



Instituto Tecnológico
GeoMinero de España

Confederación Hidrográfica
del Júcar

**PROPUESTA DE NORMAS DE EXPLOTACION
DE UNIDADES HIDROGEOLOGICAS EN EL
SISTEMA HIDRAULICO
ALARCON-CONTRERAS. 1991-1992**

**CONVENIO DE COLABORACION
Y ASISTENCIA TECNICA**

TOMO I: MEMORIA Y PLANO

Año 1992

J2813

**PROPUESTA DE NORMAS DE
EXPLOTACION DE UNIDADES
HIDROGEOLOGICAS EN EL
SISTEMA HIDRAULICO
ALARCON-CONTRERAS. 1991-1992
MEMORIA Y PLANO**

INDICE MEMORIA

	Pág.
1. INTRODUCCION	1
2. MARCO GEOGRAFICO Y ECONOMICO	4
3. CLIMATOLOGIA E HIDROLOGIA SUPERFICIAL	9
3.1. Climatología	9
3.1.1. Precipitación	9
3.1.2. Temperatura	10
3.2. Hidrología superficial	14
3.2.1. Aforos en ríos	14
3.2.2. Hidrogramas	16
4. GEOLOGIA	20
4.1. Encuadre geológico regional	20
4.2. Estratigrafía	21
4.3. Tectónica	28
5. HIDROGEOLOGIA	31
5.1. Inventario de puntos de agua	31
5.2. Piezometría y propuesta de actualización de la red piezométrica	34
5.3. Formaciones hidrogeológicas	35
5.4. Unidades hidrogeológicas	38
5.5. Acuíferos de la zona	47
5.5.1 Acuífero Terciario de Alarcón	47
5.5.2 Acuífero Cretácico de Cuenca	49
5.5.3 Acuífero Jurásico de Uña	52
5.5.4. Acuífero Jurásico de Zafrilla	55
5.5.5. Acuífero Cretácico de Contreras	58
5.5.6. Acuífero Jurásico de Cardenete	58

5.5.7.	Acuífero Jurásico-Cretácico de Muelas	62
5.5.8.	Acuíferos Aislados de Contreras	64
5.5.9.	Acuífero Triásico de Boniches	65
6.	USOS Y EXTRACCIONES EN LA ZONA DE ESTUDIO	71
7.	BALANCE GENERAL	79
8.	FOCOS POTENCIALES DE CONTAMINACION	82
8.1.	Actividades urbanas	82
8.2.	Agrícolas y ganaderas	86
8.3.	Industriales	89
9.	CALIDAD QUIMICA DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS	92
9.1.	Muestreo y análisis	92
9.2.	Resultados	93
10.	PROPUESTA DE NORMAS DE EXPLOTACION	97
10.1.	Marco legal	97
10.2.	Síntesis de los conocimientos	99
10.3.	Criterios	101
10.4.	Zonificación y normas	103
11.	RESUMEN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	111
12.	BIBLIOGRAFIA	113
	PLANO	

INDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 2.1. Población de los términos municipales incluidos en la zona de estudio	7
Cuadro 3.1. Características geográficas de las estaciones pluviométricas estudiadas	12
Cuadro 3.2. Características geográficas de las estaciones termométricas estudiadas	13
Cuadro 3.3. Estaciones de aforo	14
Cuadro 5.1. Red de control y modificaciones propuestas	36
Cuadro 5.2. Características de los diferentes acuíferos	39
Cuadro 5.3. Puntos de control del Acuífero Terciario de Alarcón	49
Cuadro 5.4. Puntos de control del Acuífero Cretácico de Cuenca	52
Cuadro 5.5. Puntos de control del Acuífero Jurásico de Uña	55
Cuadro 5.6. Puntos de control del Acuífero Jurásico de Zafrilla	56
Cuadro 5.7. Puntos de control del Acuífero Jurásico de Cardenete	60
Cuadro 5.8. Puntos de control del Acuífero Jurásico-Cretácico de Muelas	64
Cuadro 5.9. Puntos de control en los Acuíferos Aislados de Contreras	68
Cuadro 5.10. Puntos de control del Acuífero Triásico de Boniches	70
Cuadro 6.1. Demanda de agua para abastecimientos urbanos	72
Cuadro 6.2. Distribución de superficies de regadío y consumos de agua para los diferentes acuíferos	77
Cuadro 7.1. Balance hídrico del Sistema Alarcón-Contreras	80
Cuadro 8.1. Características de los principales vertederos de R.S.U.	83
Cuadro 8.2. Tipos y cantidades de abonos utilizados en el área de estudio	87
Cuadro 8.3. Censo ganadero según los diferentes acuíferos (Censo Ganadero 1989)	88

Cuadro 8.4.	Potencial contaminante generado por la ganadería dentro del área de estudio	88
Cuadro 9.1.	Valores extremos de los iones mayoritarios en los diferentes acuíferos	96
Cuadro 10.1.	Zonas de explotación delimitadas en cada acuífero	110
Cuadro 11.1.	Conclusiones	112

INDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1.1. Plan de trabajo	3
Figura 2.1. Situación de la zona de estudio	5
Figura 2.2. Evolución de la población en la zona de estudio	8
Figura 3.1. Situación de la totalidad de estaciones meteorológicas existentes en el área de estudio	9
Figura 3.2. Isoyetas medias para el período 1961-1985	11
Figura 3.3. Situación de las estaciones de aforo en la zona de estudio	15
Figura 3.4. Hidrogramas medios correspondientes a las estaciones de aforo de la Cuenca del Júcar	17
Figura 3.5. Hidrogramas medios correspondientes a las estaciones de aforo de la Cuenca del Cabriel	18
Figura 5.1. Encuadre hidrogeológico de la zona de estudio	32
Figura 5.2. Acuífero Terciario de Alarcón	48
Figura 5.3. Acuífero Cretácico de Cuenca	50
Figura 5.4. Aspecto del núcleo y flanco septentrional del sinclinal Cuenca-Carboneras	51
Figura 5.5. Acuífero Jurásico de Uña	54
Figura 5.6. Aspecto del Cretácico medio-superior, que constituye el nivel colgado de la Muela de la Madera, en las inmediaciones del embalse de la Toba	55
Figura 5.7. Acuífero Jurásico de Zafrilla	57
Figura 5.8. Aspecto del límite meridional del acuífero Jurásico de Zafrilla	58
Figura 5.9. Acuífero Cretácico de Contreras	59
Figura 5.10. Acuífero Jurásico de Cardenete	61
Figura 5.11. Aspecto de las estaciones tipo muela que constituyen acuíferos colgados en las inmediaciones del Cubillo	62

Figura 5.12.	Acuífero Jurásico-Cretácico de Muelas	63
Figura 5.13.	Acuíferos Aislados de Contreras	66
Figura 5.14.	Dos aspectos de los diferentes niveles que constituyen acuíferos aislados en las inmediaciones de Santa Cruz de Moya	67
Figura 5.15.	Acuífero Triásico de Boniches	69
Figura 6.1.	Demanda para usos urbanos y regadío	78
Figura 7.1.	Balace general del Sistema Hidráulico Alarcón-Contreras	81
Figura 8.1.	Focos potenciales de contaminación urbana	85
Figura 8.2.	Actividades industriales relacionadas con el sector químico	90
Figura 8.3.	Actividades industriales relacionadas con el sector de la madera, alimentación y otros	91
Figura 9.1.	Diagrama de Piper	94
Figura 9.2.	Mapa de hidrofacies	95

