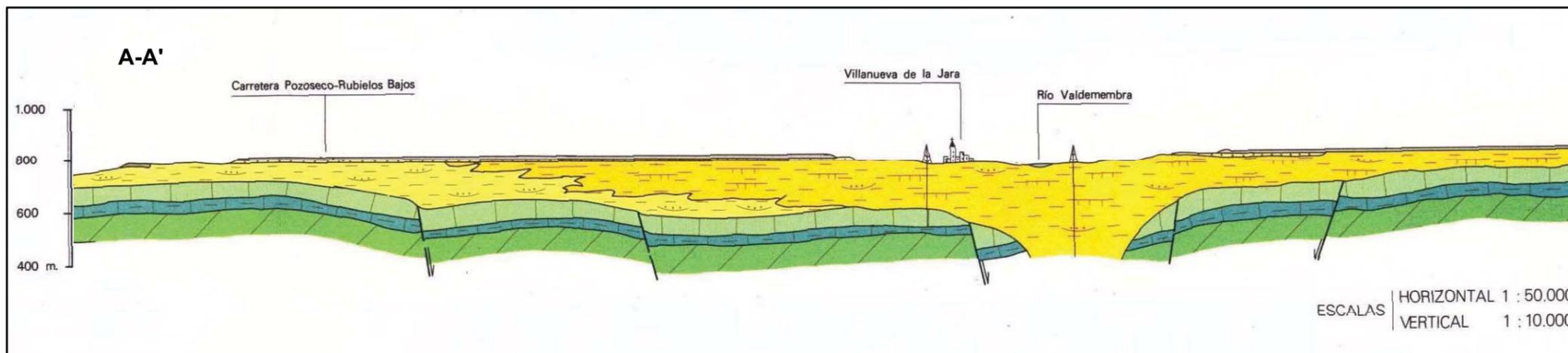
- Depósitos
- Depuradoras
- Vertidos
- Conducciones
- Captaciones**
- Sondeo
- Manantial
- Pozo

**Focos potenciales de contaminación**

- Granja
- Cementerio
- Gasolinera
- Residuos líquidos industriales
- Residuos sólidos industriales
- Residuos sólidos agrícolas
- Residuos sólidos urbanos
- Vertedero incontrolado
- ▲ Otros

**Leyenda perímetro de protección**

- Zona I (t = 1 día)
- Zona II (t = 60 días)
- Zona III (t = 10 años)
- Zona según Criterios hidrogeológicos
- Zona protección de la cantidad
- Poligonal envolvente



ESCALAS | HORIZONTAL 1 : 50.000  
VERTICAL 1 : 10.000

**Figura 5.**  
**Perímetro de protección de los**  
**sondeos de abastecimiento**

### **5.3. PERÍMETRO DE PROTECCIÓN DE LA CANTIDAD**

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

Para la protección del sondeo de abastecimiento a Villanueva de la Jara se calcula el descenso en el nivel piezométrico que podrían provocar sondeos de semejantes características a las del sondeo 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 = 40000 m<sup>2</sup>/día (dato procedente de un ensayo de bombeo realizado)

Q = Caudal (caudal máximo del sondeo a proteger: 6 l/s) = 518 m<sup>3</sup>/día

t = Tiempo de bombeo (generalmente 120 días)

r = Distancia al sondeo de captación (1000 m)

S = Coeficiente de almacenamiento = 0.002

Con los datos indicados se obtiene el descenso provocado por un sondeo, que explote 6 l/s durante 120 días continuados, y situado a unos 1000 m de distancia. El descenso obtenido de 0.01 m se considera razonable, puesto que es inferior al 10% del espesor saturado de la captación a proteger.

### **5.4. DELIMITACIÓN DE LA POLIGONAL ENVOLVENTE**

La poligonal envolvente (engloba la zona de restricciones moderadas y la zona de protección de la cantidad), permitirá preservar los usos existentes en la actualidad, en cuanto a calidad y cantidad de los recursos utilizados para el abastecimiento a Villanueva de la Jara.

