



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



Noviembre 2007



ÍNDICE

1.	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO	1
1.1.	INTRODUCCIÓN.....	1
1.2.	SITUACIÓN GEOGRÁFICA.....	1
1.3.	MUNICIPIOS Y POBLACIÓN ABASTECIDA.....	3
1.4.	USOS Y DEMANDAS	3
2.	ENCUADRE GEOLÓGICO E HIDROGEOLÓGICO	5
2.1.	DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES Y ESTRUCTURAS.....	5
2.2.	UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS	8
2.3.	ACUÍFEROS	8
2.4.	HIDROQUÍMICA	9
3.	INFRAESTRUCTURA DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO.	11
3.1.	CAPTACIONES.....	11
3.2.	REGULACIÓN Y POTABILIZACIÓN.....	11
3.3.	DISTRIBUCIÓN Y SANEAMIENTO.....	12
4.	FOCOS POTENCIALES DE CONTAMINACIÓN.....	14
5.	BASES PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LOS PERÍMETROS DE PROTECCIÓN DE LAS CAPTACIONES	16
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
6.	ANÁLISIS DEL ESTADO ACTUAL DEL ABASTECIMIENTO Y RECOMENDACIONES	25
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
7.	INFORMES CONSULTADOS.....	28

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 Arguisuelas. La gestión de la totalidad del sistema corre a cargo del Ayuntamiento de dicha localidad.

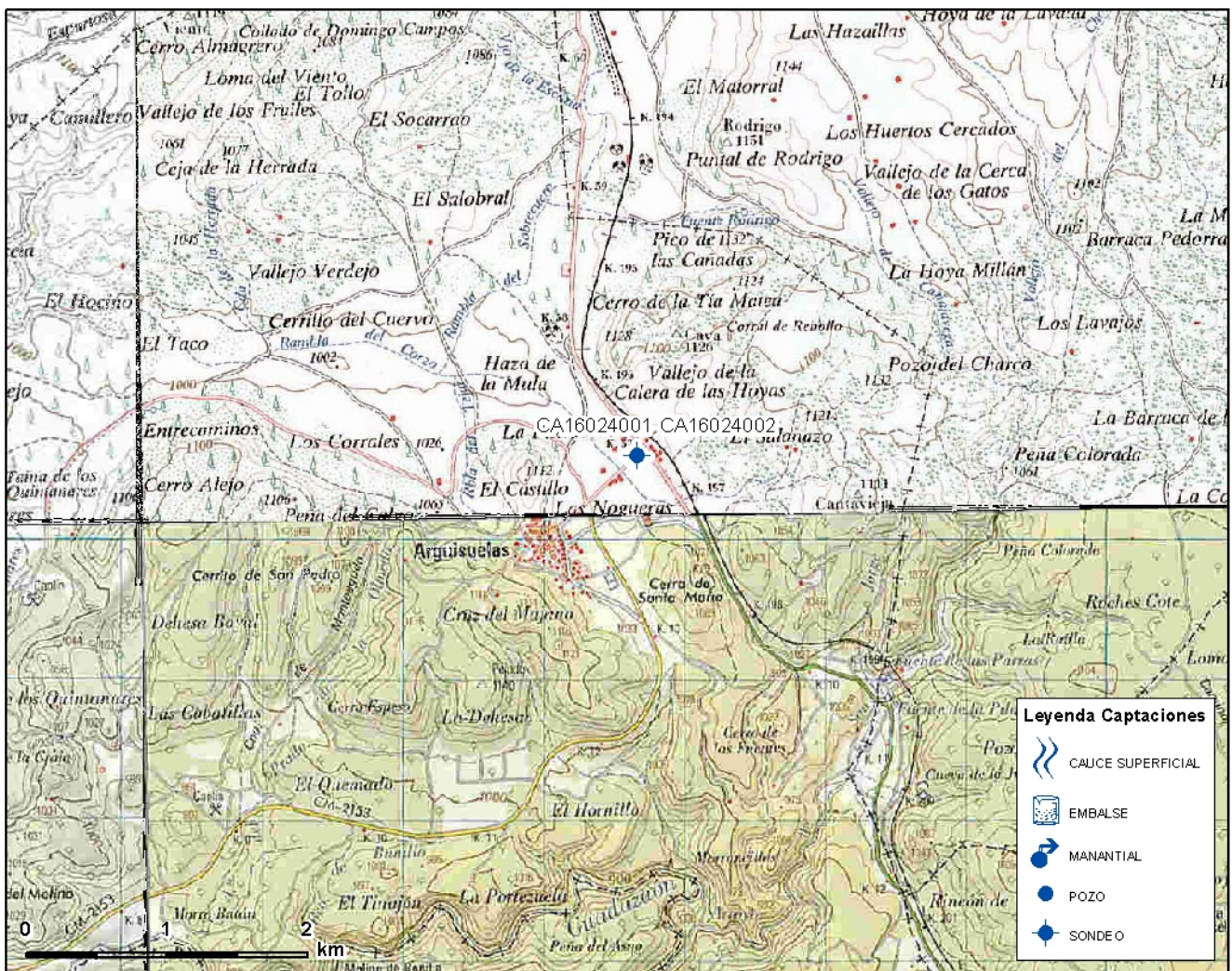
1.2. SITUACIÓN GEOGRÁFICA

El municipio de Arguisuelas se encuentra situado en la provincia de Cuenca en las comarcas de Serranía Media-Campichuelo y Serranía Baja, a unos 50 km al SE de la ciudad de Cuenca y 1040 m de altitud. Se ubica entre las carreteras N-320 que une Motilla del Palancar con Cuenca y la N-420, que une la ciudad de Cuenca con la N-330, que llega hasta Teruel.

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 las hojas geográficas a escala 1:50.000, nº 664 (Enguidanos), nº 663 (Valera de Abajo), nº 636 (Villar del Humo) y nº 635 (Fuentes).

La zona de estudio pertenece íntegramente a la Cuenca del Júcar. El río Guadazaón, curso de agua más importante de la zona, circula en dirección O-E a 2,5 km al sur del núcleo urbano de Arguisuelas, y en dirección NO-SE a unos 5 km al oeste. El Arroyo del Corzo bordea el núcleo urbano de Arguisuelas por sus lados este y norte.

Figura 1. Esquema de situación



1.3. MUNICIPIOS Y POBLACIÓN ABASTECIDA

El municipio de Arguisuelas carece de pedanías. El sistema de abastecimiento estudiado engloba únicamente al núcleo de población de Arguisuelas.

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>
160124	ARGUISUELAS	166	600

Cuadro 1. Población del sistema de abastecimiento

Los datos de población residente proceden del censo de 2005, 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 166 habitantes durante todo el año viéndose incrementada a 600 habitantes durante los meses de verano.

Según estos datos de población y aplicando la dotación teórica utilizada en el Plan Hidrológico del Júcar de 210 l/hab/d, los volúmenes necesarios para satisfacer dicha demanda serían de 35 m³/d durante todo el año y de 126 m³/d en los meses de verano, que suponen un caudal continuo de 0,4 l/s en los meses de invierno y de 1,5 l/s durante los meses de verano. Estas dotaciones implican un volumen anual de 20.926,5 m³.

Si comparamos el volumen anual teórico con los consumos reales obtenidos a partir del volumen facturado, (8.500 m³ de agua en el año 2006, según la información aportada por el concejal del ayuntamiento) vemos que los consumos facturados son tan sólo el 40,6 % del volumen teórico. El dato del consumo facturado es del año 2006 y ha sido facilitado por el concejal del municipio. De los 8.500 m³ contabilizados, 500 m³ se dedican al riego de jardines y 8.000 a abastecimiento humano.

Si tenemos en cuenta el dato de consumo total y considerando una población anual equivalente de 273 habitantes (repartida la población estacional a lo largo de todos los meses del año), obtenemos

una dotación real de 85,3 l/hab/día, muy por debajo de la dotación teórica contemplada en el Plan Hidrológico de la Cuenca del Guadiana.

En cuanto a los caudales de extracción y al volumen suministrado a la red de distribución, no se pueden obtener de manera exacta debido a la falta de contadores tanto en las captaciones como en los depósitos de distribución. Según la información ofrecida por el encargado de las instalaciones, el sondeo aporta un caudal de 5 l/s y funciona entre 4 y 5 horas al día en invierno y entre 7 y 10 horas al día en verano. De estos datos, resultan unos volúmenes anuales de captación situados entre 31.140 m³ y 40.950 m³, que supone unas dotaciones de 312,5 - 411 l/hab/d

Si comparamos el dato de caudal extraído con el facturado, vemos que existe una diferencia, facturándose entre el 66,5% y el 87,5% del volumen de agua captada. Esto implicaría unas pérdidas entre 12,5% y 33,5 %. No obstante, la falta de contadores a lo largo de las distintas partes del sistema de abastecimiento (captaciones, depósitos, etc) impide conocer con detalle las zonas donde se producen las pérdidas, así como la cuantificación de éstas.