1. INTRODUCCION

El sistema hidrogeológico Alarcón-Contreras está situado en la Cuenca Alta del río Júcar, dentro de la provincia de Cuenca y pertenece al Sistema Acuífero nº 18 (Mesozoico del Flanco Occidental de la Ibérica) subsistema de Cuenca. Está cubierto en la mitad oriental por materiales triásicos que cabalgan en numerosos lugares sobre los materiales jurásicos que constituyen importantes acuíferos. La zona occidental y meridional es topográficamente más suave, y en ella afloran materiales mesozoicos y terciarios cuyas aguas subterráneas se destinan puntualmente a regadío y abastecimiento al igual que las aguas superficiales de los embalses de Alarcón y Contreras que regulan los caudales de los ríos Júcar y Cabriel respectivamente.

El ITGE ha desarrollado trabajos de investigación de aguas subterráneas en dicho sistema, sin embargo la complejidad hidrogeológica de la zona y la necesidad de actualizar los datos de inventario de cara a la nueva Ley de Aguas hizo que se continuasen los trabajos de investigación hidrogeológica que se recogen en el "Estudio hidrogeológico del sistema hidráulico Alarcón-Contreras (Cuenca) (1ª Fase 1991)".

Como continuación de estos trabajos se ha llevado a cabo el proyecto de propuesta de normas de explotación, objeto de esta memoria. Dicho proyecto, al igual que el anterior se ha realizado dentro del Convenio Marco de Asistencia Técnica suscrito entre el Instituto Tecnológico Geominero de España y la Confederación Hidrográfica del Júcar, bajo la dirección técnica de D. Vicente Fabregat (ITGE) con el apoyo de los equipos técnicos de ambos organismos. Para la realización del mismo se ha contado con la colaboración de la empresa GEOMECANICA Y AGUAS, S.A.

En la primera fase se definieron los acuíferos incluidos en la zona de estudio y un balance provisional de cada uno de ellos. En esta fase se pretende complementar la anterior enfocando los trabajos al establecimiento de las normas de explotación de los diferentes acuíferos ya definidos.

Los objetivos que se pretenden con la realización de este estudio son:

- Completar la información hidrogeológica de los acuíferos de la zona concerniente a:
 - características hidrogeológicas y funcionamiento
 - calidad de las aguas
 - usos y extracciones
- Estudio de las actividades potencialmente contaminantes

- **Propuesta de normas de explotación que permita satisfacer las demandas para los diferentes usos, sin deteriorar cualitativa o cuantitativamente los recursos hídricos, ni provocar daños a terceros.**

Para la obtención de estos objetivos se propone el plan de trabajos indicado en la figura 1.1. y desarrollados a lo largo de esta memoria, en la que quedan incluidos los datos y conclusiones de la primera fase, necesarios para la mejor comprensión de la misma.

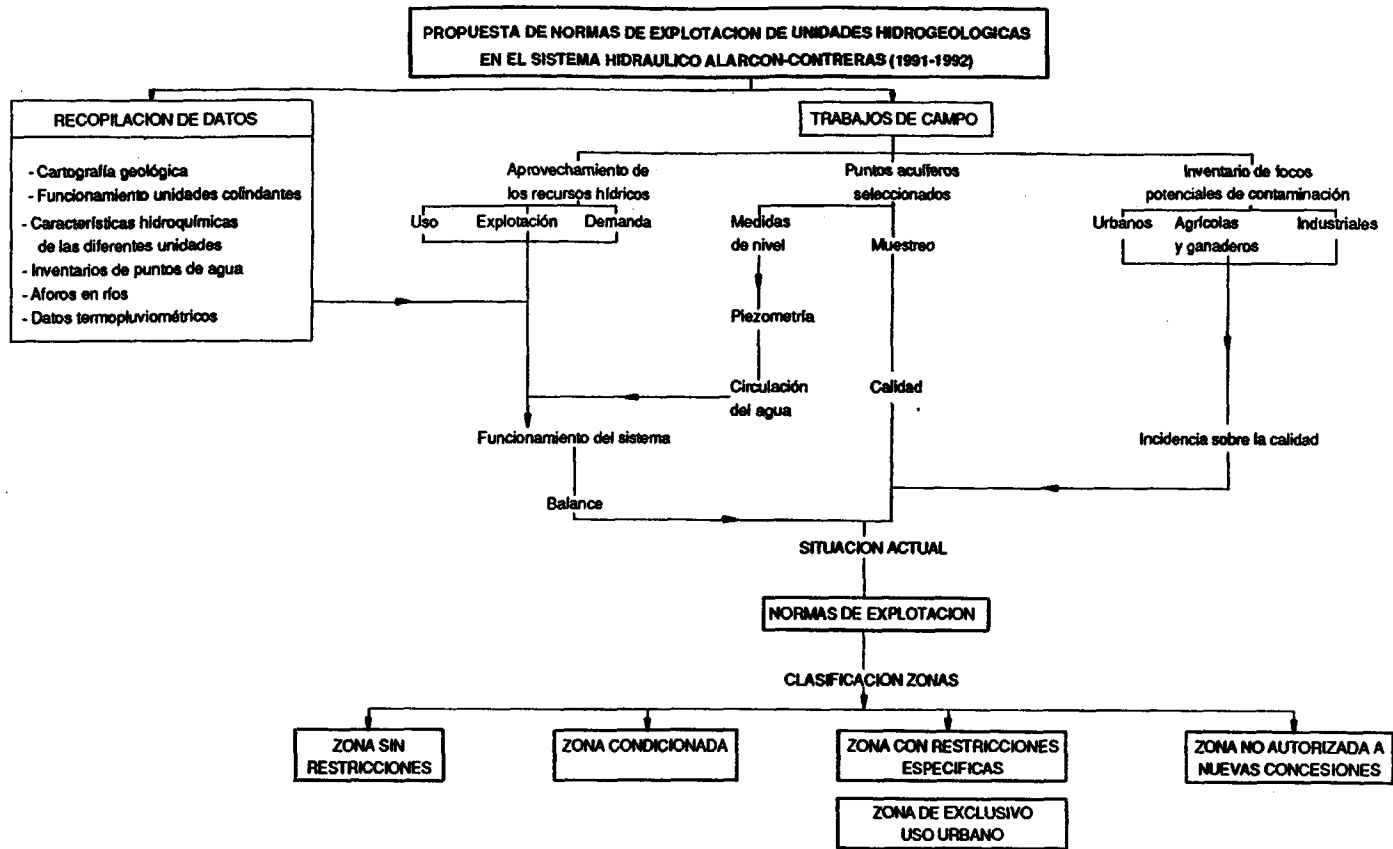


Figura 1.1. Plan de trabajo

2. MARCO GEOGRAFICO Y ECONOMICO

La zona de estudio se ubica en la cuenca alta del río Júcar, dentro del sector centro-oriental de la provincia de Cuenca. Tiene una superficie de 7.525 km², y comprende gran parte de las comarcas de Las Serranías y un pequeño sector de las comarcas de La Manchuela y Mancha Alta. Sus límites geográficos son: al norte y este el límite provincial de Cuenca, al sur la línea de unión de los embalses de Alarcón y Contreras y al oeste el límite de la Cuenca del Júcar.