## **6. ANÁLISIS DEL ESTADO ACTUAL DEL ABASTECIMIENTO Y RECOMENDACIONES**

### **6.1. ESTADO ACTUAL DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO**

#### **6.1.1. Captación del agua**

- En la actualidad no existen problemas en cuanto a la captación de agua ya que el único sondeo actualmente en funcionamiento tiene caudal suficiente como para satisfacer la demanda. Además, una vez esté equipado el sondeo realizado en 2005 (CA16251403) como sustitución del sondeo que colapsó, quedará perfectamente garantizado el suministro por existir una captación de emergencia de características similares a la actual.
- La falta de contadores de agua en la propia captación impide conocer con exactitud el volumen de agua captado. No obstante, la existencia de un contador a la entrada de uno de los depósitos (están ambos conectados entre sí) permite tener un valor aproximado del volumen captado, aunque se desconocen las posibles pérdidas que pudieran existir en la conducción que va desde la captación al depósito.
- No se realiza una lectura periódica del contador de entrada al depósito por lo que el cálculo del volumen de agua que le llega a este se ha realizado de manera indirecta, mediante las indicaciones verbales del encargado, en las que calcula que entran unos 800 m<sup>3</sup>/día al depósito, menos en verano que pueden llegar a unos 950 m<sup>3</sup>/día. Si comparamos el valor obtenido con el total facturado al año se aprecia que existe una diferencia del 41% entre ambos. Esta diferencia de volumen es la suma de los usos no contabilizados (usos municipales, etc) y, fundamentalmente, de las pérdidas del sistema.
- La única captación en funcionamiento actualmente (CA16251401) se encuentra algo deteriorada en cuanto a sus instalaciones. No dispone de un tubo piezométrico, aunque se consiguió realizar la medida del nivel piezométrico metiendo la sonda por dentro de la entubación, ni de contador de salida de agua, estando este instalado en el depósito de entrada. Tampoco tiene grifo toma-muestras con el que se facilite la toma de muestras para la realización de análisis del agua captada.
- En cuanto a la calidad química de las aguas de la captación, se consideran aptas para el consumo humano según el R.D. 140/2003 de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.
- La calidad de las aguas de los sondeos CA16251401 y CA16251403, desde los que se abastece a la población de Villanueva de la Jara, podría verse afectada una gasolinera situada

en los límites de la zona II (Zona de restricciones máximas) y una fábrica de compost situada dentro de la zona III del perímetro de protección realizado (Zona de restricciones bajas o moderadas).

#### **6.1.2. Regulación y potabilización del agua**

- En la actualidad el sistema de abastecimiento dispone de dos depósitos ubicados en el mismo emplazamiento y comunicados entre si por medio de una tubería de fondo. La capacidad de regulación total del sistema es de 850 m<sup>3</sup>, teniendo el depósito DE16251402 una capacidad de 250 m<sup>3</sup> y el DE16251403 una capacidad 600 m<sup>3</sup>. Con la capacidad de regulación de ambos depósitos se tiene para un día de abastecimiento a la población residente.
- Ambos depósitos se encuentran en buen estado sin que se aprecien fisuras ni pérdidas de agua.
- La potabilización se realiza de forma automática en el depósito DE16251403 mediante dosificador de cloro por goteo y en función del caudal de entrada.
- No se realizan análisis periódicos de la calidad del agua captada (antes de ser potabilizada) por lo que no se puede realizar un control de la evolución química de la misma. En cualquier caso, la toma de muestra de agua habría que realizarla a la entrada del depósito ya que la captación principal carece de tomamuestras.

#### **6.1.3. Distribución y saneamiento del agua**

- La red de distribución es antigua y su estado es defectuoso lo que conlleva la existencia de pérdidas cuantiosas. La mayor parte de las roturas se producen en las acometidas de la red por el incremento de presión.
- La red de saneamiento también es muy antigua y su estado es defectuoso.
- Las aguas residuales reciben un tratamiento primario antes de ser vertidas al río Valdemembra. La capacidad de tratamiento de dicha estación es de 550 m<sup>3</sup>/año.

## **6.2. RECOMENDACIONES**

- ❖ Realizar una mejora de las instalaciones de la captación principal (CA16251401). Para ello se propone instalar un contador, para controlar los caudales bombeados, un grifo toma muestras, para poder llevar un control analítico, y una tubería piezométrica en la que poder llevar un control periódico del nivel piezométrico del agua. Esta recomendación es igualmente válida para la nueva captación que está previsto entre en funcionamiento en 2006.
- ❖ Aunque existe un contador a la entrada del depósito de regulación, no se realiza una lectura periódica de este por lo que no se puede determinar la cantidad de agua introducida en la red de distribución. Asimismo la ausencia de contador a la salida del depósito impide conocer la existencia de posibles pérdidas por fugas en el mismo.
- ❖ Realizar una reforma de la red de distribución para evitar las elevadas pérdidas existentes (alrededor del 40%). Esto se traducirá en un importante ahorro energético, así como en una mejora en las reservas del acuífero explotado.
- ❖ Con la actual capacidad de regulación, y como consecuencia de las elevadas pérdidas existentes en la red de distribución, el sondeo de captación de agua entra en funcionamiento varias veces a lo largo del día. La construcción de un depósito de mayor capacidad permitiría bombear la práctica totalidad del agua demandada en horas valle, ahorrando así en coste energético.
- ❖ Alejar el sondeo CA16251401 del casco urbano en un futuro a zonas donde se pueda regular mejor la protección.