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. En cuanto a las dotaciones se indican por un lado la teórica del Plan Hidrológico de Cuenca y por último la que se obtiene según el dato de consumo total.

<i>Volúmenes (m³/a)</i>		<i>Dotaciones (l/hab./día)</i>	
<i>Demanda teórica total</i>	<i>20.926,5</i>	<i>Teórica</i>	<i>210</i>
<i>Consumo real (facturado)</i>	<i>8.500</i>	<i>Consumos</i>	<i>85,3</i>
<i>Volumen captado</i>	<i>31.140 – 40.950</i>	<i>Extracciones</i>	<i>312,5 - 411</i>
<i>Déficit de recursos</i>		<i>-</i>	

Cuadro 2. Grado de satisfacción de la demanda

2. ENCUADRE GEOLÓGICO E HIDROGEOLÓGICO

2.1. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES Y ESTRUCTURAS

El área de estudio se sitúa en la zona suroccidental de la Cordillera Ibérica.

Los materiales aflorantes en los alrededores de la zona de estudio pertenecen al mesozoico (Jurásico y Cretácico), recubiertos parcialmente por los depósitos cuaternarios pertenecientes al aluvial del Arroyo del Corzo (Figura 2)

Los materiales más antiguos de la zona son del Jurásico inferior (Hettangiense-Pliensbachense) y están constituidos por dolomías y calizas microcristalinas de 150 m de espesor. Están representadas al sur de Arguisuelas por un amplio afloramiento, de unos 4 km de longitud, a lo largo del río Guadazaón.

Por encima, de edad Toarciense, aparece un conjunto de margas y calizas margosas de entre 20 y 25 m de espesor. Son predominantemente de color verde y tienen abundantes braquiópodos.

Concordante sobre los materiales Toarcienses aparece el Dogger, constituido por dos tramos separados por un nivel de unos 10 m de espesor de margas gris verdosas que se puede considerar un buen nivel guía. El tramo inferior está formado por calizas tableadas de 50-60 m de potencia, y el tramo superior, por dolomías rojizas de 80-85 m de espesor, sobre las que se desarrollan 10-15 m de calizas blanquecinas biomicríticas con fractura concoioidea.

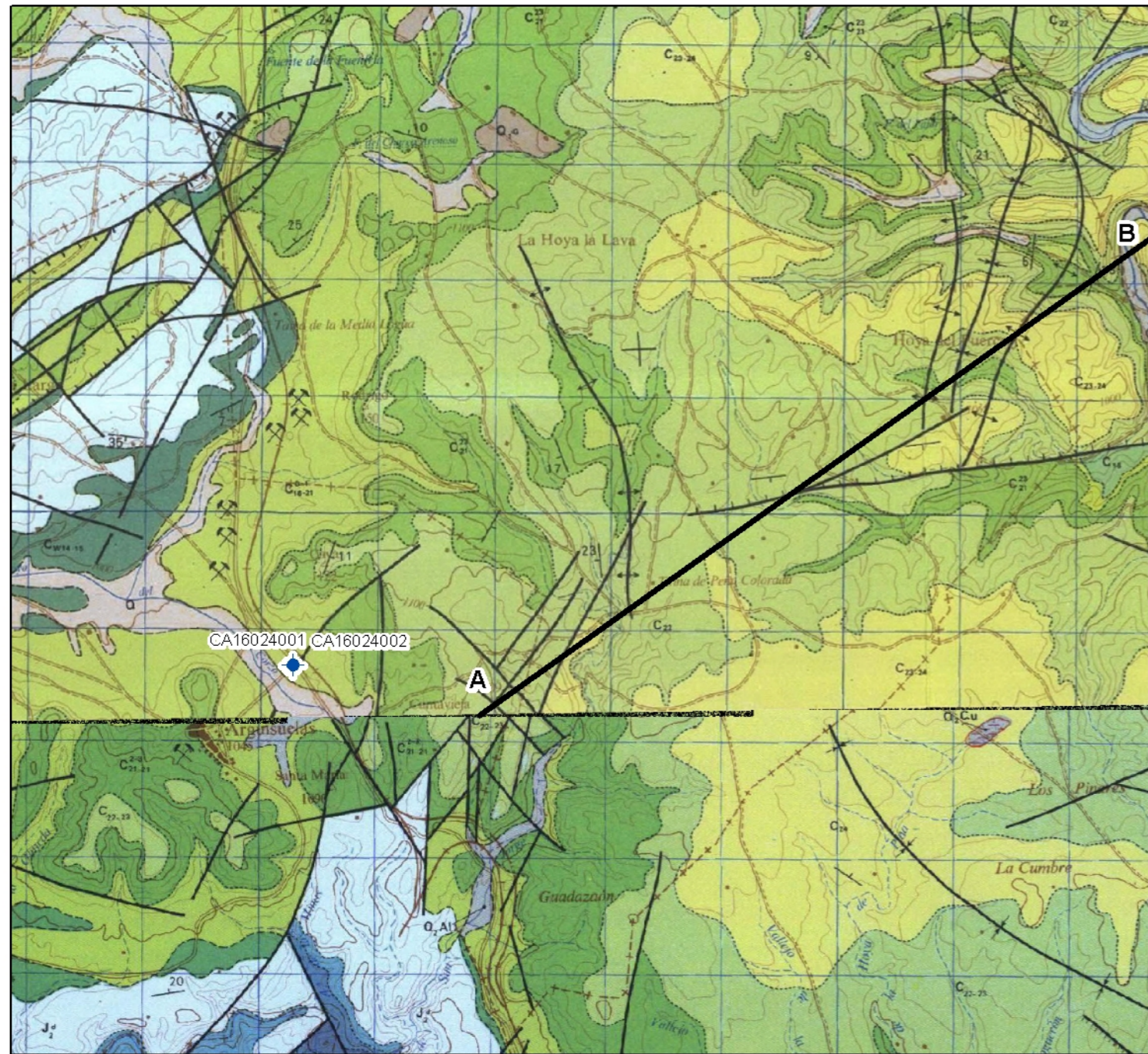
Por encima aparecen materiales de edad Oxfordiense representados, en el mejor de los casos, por 30 m de calizas tableadas, con abundante macrofauna de amonites y braquiópodos. Estos materiales aparecen parcialmente erosionados.

El último tramo perteneciente al Jurásico pertenece al Kimeridgiense y está formado por arcillas grises con intercalaciones de calizas arcillosas, con un espesor máximo observado de 25 m en el río Cabriel y que puede reducirse hasta desaparecer.

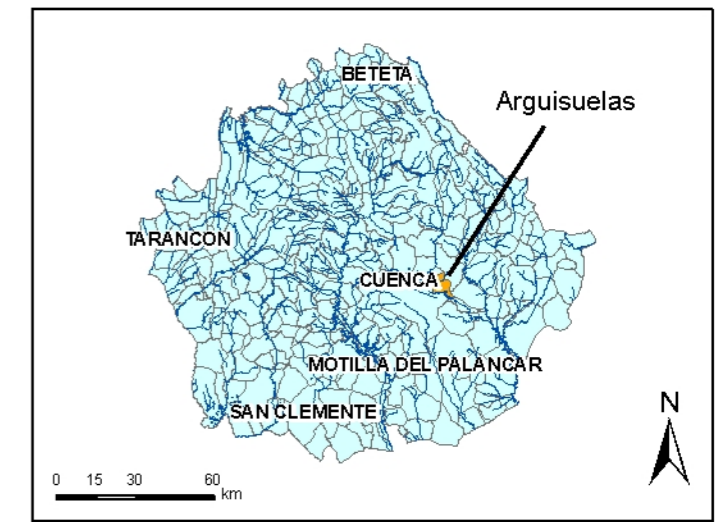
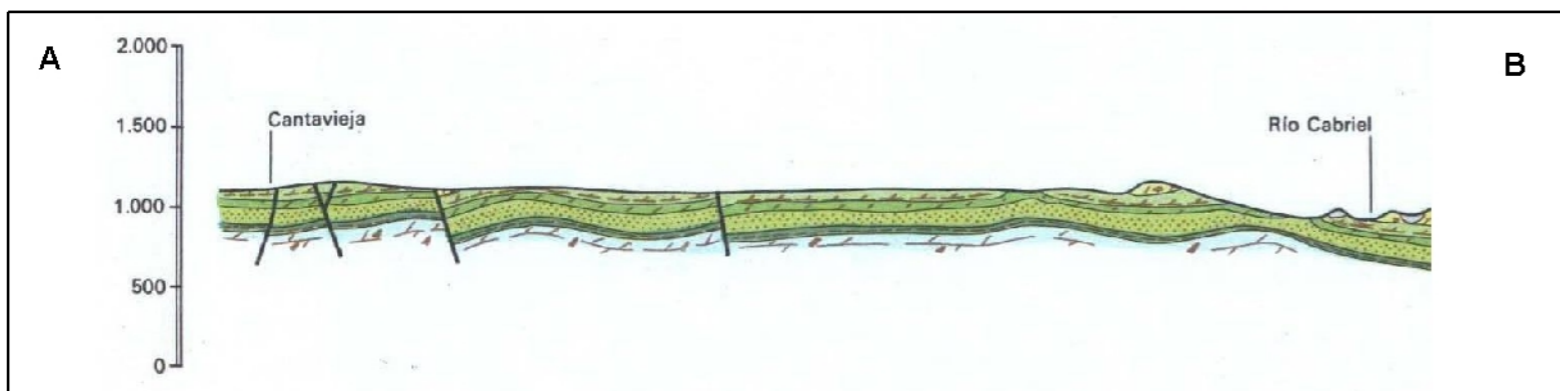
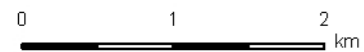
Discordante sobre el jurásico, aparece el Cretácico, y está representado en la zona por materiales del Aptiense, Albiense y Santoniense. El Aptiense está formado por niveles de arcillas y areniscas de escaso espesor con abundantes cambios de facies, el Albiense, por facies "Utrillas" con 50 m de espesor de arenas blanco-amarillentas con arcillas y niveles de caolín intercalados. El Santoniense está formado por otros 50 m de brechas calcodolomíticas y calizas.