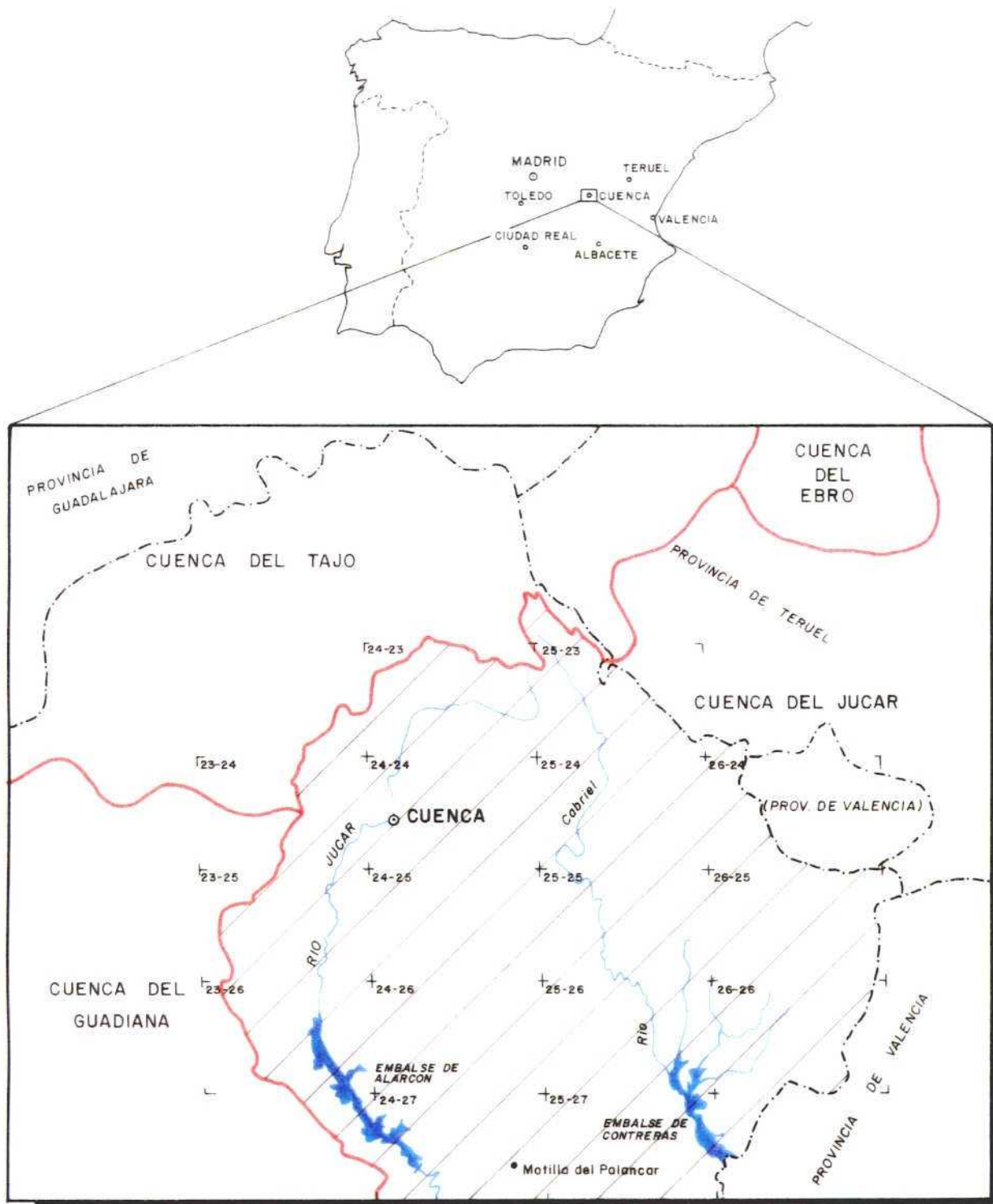
Dicha zona queda total o parcialmente incluida en las hojas topográficas a escala 1:50.000 de (figura 2.1.):

23-23	Gascueña (586)	25-22	Tragacete (565)
23-24	Villar de Otalla (609)	25-23	Zatrilla (588)
23-25	San Lorenzo de la Parrilla (634)	25-24	Cafete (611)
23-26	Valverde de Júcar (662)	25-25	Villar del Humo (636)
24-22	Fuertescusa (564)	25-26	Enguádanos (664)
24-23	Las Majadas (587)	25-27	Campillo de Altobuey (692)
24-24	Cuenca (610)	26-23	Terriente (589)
24-25	Fuentes (635)	26-24	Ademuz (612)
24-26	Valera (663)	26-25	Landete (637)
24-27	Motilla del Palancar (691)	26-26	Mira (665)
		27-25	Alpuente (638)

Este área presenta las características propias de la Cordillera Ibérica donde se encuentra. El relieve está condicionado por fenómenos geológicos y tectónicos, que configuran una topografía en forma de muelas y paisajes característicos de zonas kársticas. Las altitudes topográficas oscilan entre los 800 m sobre el nivel del mar en las inmediaciones de los embalses de Alarcón y Contreras y los 1.816 del Cerro Umbría del Oso y los 1.838 del Cerro Collado Bajo, ambos situados en la Sierra de Valdemeca y Sureste de Boamud respectivamente.

La red hidrográfica la conforma el río Júcar y su principal afluente por la margen izquierda, El Cabriel.

El río Júcar nace al Este de la Sierra de Valdemeca y discurre dentro de la zona de estudio por el límite occidental de la misma. Sus aguas están reguladas por el embalse de La Toba en cabecera y por el embalse de Alarcón que constituye el límite suroccidental de dicha zona. Los afluentes más importantes son: Valdemeca, Villavilla, Mariana, Huécar, Marimota, Albadalejo y Gritos.



LEYENDA



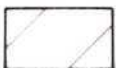

-  LIMITE DE CUENCA HIDROGRAFICA
-  " PROVINCIAL
-  ZONA DE ESTUDIO
-  DIVISION DE HOJAS E. 1:50.000

FIG. 2.1.- SITUACION DE LA ZONA DE ESTUDIO

El río Cabriel nace en los Montes Universales, en la provincia de Teruel, muy próximo al límite con la provincia de Cuenca. Discurre por el límite oriental de la misma y sus aguas están reguladas en el sureste de la zona de estudio por el embalse de Contreras. Los afluentes más importantes son los ríos Guadazaón, Narboneta, Mira y Martín.