## **7. INFORMES CONSULTADOS**

- Excma. Diputación Provincial de Cuenca (1994). Informe Hidrogeológico para la mejora del abastecimiento de agua potable para la localidad de Villanueva de la Jara (Cuenca).
- Excma. Diputación Provincial de Cuenca (1995). Villanueva de la Jara. Construcción de un sondeo para abastecimiento de aguas.
- Manuel Villanueva Martínez y Alfredo Iglesias López (IGME). "Pozos y acuíferos. Técnicas de evaluación mediante ensayos de bombeo".
- Emilio Custodio y Manuel Ramón Llamas. "Hidrología Subterránea".

## **ANEJO 1**

### **FICHA DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO**

# ABASTECIMIENTOS DE LA PROVINCIA DE CUENCA

## FICHA DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO

**SISTEMA DE ABASTECIMIENTO:**

**16251**

**VILLANUEVA DE LA JARA**

### Datos generales

Cuenca:	08	JÚCAR	Gestión:	PÚBLICA MUNICIPAL	Gestor:	Ayuntamiento
Observaciones:						

### Municipios

Término Municipal		Población		Año censo	Observaciones
Código	Denominación	Residente	Estacional		
16251	VILLANUEVA DE LA JARA	2 111	3 250	2004	La población estacional se ha obtenido de la EIEL 2000.

### Usos

Año:	Urbano	Industrial	Agrícola y ganadero	Recreativo	Otros usos	Consumo Total
2004						
Volumen (m3/a)	140 143	29 861			11 008	181 012
Población / Pob. Equi	2 392	341			126	2 859

Observaciones: El volumen de otros usos hace referencia a uso mixto

### Grado de satisfacción de la demanda

	(m3/a)	Dotaciones	(l/hab./día)	<input type="checkbox"/> Restricciones	Observaciones:
Demanda Total:	181 012	Teórica:	210	Mes inicio:	No hay restricciones de agua
Volumen captado:	305 500	Extracciones:	350	Mes fin:	
Deficit de recursos:		Factur.-Consu.:	207	Año:	

## Captaciones (Resumen de datos)

Códigos		Toponimia	Término Municipal	Naturaleza	Prof.	Nivel/caudal			Calidad		
IGME	DPC					Fecha	Nivel	Caudal	Fecha	Cond.	pH
PC 19	CA16251401	SONDEO	VILLANUEVA DE LA JARA	SONDEO	250	22/07/1983	121.8		02/11/2005	641	7.9
PC 19_2	CA16251402	Sondeo 2	VILLANUEVA DE LA JARA	SONDEO	327						
PC 19_3	CA16251403	Sondeo nuevo (carretera de San Clemente)	VILLANUEVA DE LA JARA	SONDEO	250	02/11/2005	150				

## Depósitos

Código	Coordenadas		Cota	Tipo depósito	Titular	Imagen
	X	Y				
DE16251403	588197	4367511	810	EN SUPERFICIE	MUNICIPAL	
<b>Gestión</b>				<b>Capac. (m3)</b>	<b>Estado</b>	
PÚBLICA MUNICIPAL				600	BUENO	
<b>Observaciones</b>						
Es del año 2004						
Código	Coordenadas		Cota	Tipo depósito	Titular	Imagen
	X	Y				
DE16251402	588181	4367519	810	EN SUPERFICIE	MUNICIPAL	
<b>Gestión</b>				<b>Capac. (m3)</b>	<b>Estado</b>	
PÚBLICA MUNICIPAL				250	BUENO	
<b>Observaciones</b>						

**Conducciones**

<i>Código</i>	<i>Tipo tubería</i>	<i>Long. (m)</i>	<i>Titular</i>	<i>Gestión</i>	<i>Estado</i>	<i>Observaciones</i>
CO16251401	PVC	275	MUNICIPAL	PÚBLICA MUNICIPAL	BUENO	Desde CA16251401 a CO16251402
CO16251402	FIBROCEMENTO	2500	MUNICIPAL	PÚBLICA MUNICIPAL	BUENO	Desde CA16251402 y CA16251403 a los depósitos