El cuaternario tiene escaso interés en cuanto a extensión y potencia. Está representado por aluviales de arcillas y cantos asociados a los cursos de agua.

Tectónicamente, la zona se considera compleja ya que hay una gran densidad de fracturas de la cobertera mesozoica, reactivada por fracturas del basamento. La mayor parte de fracturas que afectan al cretácico son de compresión y se encuentran en dirección NO-SE y localmente pueden presentar zonas de desgarre. También hay fracturas por distensión con orientaciones variables de NO-SO a ENE-OSO, subperpendiculares a las fracturas por compresión.



Escala 1: 50.000



LEYENDA

CUATERNARIO	HOLOCENO	Q ₁ ¹ , Q ₂ ¹ , Q ₃ ¹ , Q ₄ ¹	Q ₁ ¹ Fondos de valle	Q ₁ ¹ Travertinos	
	PLEISTOCENO	Q ₁ ² , Q ₂ ² , Q ₃ ² , Q ₄ ² , Q ₅ ²	Q ₂ ² Conos de deyección	Q ₂ ² Coluvial	
CRETACICO	SUPERIOR	CAMPANIENSE	C ₂₉	C ₂₉ Brechas calizo-dolomíticas, dolomías con textura carníolica y dolomías brechoides en la base Tramo masivo	
		SANTONIENSE	C ₂₃₋₂₄	C ₂₃₋₂₄ Dolomías y margas dolomíticas blancas; localmente intercalaciones de calizas	
		CONIACIENSE	C ₂₂	C ₂₂ Dolomías, localmente calizas, arcillas calcáreas verdes en la base	
		Turonense	SUPERIOR	C ₂₁	C ₂₁ Calcarentas con Ostreidos y Orbitolinas e intercalaciones de arcillas
			MEDIO	C ₂₁	C ₂₁ Arenas blancas y amarillentas caoliníferas e intercalaciones de arcillas (Fm. Arenas de Utrillas) Arenisca dolomítica en el techo
	INFERIOR	ALBIENSE	C ₁₆₋₂₁	C ₁₆₋₂₁ Arenas blancas y amarillentas caoliníferas e intercalaciones de arcillas (Fm. Arenas de Utrillas)	
		APTIENSE	C ₁₅	C ₁₅ Calizas arenosas con Ostreidos y Orbitolinas, areniscas calcáreas y margas	
		Barremiense	EN F.W.	C ₁₄₋₁₅	C ₁₄₋₁₅ Arcillas albugradas con intercalaciones de calizas lacustres Areniscas en el techo
			EN F.W.	C ₁₄	C ₁₄ Dolomías brechoides cristalinas, masivas, con intercalaciones de calizas microcristalinas
		JURASICO	Malm	PORTLANDIENSE	J ₂₂₋₂₃
Kimmeridiense	J ₂₋₂₁			J ₂₋₂₁ Margas y calizas arcillosas Braquiópodos	
Oxfordiense	J ₁₄			J ₁₄ Carniolas, dolomías y calizas microcristalinas, con intercalaciones de calcarenitas Calizas lumaquéllicas en el techo	
Lias	TOARCIENSE		J ₁₁₋₁₃	J ₁₁₋₁₃ Arcillas versicolores y yesos	
	Pliensbachiense		T ₆₂	T ₆₂ Dolomías y arcillas versicolores, calizas dolomíticas y calizas tableadas	
	Sinemuriense		T ₆₁	T ₆₁ Areniscas microconglomeráticas y arcóscas	
	Hettangiense		SUPERIOR	T ₆₁	T ₆₁ Conglomerados areniscas y limos
			INFERIOR	T ₆₁	T ₆₁ Brechas sueltas de pizarras y cuarcitas
TRIASICO	KEUPER	T ₆₁	T ₆₁ Brechas sueltas de pizarras y cuarcitas		
	Muschelkalk	SUPERIOR	T ₆₁	T ₆₁ Brechas sueltas de pizarras y cuarcitas	
		MEDIO	T ₆₁	T ₆₁ Brechas sueltas de pizarras y cuarcitas	
		INFERIOR	T ₆₁	T ₆₁ Brechas sueltas de pizarras y cuarcitas	
PERMICO	Devonico	PRIDOLIENSE	D ₁₂₋₃	D ₁₂₋₃ Cuarcitas y pizarras con intercalaciones de calizas	
		Ludlowiense	D ₁₁	D ₁₁ Cuarcitas rojizas	
		Wenlockiense	S ₅ ³⁻⁴	S ₅ ³⁻⁴ Alternancia de pizarras gris azuladas y cuarcitas verdes	
	Silurico	Llandovery Superior	S ₅ ¹⁻²	S ₅ ¹⁻² Pizarras gris azuladas oscuras	
		Llandovery Superior	Wenlockiense	S ₅ ¹⁻²	S ₅ ¹⁻² Pizarras gris azuladas oscuras
			Llandovery Superior	S ₅ ¹⁻²	S ₅ ¹⁻² Pizarras gris azuladas oscuras

Figura 2
Encuadre geológico-hidrogeológico

2.2. UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS

El municipio de Arguisuelas está incluido en su totalidad en la Unidad Hidrogeológica 08.17: Serranía de Cuenca perteneciente a la Cuenca Hidrográfica 08: Júcar. Asimismo, este municipio está incluido en la masa de agua 080.015: Serranía de Cuenca.

La Unidad Hidrogeológica 08.17: Serranía de Cuenca, ocupa una extensión de 5.131 km², de los que 0,4 km² pertenecen a la Comunidad Valenciana y el resto pertenecen a la provincia de Cuenca. La superficie de afloramientos permeables es de 1.100 km².

El principal acuífero de la Unidad Hidrogeológica lleva su mismo nombre, es de tipo mixto y está formado por calizas, dolomías, conglomerados, areniscas y detríticos terciarios y mesozoicos, alcanzando un espesor de hasta 500 m. La piezometría de los distintos sistemas acuíferos oscila entre los 1.400 y los 770 m s.n.m., siendo los ejes del río Júcar y Cabriel, los que condicionan el flujo subterráneo. La facies hidroquímica principal de este sistema acuífero es bicarbonatada cálcica, con una conductividad media de 528 $\mu\text{S}/\text{cm}$ y una concentración de nitratos de 14 mg/l.

El balance hídrico calculado para esta la unidad es el siguiente:

ENTRADAS (hm³/año)		SALIDAS (hm³/año)	
Lluvia directa	582	Manantiales	53
Ríos		Ríos	460
Laterales	30	Bombeos	12
Retorno Riegos		Laterales	87
Otras		Otras	
TOTAL	612	TOTAL	612

Cuadro 3. Balance Hídrico de la U.H 08.17. Serranía de Cuenca

El volumen de agua utilizado al año se calcula que es de unos 46.5 hm³/año, procedente de los bombeos y del aprovechamiento de manantiales. El agua es utilizada para abastecimiento y para regadío.

2.3. ACUÍFEROS

Desde el punto de vista hidrogeológico, los materiales de mayor interés y que por tanto podrían constituir un buen acuífero son los niveles dolomíticos y calcáreos del Dogger, que pueden captarse

por debajo de los niveles del Cretácico (Albiense-Barremiense). El Dogger se capta mediante el sondeo CA16024002 para el abastecimiento al municipio.