La zona comprende 93 términos municipales con un total de 84.541 habitantes. Los principales, en cuanto al número de habitantes, son Cuenca capital (45.846 hab.), Motilla del Palancar (4.744 hab.), Minglanilla (2.236 hab.), Campillo de Altobuey (1.660 hab.), Landete (1.553 hab.), Las Valeras (1.545 hab.), San Lorenzo de la Parrilla (1.526 hab.), Valverde de Júcar (1.484 hab.), Talayuelas (1.187 hab.) y finalmente Mira (1.123 hab.). El resto de municipios no supera los 1.000 habitantes, oscilando entre 13 en Bascuñana de San Pedro y 970 de Carboneras de Guadazaón. En el cuadro 2.1. se reflejan los datos del Censo de Población de 1991.

Las pautas de evolución de esta población son claramente regresivas desde principios del presente siglo, alcanzando el despoblamiento su máximo auge en los años 60. En la figura 2.2. se ha representado la evolución de la población en los núcleos de Cuenca, Motilla del Palancar y el total de la población asentada en la zona de estudio, a excepción de los anteriormente mencionados. Cuenca y Motilla del Palancar sufren un incremento, si bien en ésta última población es casi inapreciable. En el resto de los municipios hay un descenso importante cuyo valor total refleja una migración de la población hacia Cuenca.

La densidad de población en el área es de 11,2 hab/km², pero sino se considera el número de habitantes de la capital desciende a 5,1 hab/km², cifra que representa un valor inferior a la densidad límite establecida para definir la desertización humana (13 hab/km²).

La economía presenta una estructura poco desarrollada con un predominio del sector primario seguido del sector servicios y finalmente de la industria.

Dentro del sector primario y en lo referente a la agricultura hay que destacar el escaso valor de la superficie productiva no superando el 8% de la superficie total con un claro predominio del secano sobre el regadío, dedicado éste último principalmente a los cereales y a pequeñas huertas de consumo familiar.

La ganadería ha sufrido un notable descenso en cuanto al número de cabezas por lo que en la actualidad este subsector únicamente representa el 22,6% de la producción final agraria. El ganado ovino es el que alcanza un mayor desarrollo, si bien es de carácter disperso siendo escasos los municipios que superan las 500 cabezas. Por el contrario, en los últimos años están proliferando las explotaciones ganaderas de tipo estabulado en lo que se refiere a especies tales como el ganado bovino, porcino, avícolas y cunícola.

SUBCUENCA JUCAR		SUBCUENCA CABRIEL	
TERMINO MUNICIPAL	Nº HABITANTES	TERMINO MUNICIPAL	Nº HABITANTES
Albadalejo del Cuende	444	Alcalá de la Vega	177
Almarcha (La)	628	Algarra	36
Almodovar del Pinar	557	Aliaguilla	889
Altarejos	332	Arguisuelas	210
Arcas del Villar	412	Boniches	200
Barchin del Hoyo	151	Campillos-Paravientos	139
Bascuñana de San Pedro		Campillos-Sierra	86
Beamud	71	Cañada del Hoyo	429
Belmontejo	259	Cafete	784
Buenache de Alarcón	628	Carboneras de Guadazaón	970
Buenache de la Sierra	111	Cardenete	649
Campillo de Altobuey	1.660	Casas de Garcimolina	42
Cervera del Llano	303	Cierva (La)	60
Cuenca	45.846	Fuentelespino de Moya	149
Chillarón de Cuenca	305	Garaballa	178
Chumillas	33	Graja de Campalbo	135
Enguídanos	584	Henarejos	365
Fresneda de Altarejos	85	Huérquina	95
Fuentenava de Jábaga	195	Huerta del Marquesado	160
Fuentes	543	Laguna del Marquesado	70
Gabaldón	197	Landete	1.553
Hontecillas	104	Minglanilla	2.236
Huélamo	100	Mira	1.123
Majadas (Las)	355	Monteagudo de las Salinas	120
Martana	266	Moya	305
Mota de Altarejos	55	Narboneta	83
Motilla del Palancar	4.744	Pajarón	130
Olivares de Júcar	575	Pajaroncillo	93
Olmeda del Rey	244	Paracuellos	185
Olmedilla de Alarcón	231	Pesquera (La)	267
Palomera	156	Puebla del Salvador	290
Parra de las Vegas (La)	66	Reillo	153
Peral (El)	745	Salinas del Manzano	149
Piqueras del Castillo	84	Salvacañete	361
Portilla	86	San Martín de Boniches	90
San Lorenzo de la Parrilla	1.526	Santa Cruz de Moya	427
Solera de Gabaldón	36	Talayuelas	1.187
Tragacete	341	Tejadillos	198
Uña	166	Valdemeca	80
Valhermoso de la Fuente	69	Valdemorillo de la Sierra	103
Valverde de Júcar	1.484	Valdemoro-Sierra	164
Valverdejo	154	Valeras (Las)	1.420
Villalba de la Sierra	535	Villar del Humo	410
Villar de Otalla	723	Villora	267
Villarejo-Periesteban	545	Yémeda	40
Villaverde y Pasaconsol	435	Zafilla	112
Zarzueta	315		

Cuadro 2.1. Población de los términos municipales incluidos en la zona de estudio
Origen de Datos: Censo de Población de 1991 (INE)

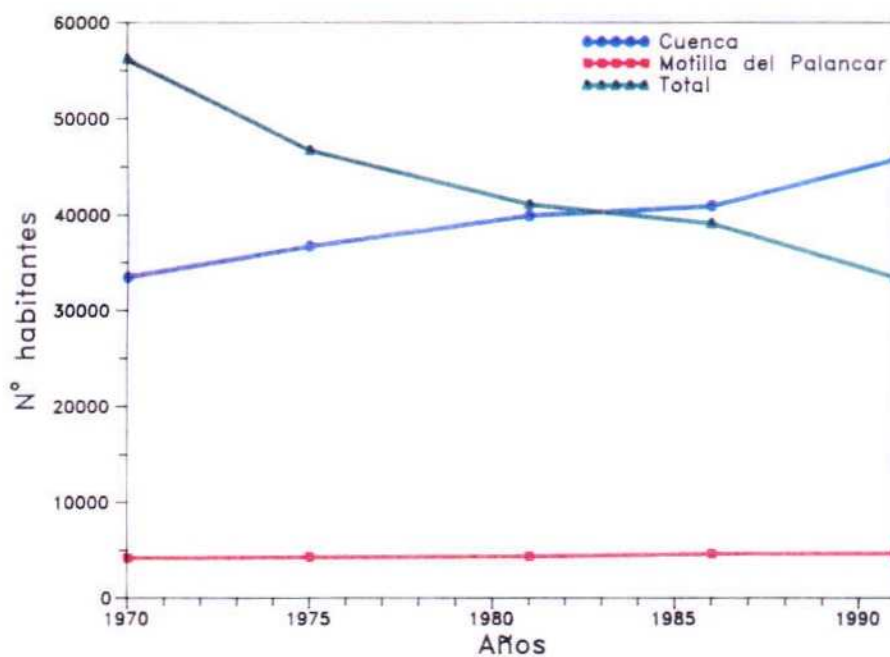


Fig. 2.2. Evolución de la población en la zona de estudio

Con relación al sector servicios, este únicamente alcanza un cierto desarrollo en las actividades relacionadas con la construcción, hostelería y derivados del automóvil (talleres mecánicos, gasolineras, etc.).