**Potabilización**

<i>Núcleo Población</i>	<i>Ubicación</i>	<i>Tipo potabilización</i>	<i>Estado</i>	<i>Observaciones</i>
VILLANUEVA DE LA JARA	Depósito	CLORACIÓN	BUENO	Automática según el caudal de entrada

**Control de la calidad**

<i>Núcleo Población</i>	<i>Periodicidad</i>	<i>Organismo que controla</i>	<i>Observaciones</i>
VILLANUEVA DE LA JARA	ALTERNO	COMUNIDAD AUTÓNOMA	

**Red de distribución**

<i>Código</i>	<i>Núcleo Población</i>	<i>Tipo tubería</i>	<i>Long. (m)</i>	<i>Titular</i>	<i>Gestión</i>	<i>Estado</i>	<i>Cont.</i>	<i>Año Inst.</i>	<i>Últim. Rep.</i>
DS-1625140	VILLANUEVA DE LA JARA	PVC	5724	MUNICIPAL	PÚBLICA MUNICIPAL	BUENO	<input checked="" type="checkbox"/>	1969	
<i>Observaciones</i> <input type="text"/>									
DS-1625140	VILLANUEVA DE LA JARA	FIBROCEMENTO	13389	MUNICIPAL		REGULAR	<input type="checkbox"/>		
<i>Observaciones</i> <input type="text"/>									

**Red de saneamiento**

<i>Código</i>	<i>Núcleo Población</i>	<i>Tipo tubería</i>	<i>Long. (m)</i>	<i>Titular</i>	<i>Gestión</i>	<i>Estado</i>	<i>Observaciones</i>
SA-1625140	VILLANUEVA DE LA JARA	HORMIGÓN	2682	MUNICIPAL	PÚBLICA MUNICIPAL	BUENO	
SA-1625140		HORMIGÓN	10296	MUNICIPAL		REGULAR	

## Vertidos

### Emisarios

Código	Tipo tubería	Long. (m)	Efuentes (m3)	Estado
EO16251401	HORMIGÓN	210		BUENO

### Puntos de vertido

Código	Coordenadas		Cota	Toponimia
	X	Y		
PV16251401	509320	4365887	762	

### Depuración

Cód.	Sit. Depurac.	Estado	Cap. m3/año	V. Trat. m3/año
PR16251401	PRIMARIO	BUENO	200000	

Punto de vertido

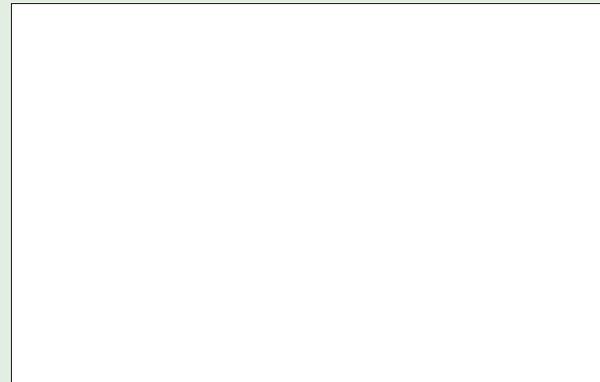


Foto depuradora



Titular: PRIVADO

Observaciones:

Titular: UTE ELSAN-CIDA-OBRASCÓN. Capacidad aproximada de 550 m3/d

Gestión: CONCESIÓN EMPRESA PRIVADA

## **ANEJO 2**

# **FICHAS DE LAS CAPTACIONES DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO**

# ABASTECIMIENTOS DE LA PROVINCIA DE CUENCA

## FICHA DE CAPTACIONES

**SISTEMA DE ABASTECIMIENTO:**

**16251**

**VILLANUEVA DE LA JARA**

**Códigos de registro**

**IGME:**

**DPC:**

**UTM x:**  **z:**

**SGOP:**

**UTM y:**

**Toponimia:**

**Término Municipal**

**Cuenca Hidrográfica**

**Unidad Hidrogeológica**

**Sistema Acuífero**

**Naturaleza**

**Uso**

**Red de control**

**Trabajos aconsejados por:**

**Sistema de perforación**

**Profundidad:**

**Reprofundización:**

**Titular**

**Observaciones**

**Año realización:**

**Año reprofundización:**

**Gestión**

Vista general:



Detalle:



**Litologías**

Profundidad (m)		Características:	Observaciones:
De:	a:		
0	186	Formaciones arcillosas del terciario	
186	250	Calizas y dolomías del Cretácico superior	

Perforación		Entubación				Cementación/Filtros			
Profundidad (m)		Profundidad (m)		Tubería (mm)		Profundidad (m)		Características:	Observaciones:
De:	a:	De:	a:	Diámetro:	Espesor:	Naturaleza:	De:		