Debido a la presencia de una red fluvial más o menos encajada y a la compleja disposición tectónica de los materiales, los depósitos calcáreos pertenecientes al Cretácico superior forman un acuífero colgado intensamente drenado y desconectado del nivel piezométrico regional. En la zona de Arguisuelas las arenas del Albiense (Cretácico inferior) forman un acuífero superficial que se aprovecha mediante el pozo Las Nogueras (CA16024001), utilizado actualmente como captación de emergencia.

Los materiales cuaternarios pueden formar acuíferos de interés local en la vega del río Guadazaón.

2.4. HIDROQUÍMICA

Para la caracterización hidroquímica del abastecimiento, se tomó una muestra de agua en el sondeo (CA16024002) durante las inspecciones medioambientales realizadas en Arguisuelas en junio de 2007.

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	Denominación	DQO	CL	SO4	HCO3	CO3	NO3	NA	MG	CA	K	PH	COND	NO2	NH4	P2O5	SIO2
CA16024002	Sondeo	0,7	11	60	215	0	18	7	35	49	0	7	520	0,00	0,00	0,00	5,7

Cuadro 4. Resultados analíticos

El agua procedente del sondeo (CA16024002) presenta una mineralización media, con una conductividad de $520 \mu\text{S}/\text{cm}$ y un valor de la concentración de sulfatos 60 mg/l de SO_4^- .

La concentración de nitratos es de 18 mg/l de NO_3^- , y, por tanto no supera 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 las muestras de agua analizadas en Arguisuelas.

La muestra de agua analizada es de facies bicarbonatada magnésica.

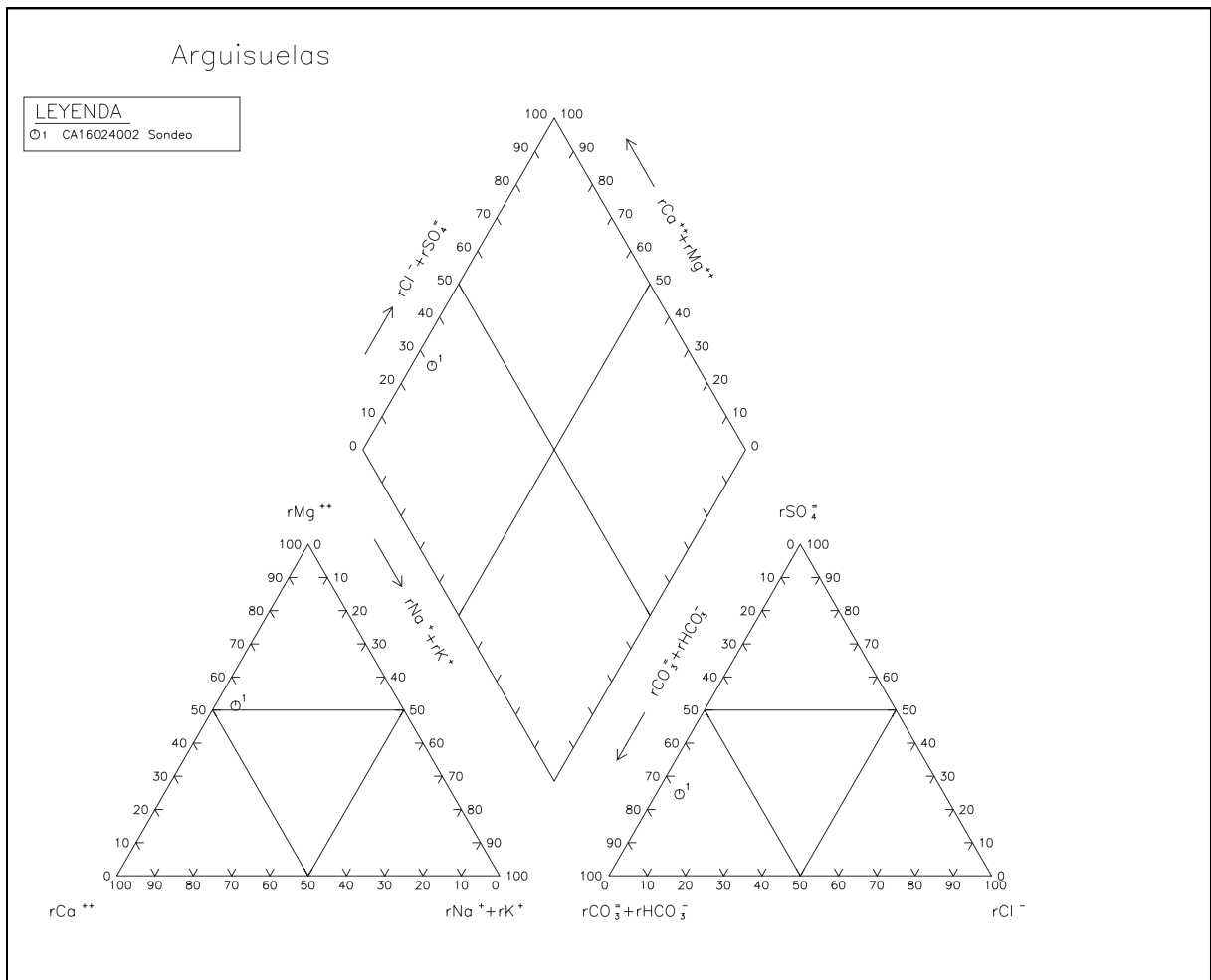


Figura 3. Diagrama de Piper-Hill-Langelier

3. INFRAESTRUCTURA DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO.

3.1. CAPTACIONES

Este sistema de abastecimiento cuenta con un sondeo y un pozo situados a escasos metros el uno del otro. El pozo Nogueras (CA16024001) era la antigua captación principal pero desde que se perforó el sondeo se utiliza como captación de emergencia debido a la mala calidad de sus aguas y al bajo caudal de explotación que soporta. Antiguamente el pozo tenía suficiente agua para abastecer a la población invernal, pero durante los meses de verano era insuficiente.

Las características principales de estas captaciones son las que figuran en la siguiente tabla:

Nº Diputación	Toponimia	Naturaleza	Profundidad (m)	Caudal (l/s)
CA16024001	Las Nogueras	Pozo	12	0,6-0,7 l/s
CA16024002	Sondeo	Sondeo	200	5

Cuadro 5. Captaciones

El agua del pozo (CA16024001) proviene de las arenas del Albiense (Cretácico superior) y la del sondeo (CA16024002), de los materiales carbonatados del Dogger.

3.2. REGULACIÓN Y POTABILIZACIÓN

La regulación del sistema de abastecimiento está compuesta por un total de tres depósitos. Dos de ellos (DE16024001 y DE16024002) se encuentran comunicados entre sí mediante tubería de fondo y están situados en el núcleo urbano, al oeste del mismo. Almacenan las aguas del pozo Las Nogueras (CA16024001), pero se utilizan sólo como depósitos de emergencia. El depósito principal (DE16024003) está situado al norte del municipio y almacena las aguas del sondeo (CA16024002).

Los depósitos DE16024001 y DE16024002 tienen una capacidad de 85 m³ cada uno, mientras que el depósito DE16024003 tiene una capacidad de 130 m³. Así pues, la capacidad de regulación total del sistema de abastecimiento es de 300 m³.

Código Depósito	Tipo Depósito	Capacidad (m ³)	Estado	Observaciones
DE16024001	En superficie	85	Regular	Almacena el agua del pozo de Las Nogueras (CA16024001), pero solo se usa como depósito de emergencia, al igual que el depósito DE16024002
DE16024002	En superficie	85	Bueno	Almacena el agua del pozo de Las Nogueras (CA16024001), pero solo se usa como depósito de emergencia, al igual que el depósito DE16024001
DE16024003	En superficie	130	Bueno	Almacena el agua del sondeo (CA16024002). Es el depósito principal. Tiene clorador automático en función del caudal.

Cuadro 6. Depósitos

El sistema de cloración se encuentra situado en el depósito DE1604003. La cloración se realiza de forma automática mediante un clorador automático regulado en función del caudal de entrada.

Los niveles de cloro son controlados a diario por el Ayuntamiento. Mensualmente, el ministerio de sanidad realiza un control analítico aleatorio completo de una muestra tomada 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:

Tipo Tubería	Longitud (m)	Estado	Año instalación
Fibrocemento	3.576	Mal	1964

Cuadro 7. Red de distribución

La red de distribución es antigua y tiene muchas averías.

Las conducciones parecen encontrarse en buen estado. Las características de las conducciones, que proceden de la EIEL, son las siguientes:

Tipo Tubería	Longitud (m)	Estado
Fibrocemento	850	Bueno
Fibrocemento	235	Regular
Fibrocemento	900	Bueno

Cuadro 8. Conducciones

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:

Tipo Tubería	Longitud (m)	Estado
Hormigón	3.146	Bueno
Hormigón	611	Regular

Cuadro 9. Red de saneamiento

No hay ninguna estación depuradora de aguas residuales, vertiéndose las aguas residuales urbanas a una acequia sin tratamiento previo.