Las industrias de la zona son de tipo familiar y artesanal. No obstante hay que resaltar la minería por su relativa importancia. En este sentido son de destacar las canteras para extracción de áridos existentes en el cruce entre la carretera de Tejadillos y la de Cuenca-Teruel y las situadas al sur de Almodovar del Pinar. Así mismo existen explotaciones de arcillas caoliníferas de cierto interés en las inmediaciones de Carboneras de Guadazaón y Arguisuelas.

3. CLIMATOLOGIA E HIDROLOGIA SUPERFICIAL

3.1. Climatología

Para evaluar la infiltración del agua de lluvia en los acuíferos que integran el sistema hidráulico Alarcón-Contreras, se ha llevado a cabo un estudio climatológico, mediante el tratamiento de los datos medios mensuales de las estaciones del Servicio Meteorológico Nacional.

La situación de las estaciones consideradas son aquellas en las que se dispone de datos de una serie común de años, dichas estaciones se han seleccionado entre el total de las existentes en la zona. figura 3.1.

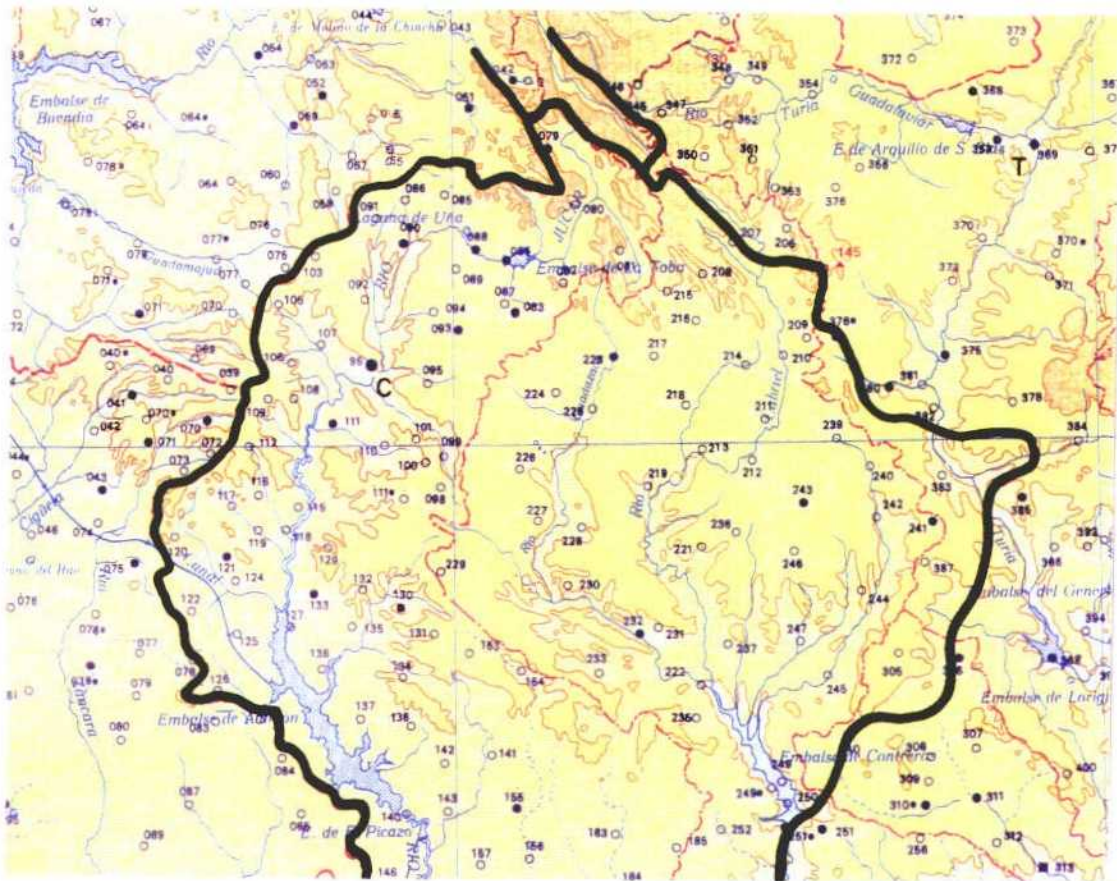


Figura 3.1. Situación de la totalidad de las estaciones meteorológicas existentes en el área de estudio.

3.1.1. Precipitación

La red pluviométrica utilizada está constituida por un total de 43 puntos de medida, repartidos de manera homogénea en el área considerada con una densidad de un pluviómetro por cada 175 km². Todas las estaciones pluviométricas están situadas en la cuenca del Júcar excepto dos que quedan incluidas en la cuenca del Tajo.

El período de tiempo considerado en el estudio ha sido de 25 años comprendidos entre 1961-1962 y 1984-1985.

Las características geográficas de las estaciones anteriormente citadas, así como los valores medios anuales obtenidos se pueden observar en el cuadro 3.1.

La precipitación media anual en el período considerado oscila entre 372 mm y 1.003 mm, lo que indica una gran variación en función de la situación geográfica de las estaciones según se encuentren en la comarca de La Mancha o La Serranía.

Con los valores de precipitación media anual en cada estación se ha elaborado el mapa de isoyetas correspondiente al año medio del período 1961-1985 (figura 3.2.).

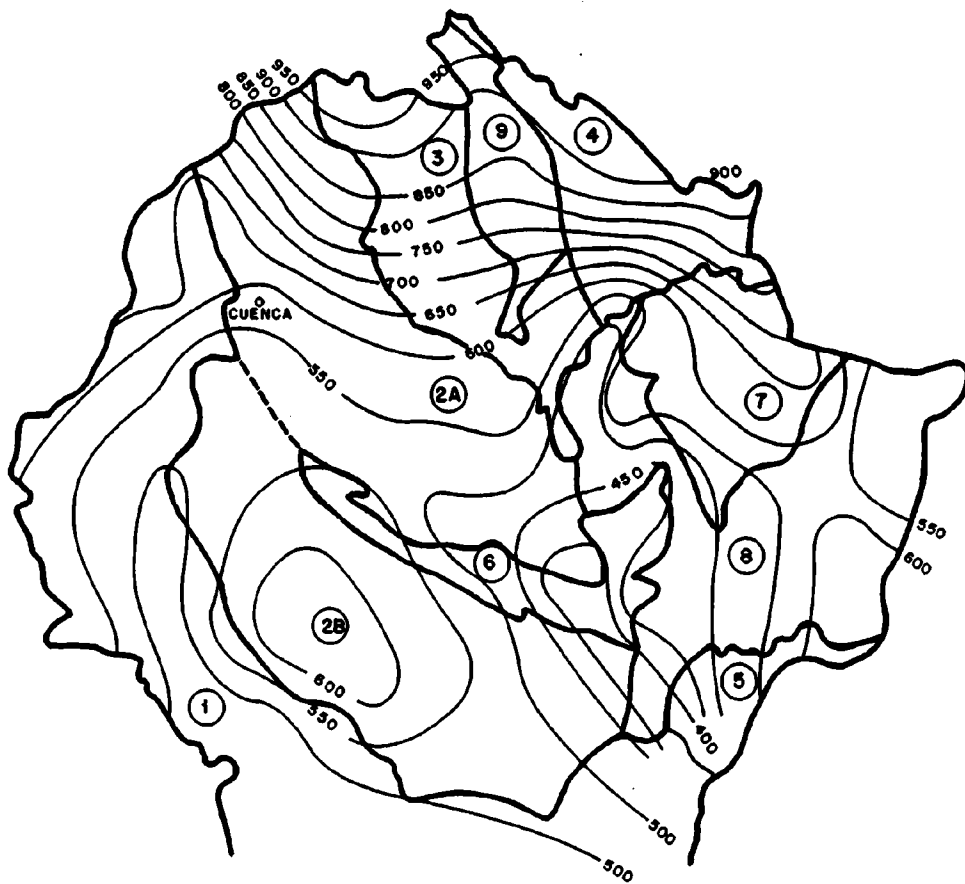
La morfología de estas curvas muestra dos zonas pluviométricas bien diferenciadas. Por un lado una zona de régimen pluvial alto (600-1.000 mm/año), correspondiente a la mitad septentrional de orografía más acusada; y por otro, la mitad meridional con valores entre 600 y 400 mm/año. En éste último caso se aprecia un descenso notable en dirección al extremo suroriental del área de estudio, así como un incremento de las precipitaciones en el sector Sierra del Monje-Embalse de Alarcón.