Nivel /Caudal				Niveles dinámicos			Ensayo bombeo						
Fecha:	Nivel (m):	Caudal (l/s):	Observaciones:	Fecha:	Nivel (m):	Caudal (l/s):	Fecha:	Caud. (l/s):	T Bom. (h)	Depr. (m)	T m2/día	C. Alm.	Observaciones:
01/01/1981	110		Es un dato facilitado por el alguacil.	01/01/1994	130	11	22/07/1983	28	17	0.07			
22/07/1983	121.8												
02/11/2005	90				02/11/2005	130	28						

**Calidad**

Fecha	Cond. $\mu S/cm$	Ph	Contenido en mg/l										Contenido en M.N.P./100 ml					Otros (mg/l)	Observaciones
			Cl	SO4	HCO3	CO3	NO3	Na	Mg	Ca	k	Li	Colif.	Esch. C.	Estrept. Fec.	Clost. SF			
10-nov-05	624	7.5	52	54	268	0	23	9	25	101	0							NO2:0,00; NH4:0,00; P2O5:0,00; SIO2:10,3; DQO:0,5	

**Medidas "In situ"**

Fecha	Conduct. $\mu\text{S/cm}$	Ph	Temperatura (°C)		Observaciones
			Aire	Agua	
02-nov-05	641	7.9	16	19	

**Equipo de extracción**

Tipo:  POT. (CV)  Cap. (l/s)  Marca:  Modelo:  Diam (mm):  Prof. Asp. (m):

Observaciones:

**Estado de la captación**

	Estado:	Descripción:
<input checked="" type="checkbox"/> Cerramiento exterior	<input type="text" value="BUENO"/>	<input type="text"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Caseta	<input type="text" value="BUENO"/>	<input type="text"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Instalación de bombeo	<input type="text" value="REGULAR"/>	<input type="text"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Entubación / Revestimient	<input type="text" value="BUENO"/>	<input type="text"/>

**Equipos para toma de medidas y muestras**

	Descripción:
<input type="checkbox"/> Control del nivel de agua	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> Control de caudales bombeados	<input type="text" value="Contador a la entrada del depósito"/>
<input type="checkbox"/> Toma de muestras	<input type="text"/>

Observaciones:

<b>Focos potenciales de contaminación</b>										
Cód.:	Toponimia:	Coordenadas		Cota:	Naturaleza	Contaminante potencial:	Tipo de foco:	Dist. Capta.:	Vulnerabilidad del terreno:	Afec. pot. Captación:
		X:	Y:							
FPC16251001					RESÍDUOS LÍQUIDOS AGRÍCOLAS	Fosfatos, nitratos y potasio	AREAL NO CONSERVATIVO	1000	VULNERABLE	Bajo
Observaciones: Cultivo de olivos, almendros y viñas.										
FPC16251002		590710	4365869	762	RESÍDUOS SÓLIDOS AGRÍCOLAS	Materia orgánica degradada	PUNTUAL NO CONSERVATIVO	1000	VULNERABLE	Bajo
Observaciones: Fábrica de compost										
FPC16251003		586846	4366848	807	RESÍDUOS SÓLIDOS AGRÍCOLAS	Materia orgánica degradada	PUNTUAL NO CONSERVATIVO	3000	VULNERABLE	Medio
Observaciones: Fábrica de compost										
FPC16251004		589268	4366724	791	GASOLINERAS	Hidrocarburos	PUNTUAL CONSERVATIVO	600	VULNERABLE	Bajo
Observaciones: Almacén de gasóleo										
FPC16251005		589661	4368705	800	VERTEDERO INCONTROLADO	Variado	PUNTUAL CONSERVATIVO	2000	VULNERABLE	Bajo
Observaciones:										
FPC16251006		588700	4364160	783	RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS	Variado	PUNTUAL CONSERVATIVO	2500	VULNERABLE	Bajo
Observaciones: Vertedero controlado en el que incineran los residuos.										
FPC16251007		590655	4366749	776	CEMENTERIOS	Fosfatos	PUNTUAL NO CONSERVATIVO	1000	VULNERABLE	Bajo
Observaciones:										
FPC16251008		591119	4366296	767	GASOLINERAS	Hidrocarburos	PUNTUAL CONSERVATIVO	1250	VULNERABLE	Bajo
Observaciones:										