4. **FOCOS POTENCIALES DE CONTAMINACIÓN**

Durante la visita de campo realizada para la elaboración de este informe, se observaron cuatro 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:

<i>Naturaleza</i>	<i>Tipo</i>	<i>Contaminante potencial</i>
Tierras de cultivo de cereal	Areal no conservativo	Nitratos, fosfatos y potasio
Escombrera incontrolada	Puntual no conservativo	Variado
Punto de vertido	Puntual no conservativo	Materia orgánica, contaminación bacteriológica, aceites y grasas, detergentes, etc...
Cementerio	Puntual no conservativo	Fosfatos

Cuadro 10. Focos potenciales de contaminación

Las tierras de cultivo de cereal ejercen un nivel de afección potencial alto sobre el antiguo pozo de abastecimiento a la población (Las Nogueras – CA16024001) ya que se encuentran situados sobre el acuífero desde el que se capta el agua. El resto de focos potenciales de contaminación ejercen un nivel de afección potencial bajo

Con respecto al sondeo (CA16024002), todos los focos ejercen un bajo nivel de afección debido a la profundidad del sondeo y a la distancia entre los focos y el sondeo.

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 Arguisuelas, 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 9 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.

Actualización de la situación actual de los sistemas de abastecimiento urbano en los municipios de la provincia de Cuenca
Arguisuelas (16024)

DEFINICIÓN DE ACTIVIDADES	ZONA DE RESTRICCIONES MÁXIMAS			ZONA DE RESTRICCIONES BAJAS O MODERADAS		
	Prohibido	Condicional	Permitido	Prohibido	Condicional	Permitido
ACTIVIDADES AGRÍCOLAS						
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	*				*	
ACTIVIDADES URBANAS						
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	*			*		
ACTIVIDAD INDUSTRIAL						
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	*			*		
OTRAS						
Camping	*				*	
Ejecución de nuevas perforaciones o pozos	*			*		

Cuadro 11. 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 Arguisuelas 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.

Arguisuelas	
Espesor del acuífero (m)	90
Porosidad eficaz	0.002
Permeabilidad horizontal (m/día)	1
Permeabilidad horizontal (m/s)	1.16×10^{-5}
Caudal de bombeo (l/s)	5
Caudal de bombeo (m ³ /s)	0.005
Gradiente hidráulico	0.005

Cuadro 12. Datos de partida para el cálculo del perímetro de protección

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

Arguisuelas	
SI aguas arriba (m)	29
SI aguas abajo (m)	26

Cuadro 13. 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.

A continuación se incluyen los resultados obtenidos para SII.

Arguisuelas	
SII aguas arriba (m)	302
SII aguas abajo (m)	152

Cuadro 14. 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 300 m aguas arriba de la captación y 150 m aguas abajo.

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.

Arguisuelas	
SIII aguas arriba (m)	9421
SIII aguas abajo (m)	296

Cuadro 15. Resultados obtenidos para SIII

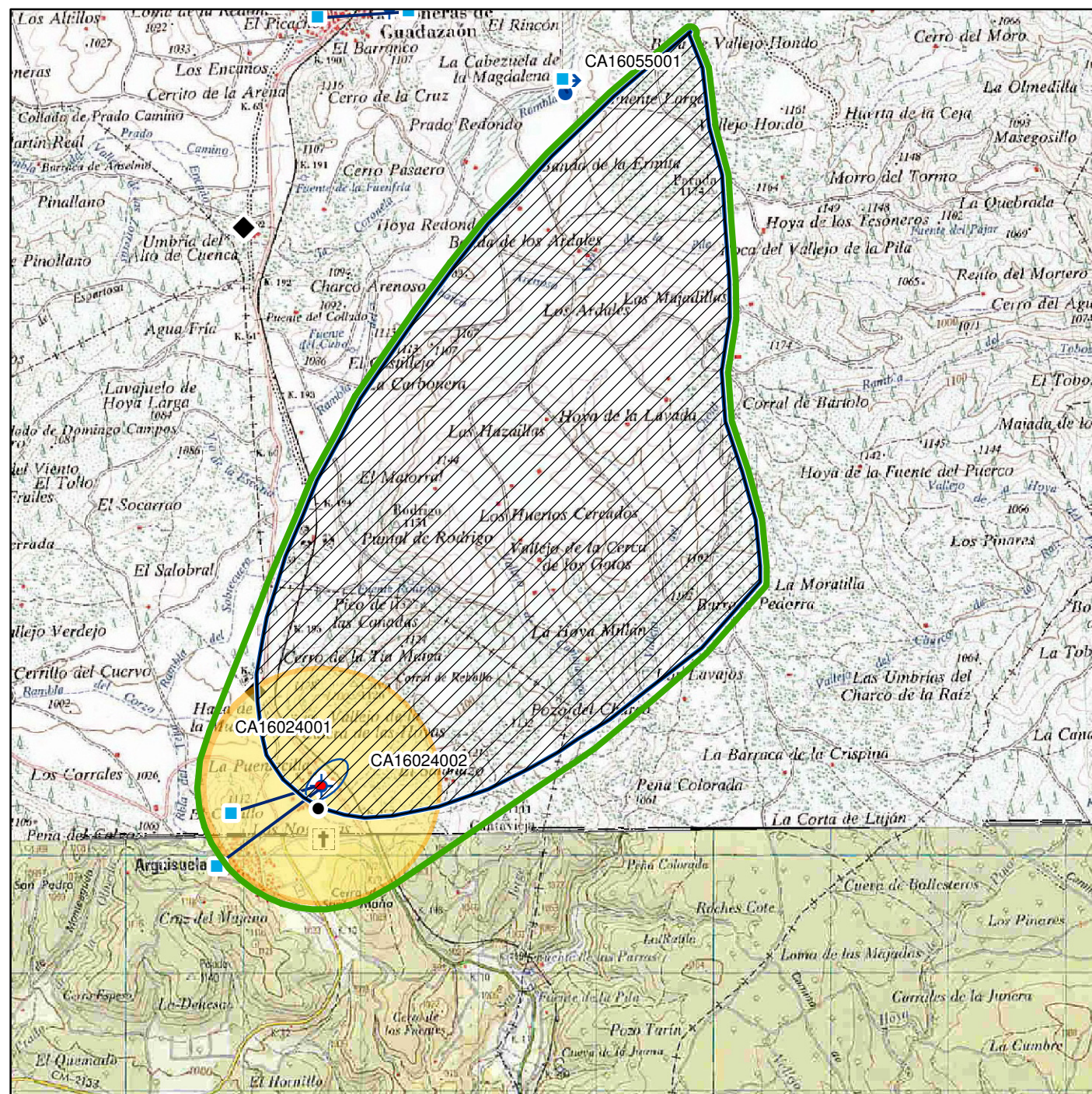
Los resultados obtenidos se consideran elevados, puesto que sobrepasan la divisoria de aguas y la zona de alimentación del sondeo.

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 6500 m aguas arriba de la captación hasta la divisoria de aguas y unos 300 m aguas abajo.

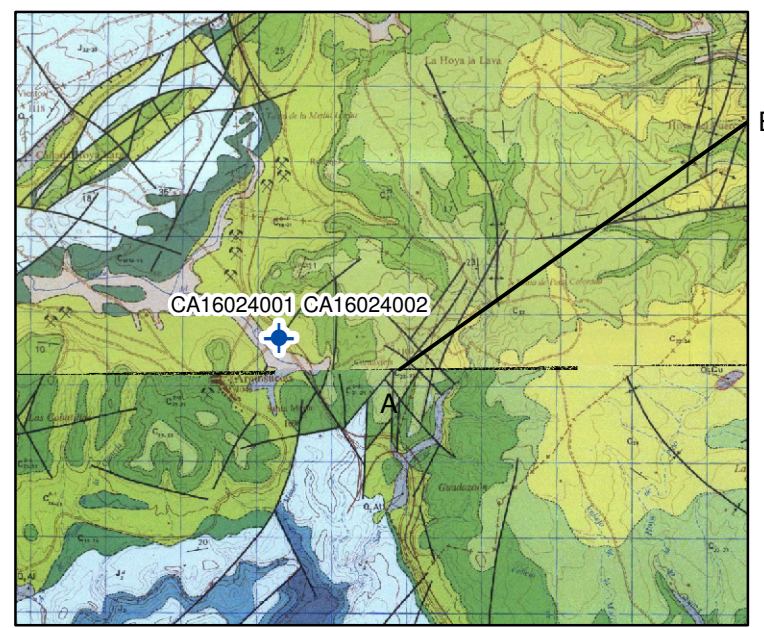
En la figura 5 se representan gráficamente las distintas zonas de protección definidas dentro del perímetro de protección del sondeo de abastecimiento a Arguisuelas.