3.1.2. Temperatura

Con objeto de determinar las características termométricas del área de estudio se han utilizado los datos obtenidos en un total de 13 estaciones para un período de diez años comprendidos entre 1967 y 1977.

Es de destacar la deficiente calidad de la red de estaciones termométricas del área considerada. La falta de medidas y la disparidad de los años de funcionamiento de dichas estaciones es la causa de que existan un escaso número de puntos de medida con un período de coincidencia superior a diez años.

Es evidente que la red termométrica de que se dispone es insuficiente dada la baja densidad de la misma (1 termómetro cada 575 km²). Por otra parte es de destacar la heterogeneidad en la distribución de las estaciones que se concentran en el área occidental. Están incluidas en la cuenca del Júcar excepto en dos casos que corresponden a la cuenca del Guadiana. Las características de las estaciones citadas, así como los valores medios anuales obtenidos se pueden observar en el cuadro 3.2.



LEYENDA

550 — Isoyeta media anual (mm)

— Límite entre acuíferos

- ① Acuífero Terciario de Alarcón
- ② Acuífero Cretácico de Cuenca
 - ②A Zona Norte
 - ②B Zona Sur
- ③ Acuífero Jurásico de Uña
- ④ Acuífero Jurásico de Zafrilla
- ⑤ Acuífero Cretácico de Contreras
- ⑥ Acuífero Jurásico de Cardenete
- ⑦ Acuífero Jurásico-Cretácico de Muelas
- ⑧ Acuíferos Aislados de Contreras
- ⑨ Acuífero Triásico de Boniches

FIG. 3.2.- ISOYETAS MEDIAS PARA EL PERIODO 1961 - 1985

CUENCA DEL JUCAR

Subcuenca Júcar

Nº	NOMBRE	LONGITUD	LATITUD	ALTITUD	PREC.MED.
				(m.s.n.m.)	(mm)
8080	HUELAMO	40°16'30"N	01°48'37"W	1315	883.07
8084	PANTANO DE LA TOBA	40°13'19"N	01°55'33"W	1154	869.43
8086	PORTILLA	40°17'30"N	02°04'82"W	1079	985.82
8088	UÑA	40°13'05"N	01°58'47"W	1146	880.86
8094	VALDECABRAS	40°09'30"N	02°02'17"W	1157	774.04
8096	CUENCA	40°04'00"N	02°08'17"W	956	573.60
8103	BASCUÑANA DE SAN PEDRO	40°12'50"N	02°13'47"W	1060	650.48
8106	JABAGA	40°05'10"N	02°15'57"W	971	676.37
8109	VILLANUEVA DE LOS ESCUDEROS	40°02'30"N	02°18'17"W	989	614.91
8120	VILLAREJO PERIESTEBAN	39°52'20"N	02°26'17"W	913	587.87
8124	BELMONTEJO	39°49'30"N	02°20'37"W	878	521.82
8126	LA ALMARCHA	39°41'10"N	02°22'57"W	881	582.82
8127	VILLAVERDE Y PASACONSOL	39°46'00"N	02°15'47"W	864	480.64
8132	VALERA DE ARRIBA-VALERIA	39°48'40"N	02°08'47"W	974	563.01
8134	PIQUERAS DEL CASTILLO	39°43'20"N	02°05'17"W	931	646.72
8138	BARCHIN DEL HOYO	39°40'00"N	02°04'17"W	951	587.38
8139	OLMEDILLA DE ALARCON	39°37'00"N	02°06'17"W	811	469.34
8141	GABALDON	39°37'30"N	01°58'47"W	911	596.98
8150	CASAS DE BENITEZ	39°21'40"N	02°07'57"W	751	472.19
8154	ALMODOVAR DEL PINAR	39°43'30"N	01°54'17"W	993	563.86
8155	MOTILLA DEL PALANCAR	39°34'00"N	01°53'17"W	831	522.66
8161	VILLAGARCIA DEL LLANO	39°19'30"N	01°50'57"W	740	502.23
8184	INIESTA H S	39°27'00"N	01°45'57"W	868	442.75
8084	PANTANO DE LA TOBA	40°13'19"N	01°55'33"W	1154	9.49
8088	UÑA	40°13'05"N	01°58'47"W	1146	9.17
8096	CUENCA	40°04'00"N	02°08'17"W	956	11.71
8090	VILLALBA DE LA SIERRA	40°13'50"N	02°04'50"W	999	12.09
8093	BUENACHE DE LA SIERRA	40°08'00"N	02°00'07"W	1297	10.20
8096 A	CUENCA CD. AGRICOLA	40°04'00"N	02°08'17"W	920	11.13
8121	SAN LORENZO DE LA PARRILLA	39°51'00"N	02°21'37"W	948	13.54
8130	OLMEDA DEL REY	39°48'40"N	02°05'17"W	972	12.06
8146	EL PICAZO DEHESA DE LA VARGA	39°28'00"N	02°05'17"W	800	11.73
8083	CUENCA PRADO ESQUILADORES	40°09'40"N	01°54'47"W	1360	9.13
8079	TRAGACETE	40°21'00"N	01°51'07"W	1342	10.01

Cuadro 3.1. Características geográficas de las estaciones pluviométricas estudiadas