# ABASTECIMIENTOS DE LA PROVINCIA DE CUENCA

## FICHA DE CAPTACIONES

**SISTEMA DE ABASTECIMIENTO:**

**16251**

**VILLANUEVA DE LA JARA**

**Códigos de registro**

**IGME:** PC 19\_2

DPC: CA16251402

UTM x: 589540 z: 784

SGOP:

UTM y: 4366637

Toponimia: Sondeo 2

**Término Municipal**

*Cuenca Hidrográfica*

*Unidad Hidrogeológica*

*Sistema Acuífero*

16251 VILLANUEVA DE LA JARA

08 JÚCAR

08.29 MANCHA ORIENTAL

**Naturaleza**

*Uso*

*Red de control*

*Trabajos aconsejados por:*

*Sistema de perforación*

1 SONDEO

0 NO SE UTILIZA

7 ROTACIÓN CIRCULACIÓN INVERSA

*Profundidad:*

327

*Reprofundización:*

*Titular*

MUNICIPAL

*Observaciones*

El pozo colapsó a 138 m. de profundidad en 2002-2003. Imposible utilizarlo.

*Año realización:*

1995

*Año reprofundización:*

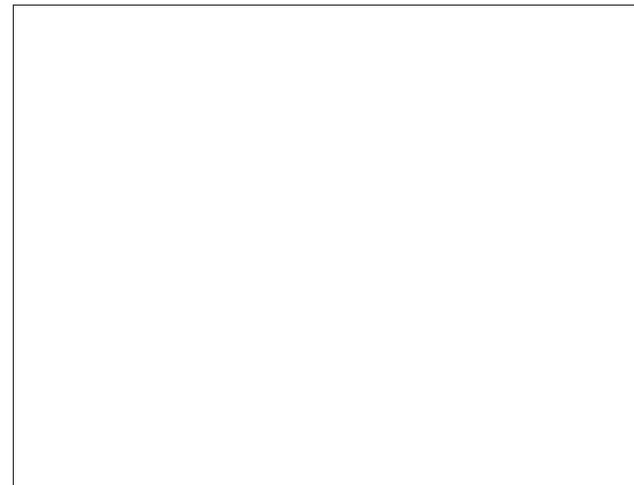
*Gestión*

PÚBLICA MUNICIPAL

Vista general:



Detalle:



**Litologías**

Profundidad (m)		Características:	Observaciones:
De:	a:		

Perforación			Entubación				Cementación/Filtros				
Profundidad (m)		Diámet. (mm):	Profundidad (m)		Tubería (mm)			Profundidad (m)		Características:	Observaciones:
De:	a:		De:	a:	Diámetro:	Espesor:	Naturaleza:	De:	a:		
0	200	450	0	200	320		Acero	0	200	Cementación	Entre la tubería y la pared del sondeo
200	306	318	194	306	260		Acero	194	206	Tubería ciega	
306	327	220						200	260	Tubería rajada	
								206	266	Tubería ciega	
								266	300	Tubería rajada	
								300	306	Tubería ciega	

Nivel /Caudal				Niveles dinámicos			Ensayo bombeo						
Fecha:	Nivel (m):	Caudal (l/s):	Observaciones:	Fecha:	Nivel (m):	Caudal (l/s):	Fecha:	Caud. (l/s):	T Bom. (h)	Depr. (m)	T m2/día	C. Alm.	Observaciones:

**Calidad**

Fecha	Cond. $\mu\text{S/cm}$	Ph	Contenido en mg/l							Contenido en M.N.P./100 ml					Otros (mg/l)	Observaciones		
			Cl	SO4	HCO3	CO3	NO3	Na	Mg	Ca	k	Li	Colif.	Esch. C.			Estrept. Fec.	Clost. SF
																		No se puede tomar muestra

**Medidas "In situ"**

Fecha	Conduct. $\mu\text{S/cm}$	Ph	Temperatura (°C)		Observaciones
			Aire	Agua	

<b>Equipo de extracción</b>							
Tipo:	Pot. (CV)	Cap. (l/s)	Marca:	Modelo:	Diam (mm):	Prof. Asp. (m):	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Observaciones:	<input type="text"/>						

<b>Estado de la captación</b>		
	Estado:	Descripción:
<input type="checkbox"/> Cerramiento exterior	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Caseta	BUENO	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> Instalación de bombeo	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> Entubación / Revestimient	<input type="text"/>	<input type="text"/>

<b>Equipos para toma de medidas y muestras</b>	
	Descripción:
<input type="checkbox"/> Control del nivel de agua	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> Control de caudales bombeados	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> Toma de muestras	<input type="text"/>