5.2.4. Restricciones dentro del perímetro de protección

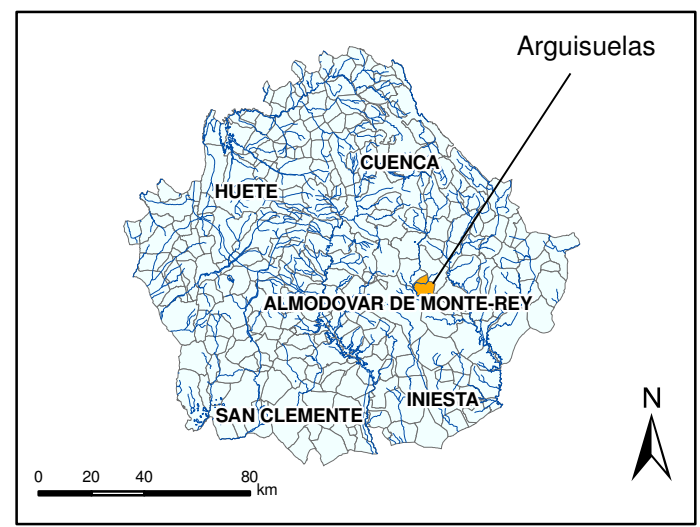
En el cuadro 9 se incluyen las actividades que se deberían limitar en cada una de las distintas zonas de protección delimitadas para evitar la posible contaminación de las aguas subterráneas.



Escala 1: 50.000



Escala 1:100.000



Leyenda

- | | |
|---------------------|--------------------------------------|
| ● Puntos de vertido | ☒ Focos potenciales de contaminación |
| ● Depuradoras | ☒ Cementerio |
| ■ Depósitos | ☒ Gasolinera |
| — Conducciones | ☒ Granja |
| ☒ Captaciones | ☒ Otros |
| ☒ Cauce superficial | ☒ Residuos líquidos industriales |
| ☒ Embalse | ◆ Escombrera/Vertedero incontrolado |
| ● Pozo | ☒ Residuos sólidos urbanos |
| ◆ Sondeo | |
| ● Manantial | |

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

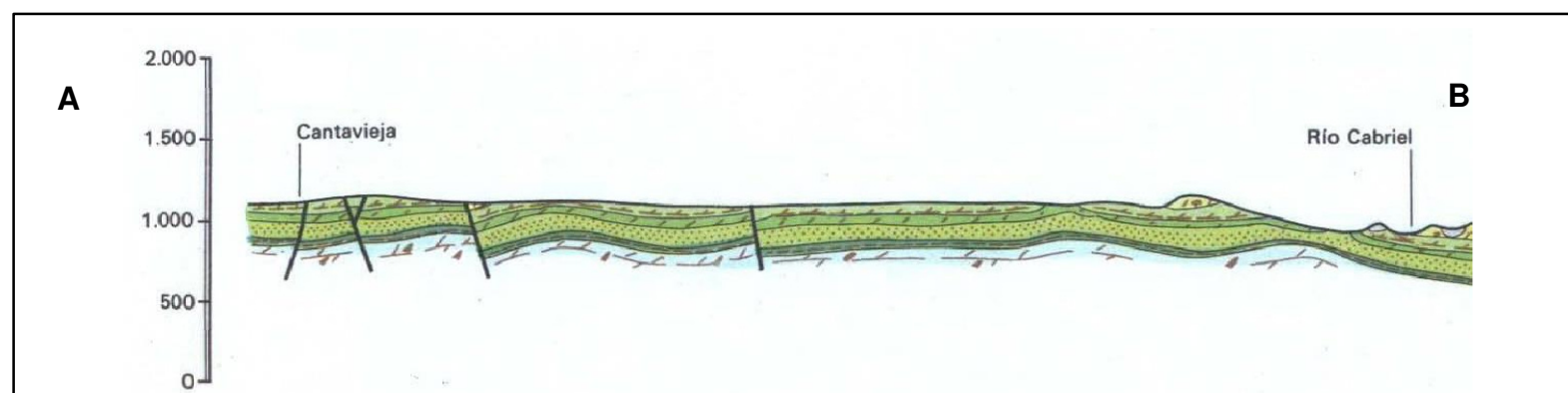


Figura 5
Perímetro de protección del sondeo de abastecimiento

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 Arguisuelas 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 = 90 m²/día

Q = Caudal (caudal máximo del sondeo a proteger: 5 l/s) = 432 m³/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 5 l/s durante 120 días continuados, y situado a unos 1000 m de distancia. El descenso obtenido de 1 m se considera razonable, puesto que es inferior al 10% del espesor saturado de la captación a proteger (del orden de 90 m).

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 Arguisuelas.

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 cantidad de agua captada ya que con el sondeo (CA16024001) hay caudal suficiente para abastecer a la población. En caso de emergencia, se puede utilizar el antiguo pozo de abastecimiento (CA16024001), aunque el agua de dicha captación no sea potable.
- La falta de contadores de agua en las captaciones o a la entrada de los depósitos impide conocer con exactitud el volumen de agua captado, con lo que se desconocen las posibles pérdidas generadas en las captaciones o las conducciones.
- Al no haber contadores a la entrada de los depósitos el cálculo del volumen de agua que llega a los mismos se ha realizado de manera indirecta, mediante las indicaciones verbales de la encargada, en las que calcula que se extraen entre 72 y 90 m³/d durante todo el año, salvo en los meses de verano, en los que aumenta a 126-180 m³/d. Si comparamos el valor obtenido con el total facturado al año se aprecia que se extrae entre 72,7 % y 79,3% más de lo que se factura. Esta diferencia de volumen podría ser debido a las cuantiosas pérdidas del sistema y a la falta de información sobre el volumen real extraído. Además, es posible que el dato de facturación sea erróneo o que no se haya facturado el volumen real de agua utilizada.
- El sondeo de abastecimiento (CA16024002) está en buen estado y tiene piezómetro y grifo toma-muestras.
- La bomba del pozo no funcionaba en el momento de la visita al municipio.
- El agua procedente del sondeo (CA16024002) presenta una facies bicarbonatada magnésica y una mineralización media considerándose apta 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.
- En la zona marcada por el perímetro de protección realizado sobre los sondeos de captación de agua para abastecimiento a la población no se encuentra ningún foco potencial de contaminación que pudiera estar afectando a la calidad o a la cantidad de agua de la captación.

6.1.2. Regulación y potabilización del agua

- En la actualidad el sistema de abastecimiento dispone de tres depósitos. Dos se encuentran ubicados en el mismo emplazamiento y comunicados entre si por medio de una tubería de fondo (DE16024001 y DE16024002) y se usan únicamente en momentos de emergencia. El tercero es el depósito principal del municipio (DE16024003). La capacidad de regulación total del sistema es de 300 m³, teniendo los depósitos DE16024001 y DE16024002 una capacidad de 85 m³ cada uno, y el DE16024003 una capacidad de 130 m³. Con la capacidad de regulación de los tres depósitos se tiene para ocho días y medio de abastecimiento a la población residente y para casi 2 días y medio de abastecimiento a la población estacional.
- Los tres depósitos se encuentran en buen estado sin que se aprecien fisuras ni pérdidas de agua.
- La potabilización se realiza de forma automática mediante un clorador automático regulado en función del caudal de entrada en el depósito DE16024003.
- 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.

6.1.3. Distribución y saneamiento del agua

- La red de distribución es muy antigua y su estado es defectuoso, lo que conlleva a la existencia de pérdidas cuantiosas.
- Las conducciones y la red de saneamiento se encuentran en estado bueno, con algún tramo en estado regular.
- Las aguas residuales son vertidas a una acequia sin ningún tipo de tratamiento.

6.2. RECOMENDACIONES

- ❖ Realizar una mejora de las instalaciones del pozo de emergencia (CA16024001), revisando la bomba de extracción y cambiándola en caso de ser necesario.
- ❖ Mejorar el sondeo de abastecimiento (CA16024002) instalando un contador para controlar los caudales bombeados.
- ❖ Instalar contadores a la entrada y salida de los depósitos, al menos del depósito principal (DE16024003) para poder determinar la cantidad de agua introducida en la red de distribución, o las posibles pérdidas en cada una de las partes del sistema de abastecimiento (conducciones, depósitos y distribución). La ausencia actual de contadores hace que no haya sido posible estimar el volumen real captado, con lo que el porcentaje de pérdidas ha tenido que ser estimado de forma indirecta.
- ❖ Hacer un seguimiento de los consumos reales de agua en el municipio, con el fin de obtener una explicación para los datos tan bajos de consumo obtenidos por el ayuntamiento.
- ❖ Desglosar los volúmenes de agua facturados por usos, incluyendo también los usos municipales aunque éstos no se facturen.
- ❖ Analizar, periódicamente, las aguas de las captaciones con el fin de poder llevar un control de su evolución química.
- ❖ Realizar una reforma de la red de distribución para evitar las elevadas pérdidas existentes en el sistema de abastecimiento de agua (presuntamente superiores al 70%). Esto se traducirá en un importante ahorro energético, así como en una mejora en las reservas del acuífero explotado.
- ❖ Alejar el punto de vertido de aguas residuales y situarlo aguas abajo de su posición actual ya que se encuentra muy cerca del perímetro de protección del sondeo de abastecimiento.
- ❖ Construir una estación depuradora de aguas residuales evitando así el vertido incontrolado de éstas a la red fluvial con la posible contaminación de cauces superficiales y/o de acuíferos captados aguas abajo del punto de vertido.