Subcuenca Gabriel

Nº	NOMBRE	LONGITUD	LATITUD	ALTITUD (m.s.n.m.)	PREC.MED. (mm)
8208	ZAFRILLA	40°12'40"N	01°37'07"W	1410	888.03
8210	SALVACAÑETE	40°06'00"N	01°30'17"W	1209	707.43
8213	BONICHES	39°59'00"N	01°37'17"W	1026	644.58
8214	SALINAS DEL MANZANO	40°05'30"N	01°33'17"W	1155	594.28
8215	LAGUNA DEL MARQUESADO	40°10'40"N	01°40'17"W	1318	816.45
8218	CAÑETE	40°02'30"N	01°38'57"W	1074	484.87
8227	REILLO	39°54'20"N	01°52'17"W	1022	530.65
8228	CARBONERAS DE GUADAZAON	39°54'00"N	01°48'57"W	1061	535.47
8232	YEMEDA	39°45'40"N	01°43'17"W	868	377.13
8233	PARACUELLOS DE LA VEGA	39°43'00"N	01°47'17"W	968	528.26
8236	SAN MARTIN DE BONICHES	39°53'10"N	01°34'17"W	1207	429.50
8237	VILLORA	39°45'00"N	01°35'17"W	896	483.88
8243	FUENTELESPINO DE MOYA	39°55'20"N	01°28'17"W	1107	584.48
8245	MIRA	39°43'00"N	01°26'17"W	834	526.78
8252	MINGLANILLA	39°32'10"N	01°35'47"W	827	495.87
8305	ALIAGUILLA	39°45'20"N	01°19'27"W	1010	639.60
8383	SANTA CRUZ DE MOYA	39°57'20"N	01°15'17"W	763	526.85
8387	TALAYUELAS	39°51'00"N	01°17'17"W	991	550.10

CUENCA DEL TAJO

Nº	NOMBRE	LONGITUD	LATITUD	ALTITUD (m.s.n.m.)	PREC.MED. (mm)
3042	VEGA DEL CODORNO	40°26'00"N	01°55'52"W	1345	1003.35
3070	VILLAR DEL SAZ DE NAVALON	40°08'50"N	02°21'07"W	984	751.20

CUENCA DEL GUADIANA

Nº	NOMBRE	LONGITUD	LATITUD	ALTITUD (m.s.n.m.)	TEMP.MED. (mm)
4070	ABIA DE LA OBISPALIA	40°01'09"N	02°23'45"W	1020	12.06
4075	VILLARES DEL SAZ	39°50'30"N	02°30'21"W	865	12.31

Cuadro 3.2. Características geográficas de las estaciones termométricas estudiadas

La temperatura anual media para el período considerado oscila entre 9,1°C y 13,5°C. Dada la escasez de estaciones termopluviométricas se ha utilizado un ajuste lineal por mínimos cuadrados de los datos de las estaciones termométricas deduciéndose un gradiente de 0,3°C/100 m, extrapolando este valor a las estaciones pluviométricas (sin datos de temperatura) se ha obtenido las temperaturas calculadas para éstas últimas. Los datos obtenidos han sido posteriormente utilizados junto con los datos de pluviometría para el cálculo de la ETR. Dicho cálculo se ha realizado de manera empírica mediante la fórmula de Coutagne:

$$ETR = P - x P^2$$

en la que:

ETR = evapotranspiración real en m/año

P = precipitación en m/año

$$x = \frac{1}{0,8 + 0,14t}$$

t = temperatura media anual en °C

Los valores obtenidos oscilan entre 318,18 mm/año y 566,41 mm/año correspondientes a las estaciones de Yemeda y Portilla respectivamente.

3.2. Hidrología superficial

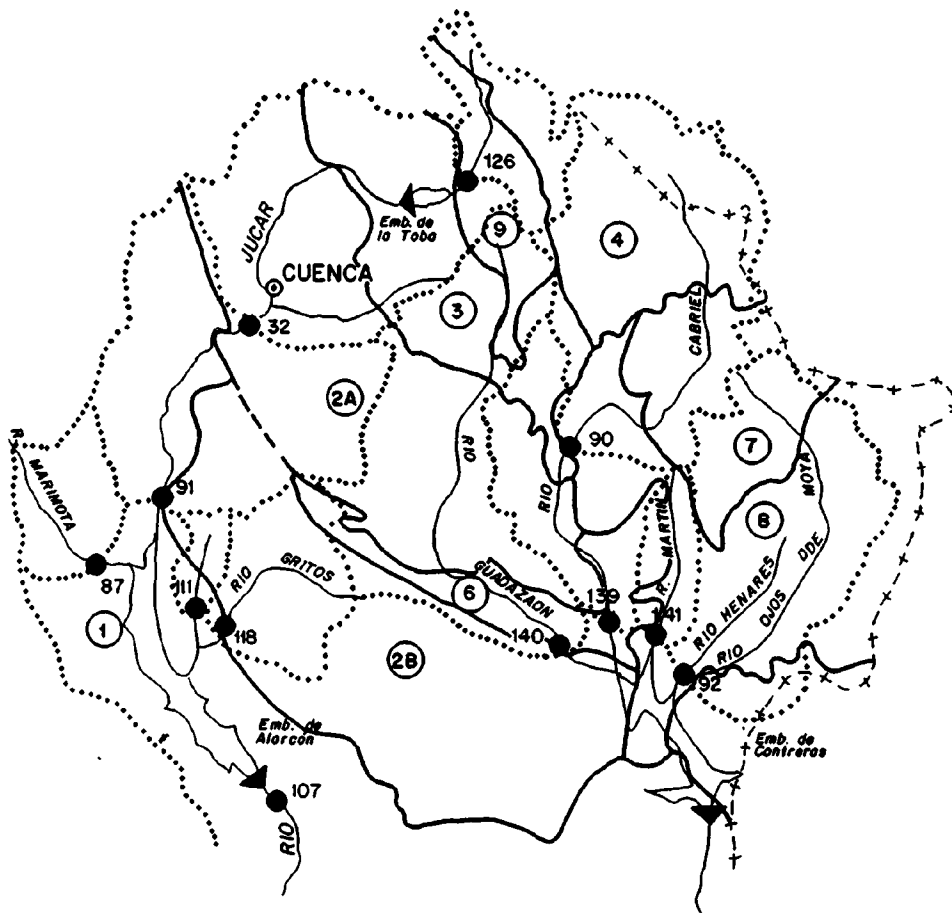
3.2.1 Aforos en ríos

Para conocer las aportaciones en el sistema hidráulico Alarcón-Contreras se ha llevado a cabo el estudio hidrológico del mismo mediante el tratamiento de los datos de aforo en las estaciones del MOPU.

La situación de dichas estaciones se refleja en la figura 3.3. así como la cuenca que representan y su relación con los acuíferos. Las características de cada estación se indican en el cuadro 3.3.

Cuenca Principal	Nº Estación	Río	Localidad	Coordenadas Geográficas		Superficie km²
				Longitud	Latitud	
Júcar	32	Júcar	Cuenca	1-32-40 E	40-04-20 N	984
	87	Marimota	Belmontejo	1-20-30 E	39-49-05 N	187
	91	Júcar	El Castellar	1-24-50 E	39-52-40 N	1.793
	107	Júcar	Embalse de Alarcón	1-35-00 E	39-33-40 N	2.918
	111	Albadalejo	Valverde del Júcar	1-28-50 E	39-44-20 N	74
	118	Gritos	Valverde del Júcar	1-30-00 E	39-45-00 N	257
	126	Júcar	Venta de Juan Romero	1-50-50 E	40-13-50 N	238
Cabriel	90	Cabriel	Pajaroncillo	1-58-40 E	39-56-30 N	829
	92	Mira	Camporobles	2-07-50 E	39-40-05 N	720
	139	Cabriel	Villora	2-03-08 E	39-44-22 N	1.255
	140	Guadazaón	Paracuellos	1-58-56 E	39-43-11 N	761
	141	Martín	Villora	2-06-53 E	39-45-00 N	101

Cuadro 3.3. Estaciones de aforo



LEYENDA

- 91 Estación de aforo
- Límite de cuenca
- Límite de acuífero
- + - - - + Límite provincial

FIG. 3.3.- SITUACION DE LAS ESTACIONES DE AFORO EN LA ZONA DE ESTUDIO

MOPU

DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS

El período considerado ha sido el de los años comprendidos, entre 1980 y 1990. Los datos utilizados se pueden observar en el anexo 1 - tabla 1.