Observaciones:	<input type="text"/>
----------------	----------------------

<b>Focos potenciales de contaminación</b>										
Cód.:	Toponimia:	Coordenadas		Cota:	Naturaleza	Contaminante potencial:	Tipo de foco:	Dist. Capta.:	Vulnerabilidad del terreno:	Afec. pot. Captación:
		X:	Y:							
FPC16251001					RESÍDUOS LÍQUIDOS AGRÍCOLAS	Fosfatos, nitratos y potasio	AREAL NO CONSERVATIVO	1000	VULNERABLE	Bajo
Observaciones: Cultivo de olivos, almendros y viñas.										
FPC16251002		590710	4365869	762	RESÍDUOS SÓLIDOS AGRÍCOLAS	Materia orgánica degradada	PUNTUAL NO CONSERVATIVO	1400	VULNERABLE	Medio
Observaciones: Fábrica de compost										
FPC16251003		586846	4366848	807	RESÍDUOS SÓLIDOS AGRÍCOLAS	Materia orgánica degradada	PUNTUAL NO CONSERVATIVO	2700	VULNERABLE	Medio
Observaciones: Fábrica de compost										
FPC16251004		589268	4366724	791	GASOLINERAS	Hidrocarburos	PUNTUAL CONSERVATIVO	400	VULNERABLE	Medio
Observaciones: Almacén de gasóleo										
FPC16251005		589661	4368705	800	VERTEDERO INCONTROLADO	Variado	PUNTUAL CONSERVATIVO	2000	VULNERABLE	Bajo
Observaciones:										
FPC16251006		588700	4364160	783	RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS	Variado	PUNTUAL CONSERVATIVO	2600	VULNERABLE	Bajo
Observaciones: Vertedero controlado en el que incineran los residuos.										
FPC16251007		590655	4366749	776	CEMENTERIOS	Fosfatos	PUNTUAL NO CONSERVATIVO	1200	VULNERABLE	Bajo
Observaciones:										
FPC16251008		591119	4366296	767	GASOLINERAS	Hidrocarburos	PUNTUAL CONSERVATIVO	1500	VULNERABLE	Bajo
Observaciones:										

# ABASTECIMIENTOS DE LA PROVINCIA DE CUENCA

## FICHA DE CAPTACIONES

<b>SISTEMA DE ABASTECIMIENTO:</b>	<b>16251</b>	<b>VILLANUEVA DE LA JARA</b>
-----------------------------------	--------------	------------------------------

<b>Códigos de registro</b>	IGME: <input type="text" value="PC 19_3"/>	DPC: <input type="text" value="CA16251403"/>	UTM x: <input type="text" value="589545"/>	z: <input type="text" value="784"/>	Toponimia: <input type="text" value="Sondeo nuevo (carretera de San Clemente)"/>
	SGOP: <input type="text"/>	UTM y: <input type="text" value="4366634"/>			

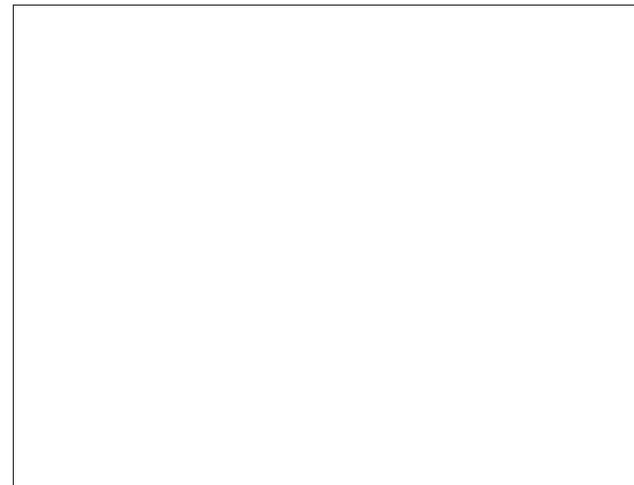
Término Municipal	Cuenca Hidrográfica	Unidad Hidrogeológica	Sistema Acuífero
<input type="text" value="16251"/> <input type="text" value="VILLANUEVA DE LA JARA"/>	<input type="text" value="08"/> <input type="text" value="JÚCAR"/>	<input type="text" value="08.29"/> <input type="text" value="MANCHA ORIENTAL"/>	<input type="text"/>