7. INFORMES CONSULTADOS

- EXMA. DIPUTACIÓN DE CUENCA (1980). 'Informe propuesta sobre captación de aguas en Arguisuelas (Cuenca)
- IGME (1989). 'Proyecto de sondeo de captación de agua para abastecimiento urbano de Arguisuelas (Cuenca)
- IGME (1989). 'Informe hidrogeológico para la mejora del abastecimiento de agua potable a la población de Arguisuelas
- IGME. Fichas del inventario de puntos acuíferos del IGME.
- 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".

ANEJOS

ANEJO 1

FICHA DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO

ABASTECIMIENTOS DE LA PROVINCIA DE CUENCA

FICHA DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO:	16024	ARGUISUELAS
-----------------------------------	--------------	--------------------

Datos Generales

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

Municipios

Término municipal		Población		Año censo	Observaciones
Código	Denominación	Residente	Estacional		
16024	ARGUISUELAS	166	600	2005	La población estacional se ha obtenido de la EIEL 2000.

Usos

Año:	Urbano	Industrial	Agrícola y ganadero	Recreativo	Otros usos	Consumo Total
2006	8000				500	8500
Volumen (m³/a)						273
Población /Pob.Equiv						

Observaciones: Los 500 m3/a de "Otros usos" se corresponden con los utilizados para el riego de jardines. Los datos de la EIEL son de 2000.

Grado de satisfacción de la demanda

	(m³/a)	Dotaciones	(hab/día)	Restricciones	Observaciones
Demanda Total:	8500	Teórica:	210	Mes inicio:	
Volumen captado:	36045	Extracciones:	361.7	Mes fin:	
Déficit de recursos:		Factur.-Consu:	85	Año:	

Captaciones (Resumen de datos)

Códigos		Toponimia	Término Municipal	Naturaleza	Prof	Nivel/caudal			Calidad		
IGME	DPC					Fecha	Nivel	Caudal	Fecha	Cond.	pH
		LAS NOGUERAS	ARGUISUELAS	POZO	12						
		Sondeo	ARGUISUELAS	SONDEO	200	21/01/1992	140.48				

Depósitos

Código	Coordenadas		Cota	Tipo depósito	Titular
	X	Y			
DE16024001	600791	4409891	1085	EN SUPERFICIE	MUNICIPAL
Gestión				Capac. (m³)	Estado
PÚBLICA MUNICIPAL				85	BUENO
Observaciones					
Almacena el agua del pozo de Las Nogueras (CA16024001), pero solo se usa como depósito de emergencia, al igual que el depósito DE16024002					



Código	Coordenadas		Cota	Tipo depósito	Titular
	X	Y			
DE16024002	600774	4409895	1085	EN SUPERFICIE	MUNICIPAL
Gestión				Capac. (m³)	Estado
PÚBLICA MUNICIPAL				85	BUENO
Observaciones					
Almacena el agua del pozo de Las Nogueras (CA16024001), pero solo se usa como depósito de emergencia, al igual que el depósito DE16024001					



Código	Coordenadas		Cota	Tipo depósito	Titular
	X	Y			
DE16024003	600894	4410347	1092	EN SUPERFICIE	MUNICIPAL
Gestión				Capac. (m³)	Estado
PÚBLICA MUNICIPAL				130	BUENO
Observaciones					
Almacena el agua del sondeo (CA16024002). Es el depósito principal. Tiene clorador automático en función del caudal.					



Conducciones

Código	Tipo tubería	Long.(m)	Titular	Gestión	Estado	Observaciones
16024001	FIBROCEMENTO	850	MUNICIPAL	PÚBLICA MUNICIPAL	BUENO	
16024002	FIBROCEMENTO	235	MUNICIPAL	PÚBLICA MUNICIPAL	REGULAR	
16024003	PVC	900	MUNICIPAL	PÚBLICA MUNICIPAL	BUENO	

Potabilización

Núcleo Población	Ubicación	Tipo potabilización	Estado	Observaciones
ARGUISUELAS	Depósito	CLORACIÓN	BUENO	Cloración automática en DE16024003

Control de calidad



Núcleo Población	Periodicidad	Organismo que lo controla	Observaciones
ARGUISUELAS	MENSUAL	COMUNIDAD AUTÓNOMA	

Red de distribución

Código	Núcleo Población	Tipo tubería	Long.(m)	Titular	Gestión	Estado	Cont.	Año Inst.	Ultim. Rep.
DS-16024101	ARGUISUELAS	FIBROCEMENTO	3576	MUNICIPAL	PÚBLICA MUNICIPAL	MALO	Sí	1964	
Observaciones	Muchas averías								

Red de saneamiento

Código	Núcleo Población	Tipo tubería	Long.(m)	Titular	Gestión	Estado	Observaciones
SA-16024101	ARGUISUELAS	HORMIGÓN	3146	MUNICIPAL	PÚBLICA MUNICIPAL	BUENO	
SA-16024102	ARGUISUELAS	HORMIGÓN	611	MUNICIPAL	PÚBLICA MUNICIPAL	REGULAR	

Vertidos						
Emisarios					Punto de vertido	Foto depuradora
Código	Tipo de tubería	Long. (m)	Efuentes (m³)	Estado		<input type="checkbox"/>
EO16024001	HORMIGÓN	111				
Puntos de vertido						
Código	Coordenadas		Cota	Toponimia		<input type="checkbox"/>
	X	Y				
PV16024001	601637	4410382	1016			
Depuración						<input type="checkbox"/>
Código	Sit Depurac.	Estado	Cap. m³/año	V. Trat. m³/año		
OT16024001	OTROS					
Titular	MUNICIPAL		Observaciones:			
Gestión			Abandono o sin uso			

ANEJO 2

FICHAS DE LAS CAPTACIONES DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO

ABASTECIMIENTOS DE LA PROVINCIA DE CUENCA

FICHA DE CAPTACIONES

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO:	16024	ARGUISUELAS
-----------------------------------	--------------	--------------------

<i>Códigos de registro</i>	IGME:	16024001		DCP:	CA16024001	UTM x:	601642	Z:	1019		
				SG OP:		UTM y:	4410582			Toponimia:	LAS NOGUERAS

Término municipal	Cuenca Hidrográfica	Unidad hidrogeológica	Sistema acuífero
16024 ARGUISUELAS	08 JÚCAR	08.17 SERRANÍA DE CUENCA	18 MESOZOICO DEL FLANCO OCCIDENTAL DE LA IBÉRICA

Naturaleza	Uso	Red de control	Trabajos aconsejados por	Sistema de perforación
4 POZO	0 NO SE UTILIZA			
<i>Profundidad:</i>	12	<i>Reprofundización:</i>	<i>Titular:</i>	MUNICIPAL
<i>Año realización</i>		<i>Año reprofundización:</i>	<i>Gestión:</i>	
				<i>Observaciones:</i> Actualmente se usa únicamente en verano, en las ocasiones en que hay falta de agua. Aún así, es agua no potable y no se puede beber ni cocinar con ella. El pozo se vacía con rapidez cuando se bombea y tarda 10-12 horas en recuperarse.

Vista general



Detalle



Litologías

Profundidad		Características	Observaciones
De	a		

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

Nivel/Caudal				Niveles dinámicos				Ensayo bombeo						
Fecha:	Nivel (m):	Caudal (ls):	Observaciones:	Fecha:	Nivel (m):	Caudal (ls):	Observaciones	Fecha:	Caud (l/s)	T Bom. (h)	Depr. (m)	T m ² /día	C. Alm	Observaciones:
13/06/2007	2.51	0	Nivel estático											

Calidad

Fecha	Cond. μ/cm	pH	Contenido en mg/l										Contenido en MNP/100 ml				Otros (mg/l)	Observaciones	
			Cl	SO4	HCO3	CO3	NO3	Na	Mg	Ca	K	Li	Colif.	Escala C.	Estrept. Fee	Clent sf.			

Medidas "in situ"

Fecha	Cond. US/cm	pH	Temperatura (°C)		Observaciones
			Aire	Agua	
13/06/2007					

Equipo de Extracción

Tipo: Pot. (CV) Cap. (ls) Marca Modelo Diam (mm) Prof. Asp. (m)

Observaciones

Estado de la captación

	Estado	Descripción
Cerramiento exterior	Sí BUENO	
Caseta	Sí BUENO	Dentro está el pozo y el cuadro eléctrico del sondeo nuevo y el pozo.
Instalación de bombeo	Sí REGULAR	
Entubación/revestimieento	Sí REGULAR	

Equipos para toma de medidas y muestras

	Estado	Descripción
Control del nivel de agua	Sí	No se controlan
Control de caudales bombeados	Sí	No se controlan
Toma de muestras	No	

Observaciones:

Focos potenciales de contaminación										
Cód.:	Toponimia	Coordenadas		Cota	Naturaleza	Contaminante potencial:	Tipo de foco:	Dist. Capta.:	Vulnerabilidad del Terreno	Afect. Pot. Captación
		x	y							
FPC16024001		601682	4410131	1026	CEMENTERIOS	Fosfatos	PUNTUAL NO CONSERVATIVO	200	MUY VULNERABLE POR POROSIDAD	Bajo
<i>Observaciones:</i>										
Cód.:	Toponimia	Coordenadas		Cota	Naturaleza	Contaminante potencial:	Tipo de foco:	Dist. Capta.:	Vulnerabilidad del Terreno	Afect. Pot. Captación
FPC16024002					RESÍDUOS LÍQUIDOS AGRÍCOLAS	Nitratos, fosfatos y potasio	AREAL NO CONSERVATIVO		MUY VULNERABLE POR FISURACIÓN O KARSTIFICACIÓN	Alto
<i>Observaciones:</i> Cultivos de cereal										
Cód.:	Toponimia	Coordenadas		Cota	Naturaleza	Contaminante potencial:	Tipo de foco:	Dist. Capta.:	Vulnerabilidad del Terreno	Afect. Pot. Captación
FPC16024003		601103	4411385	1015	VERTEDERO INCONTROLADO	Variado	PUNTUAL CONSERVATIVO	1000	MUY VULNERABLE POR FISURACIÓN O KARSTIFICACIÓN	Bajo
<i>Observaciones:</i> Escombrera incontrolada										
Cód.:	Toponimia	Coordenadas		Cota	Naturaleza	Contaminante potencial:	Tipo de foco:	Dist. Capta.:	Vulnerabilidad del Terreno	Afect. Pot. Captación
FPC16024004		601637	4410382	1016	PUNTO DE VERTIDO	Materia orgánica, contaminación bacteriológica, aceites y grasas, detergentes, etc...	PUNTUAL NO CONSERVATIVO	200	MUY VULNERABLE POR POROSIDAD	Medio
<i>Observaciones:</i> Punto de vertido de aguas residuales sin tratamiento previo.										

ABASTECIMIENTOS DE LA PROVINCIA DE CUENCA

FICHA DE CAPTACIONES

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO:	16024	ARGUISUELAS
-----------------------------------	--------------	--------------------

<i>Códigos de registro</i>	IGME:	252550027	A-30	DCP:	CA16024002	UTM x:	601666	Z:	1022	<i>Toponimia:</i>	Sondeo
	SG OP:			UTM y:	4410580						

Término municipal	Cuenca Hidrográfica	Unidad hidrogeológica	Sistema acuífero
16024 ARGUISUELAS	08 JÚCAR		18 MESOZOICO DEL FLANCO OCCIDENTAL DE LA IBÉRICA

Naturaleza	Uso	Red de control	Trabajos aconsejados por	Sistema de perforación
1 SONDEO	E	ABASTECIMIENTO A NÚCLEOS URBANOS	IGME	
<i>Profundidad:</i>	200	<i>Reprofundización:</i>	<i>Titular:</i>	<i>Observaciones:</i>
<i>Año realización</i>	1992	<i>Año reprofundización:</i>	MUNICIPAL	Coordenadas Lambert X: 760250 Y: 583600.
		<i>Gestión:</i>		

Vista general



Detalle



Litologías

Profundidad		Características	Observaciones
De	a		
0	27	Arcillas y arenas	
27	30	Arcillas grises	
30	72	Areniscas con intercalaciones de arcillas	
72	89	Arcilla gris	
89	111	Areniscas con intercalaciones arcillosas	
111	124	Caliza gris	
124	151	Caliza rojiza compacta	
151	157	Sin muestras	
157	172	Caliza rojiza fisurada	
172	188	Caliza rojiza	
188	200	Caliza beige dura	

Perforación			Entubación					Cementación/Filtros			
Profundidad (m)		Diámet. (mm):	Profundidad (m)		Diámet. (mm):			Profundidad (m)		Características:	Observaciones:
De:	a:		De:	a:	Diámetro	Espesor	Naturaleza	De:	a:		
			131		450			135	200	Grava	
			200		300			150	160	Filtro puentecillo	
								166	172	Filtro puentecillo	
								178	184	Filtro puentecillo	
								0	135	Cementado	

Nivel/Caudal				Niveles dinámicos				Ensayo bombeo						
Fecha:	Nivel (m):	Caudal (ls):	Observaciones:	Fecha:	Nivel (m):	Caudal (ls):	Observaciones	Fecha:	Caud (l/s)	T Bom. (h)	Depr. (m)	T m ² /día	C. Alm	Observaciones:
21/01/1992	140.48							23/01/1992	13.5	24	1.76			
13/06/2007			No se puede medir el nivel, la sonda se atasca											

Calidad

Fecha	Cond. μ /cm	pH	Contenido en mg/l										Contenido en MNP/100 ml				Otros (mg/l)	Observaciones
			Cl	SO4	HCO3	CO3	NO3	Na	Mg	Ca	K	Li	Colif.	Escala C.	Estrept. Fee	Clent sf.		
13/06/2007	520	7.3	11	60	215	0	18	7	35	49	0							

Medidas "in situ"

Fecha	Cond. US/cm	pH	Temperatura (°C)		Observaciones
			Aire	Agua	
13/06/2007	550	6.8	23	17	17

Equipo de Extracción

Tipo: Pot. (CV) Cap. (ls) Marca Modelo Diam (mm) Prof. Asp. (m)

Observaciones

Estado de la captación

	Estado	Descripción
Cerramiento exterior	Sí BUENO	
Caseta	Sí BUENO	Para el cuadro eléctrico. También está dentro de la caseta el pozo antiguo de abastecimiento.
Instalación de bombeo	Sí BUENO	
Entubación/revestimieento	Sí BUENO	

Equipos para toma de medidas y muestras

	Estado	Descripción
Control del nivel de agua	Sí	Piezómetro. No se controlan
Control de caudales bombeados	Sí	No se controlan
Toma de muestras	Sí	Hay un grifo toma-muestras

Observaciones:

Focos potenciales de contaminación										
Cód.:	Toponimia	Coordenadas		Cota	Naturaleza	Contaminante potencial:	Tipo de foco:	Dist. Capta.:	Vulnerabilidad del Terreno	Afect. Pot. Captación
		x	y							
FPC16024001		601682	4410131	1026	CEMENTERIOS	Fosfatos	PUNTUAL NO CONSERVATIVO	450	MUY VULNERABLE POR POROSIDAD	Bajo
<i>Observaciones:</i>										
Cód.:	Toponimia	Coordenadas		Cota	Naturaleza	Contaminante potencial:	Tipo de foco:	Dist. Capta.:	Vulnerabilidad del Terreno	Afect. Pot. Captación
FPC16024002					RESÍDUOS LÍQUIDOS AGRÍCOLAS	Notratos, fosfatos y potasio	AREAL NO CONSERVATIVO		MUY VULNERABLE POR FISURACIÓN O KARSTIFICACIÓN	Bajo
<i>Observaciones:</i> Cultivos de cereal										
Cód.:	Toponimia	Coordenadas		Cota	Naturaleza	Contaminante potencial:	Tipo de foco:	Dist. Capta.:	Vulnerabilidad del Terreno	Afect. Pot. Captación
FPC16024003		601103	4411385	1015	VERTEDERO INCONTROLADO	Variado	PUNTUAL CONSERVATIVO	1000	MUY VULNERABLE POR FISURACIÓN O KARSTIFICACIÓN	Bajo
<i>Observaciones:</i> Escombrera incontrolada										
Cód.:	Toponimia	Coordenadas		Cota	Naturaleza	Contaminante potencial:	Tipo de foco:	Dist. Capta.:	Vulnerabilidad del Terreno	Afect. Pot. Captación
FPC16024004		601637	4410382	1016	PUNTO DE VERTIDO	Materia orgánica, contaminación bacteriológica, aceites y grasas, detergentes, etc...	PUNTUAL NO CONSERVATIVO	200	MUY VULNERABLE POR POROSIDAD	Bajo
<i>Observaciones:</i> Punto de vertido de aguas residuales sin tratamiento previo.										