Naturaleza	Uso	Red de control	Trabajos aconsejados por:	Sistema de perforación
<input type="text" value="1"/> <input type="text" value="SONDEO"/>	<input type="text" value="E"/> <input type="text" value="ABASTECIMIENTO A NÚCLEOS URBANO"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="Diputación Cuenca"/>	<input type="text" value="9"/> <input type="text" value="ROTOPERCUSIÓN (MARTILLO EN F"/>
Profundidad: <input type="text" value="250"/>	Reprofundización: <input type="text"/>	Titular: <input type="text" value="MUNICIPAL"/>	Observaciones: <input type="text" value="Está previsto que entre en funcionamiento en 2006"/>	
Año realización: <input type="text" value="2005"/>	Año reprofundización: <input type="text"/>	Gestión: <input type="text" value="PÚBLICA MUNICIPAL"/>		

Vista general:



Detalle:



**Litologías**

Profundidad (m)		Características:	Observaciones:
De:	a:		

Perforación		Entubación			Cementación/Filtros			
Profundidad (m) Diámet. (mm):		Profundidad (m)		Tubería (mm)			Profundidad (m)	
De:	a:	De:	a:	Diámetro:	Espesor:	Naturaleza:	De:	a:
					Características:			Observaciones:

Nivel /Caudal				Niveles dinámicos			Ensayo bombeo						
Fecha:	Nivel (m):	Caudal (l/s):	Observaciones:	Fecha:	Nivel (m):	Caudal (l/s):	Fecha:	Caud. (l/s):	T Bom. (h)	Depr. (m)	T m2/día	C. Alm.	Observaciones:
02/11/2005	150												

**Calidad**

Fecha	Cond. $\mu\text{S/cm}$	Ph	Contenido en mg/l								Contenido en M.N.P./100 ml				Otros (mg/l)	Observaciones
			Cl	SO4	HCO3	CO3	NO3	Na	Mg	Ca	k	Li	Colif.	Esch. C.		

**Medidas "In situ"**

Fecha	Conduct. $\mu\text{S/cm}$	Ph	Temperatura (°C)		Observaciones
			Aire	Agua	

<b>Equipo de extracción</b>							
Tipo:	Pot. (CV)	Cap. (l/s)	Marca:	Modelo:	Diam (mm):	Prof. Asp. (m):	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Observaciones:	Se colocará a 180 metros						

<b>Estado de la captación</b>		
	Estado:	Descripción:
<input type="checkbox"/> Cerramiento exterior	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> Caseta	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> Instalación de bombeo	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> Entubación / Revestimient	<input type="text"/>	<input type="text"/>

<b>Equipos para toma de medidas y muestras</b>	
	Descripción:
<input type="checkbox"/> Control del nivel de agua	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> Control de caudales bombeados	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> Toma de muestras	<input type="text"/>

Observaciones:	Está sin equipar
----------------	------------------

<b>Focos potenciales de contaminación</b>										
Cód.:	Toponimia:	Coordenadas		Cota:	Naturaleza	Contaminante potencial:	Tipo de foco:	Dist. Capta.:	Vulnerabilidad del terreno:	Afec. pot. Captación:
		X:	Y:							
FPC16251001					RESÍDUOS LÍQUIDOS AGRÍCOLAS	Fosfatos, nitratos y potasio	AREAL NO CONSERVATIVO	1000	VULNERABLE	Bajo
Observaciones: Cultivo de olivos, almendros y viñas.										
FPC16251002		590710	4365869	762	RESÍDUOS SÓLIDOS AGRÍCOLAS	Materia orgánica degradada	PUNTUAL NO CONSERVATIVO	1400	VULNERABLE	Medio
Observaciones: Fábrica de compost										
FPC16251003		586846	4366848	807	RESÍDUOS SÓLIDOS AGRÍCOLAS	Materia orgánica degradada	PUNTUAL NO CONSERVATIVO	2700	VULNERABLE	Medio
Observaciones: Fábrica de compost										
FPC16251004		589268	4366724	791	GASOLINERAS	Hidrocarburos	PUNTUAL CONSERVATIVO	400	VULNERABLE	Medio
Observaciones: Almacén de gasóleo										
FPC16251005		589661	4368705	800	VERTEDERO INCONTROLADO	Variado	PUNTUAL CONSERVATIVO	2000	VULNERABLE	Bajo
Observaciones:										
FPC16251006		588700	4364160	783	RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS	Variado	PUNTUAL CONSERVATIVO	2600	VULNERABLE	Bajo
Observaciones: Vertedero controlado en el que incineran los residuos.										
FPC16251007		590655	4366749	776	CEMENTERIOS	Fosfatos	PUNTUAL NO CONSERVATIVO	1200	VULNERABLE	Bajo
Observaciones:										
FPC16251008		591119	4366296	767	GASOLINERAS	Hidrocarburos	PUNTUAL CONSERVATIVO	1500	VULNERABLE	Bajo
Observaciones:										