3.2.2. Hidrogramas

A partir de los caudales medios mensuales para el período considerado (1980-1990) se han construido los hidrogramas correspondientes a cada estación de aforo. La descomposición de dichos hidrogramas ha permitido estimar en cada punto el volumen de agua de escorrentía subterránea. Los resultados obtenidos han sido los siguientes.

Cuenca del Júcar (figura 3.4)

El río Júcar presenta unas aportaciones medias de 91,7 hm³/año en la Venta de Juan Romero (Est. 126), 232,02 hm³/año a su paso por Cuenca (Est. 32) y de 222,15 hm³/año en Castellar (Est. 91). Los porcentajes de escorrentía subterránea en estos puntos son del 80%, 46% y 63% respectivamente.

El río Marimota en Belmontejo (Est. 87) tiene unas aportaciones medias de 8,19 hm³/año de las cuales un 80%, es decir 6,56 hm³/año son de escorrentía subterránea.

Los ríos Albadalejo en Valverde de Júcar (Est. 111) y Gritos a su paso por la misma localidad (Est. 118) aportan al embalse de Alarcón 1,149 hm³/año y 10,77 hm³/año respectivamente. En el primer caso el porcentaje en escorrentía subterránea es del 69% mientras que en el segundo no supera el 62%.

Las salidas del embalse de Alarcón (Est. 107) no se han considerado ya que representan variaciones de caudal en regimen no natural.

Cuenca del Cabriel (figura 3.5)

Las aportaciones medias del río Cabriel son de 132,17 hm³/año en Pajaroncillo (Est. 90), y de 234,64 hm³/año a su paso por Villora (Est. 139). Los porcentajes en escorrentía subterránea son del 72% y del 80% respectivamente.

El río Guadazaón en Paracuellos (Est. 140) alcanza aportaciones medias del orden de 33,27 hm³/año de las cuales un 31,5% (10,49 hm³/año) corresponden a escorrentía superficial y un 68,5% (22,78 hm³/año) a escorrentía subterránea.

El río Martín en Villora (Est. 141) aporta al embalse de Contreras 6,71 hm³/año de las cuales el 59% (3,94 hm³/año) es de escorrentía subterránea.

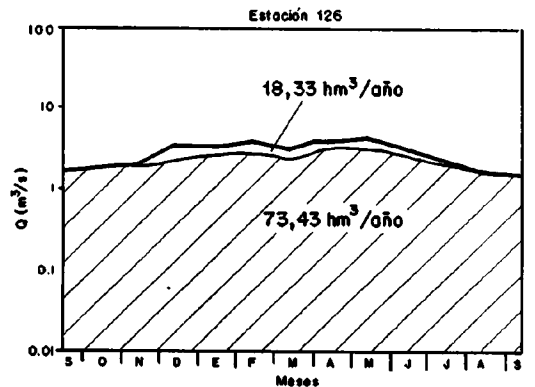
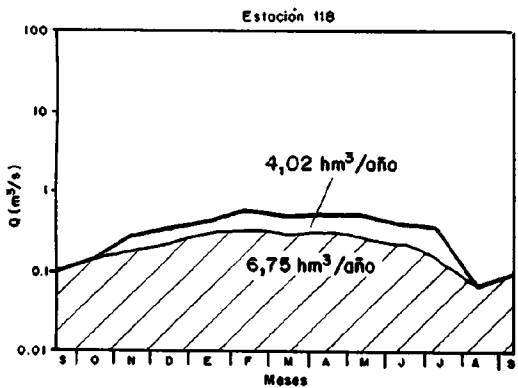
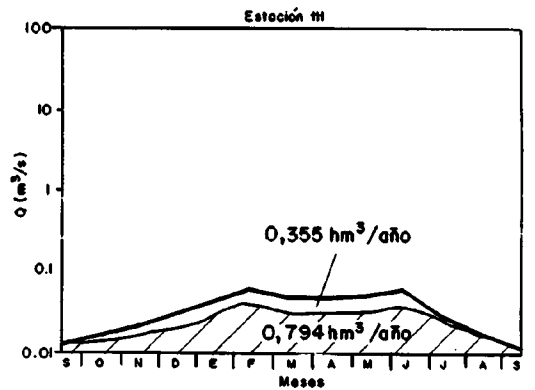
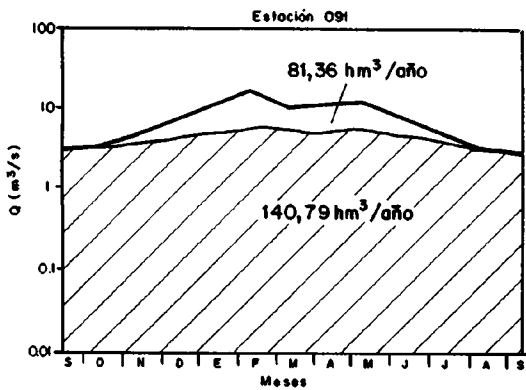
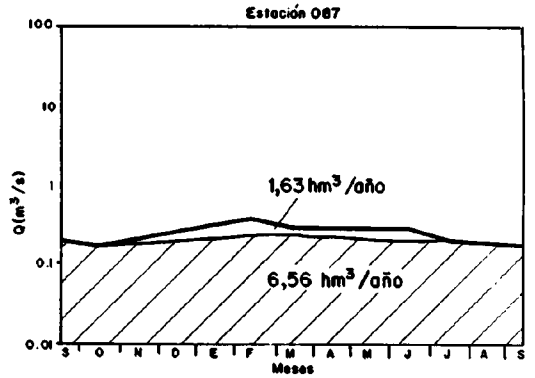
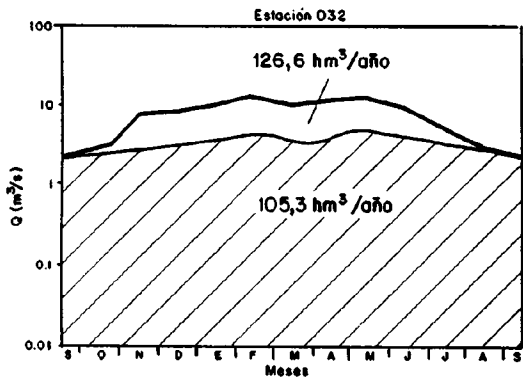


FIG. 3.4.- HIDROGRAMAS MEDIOS CORRESPONDIENTES A LAS ESTACIONES DE AFORO DE LA CUENCA DEL JUCAR (Período 1980-1990)

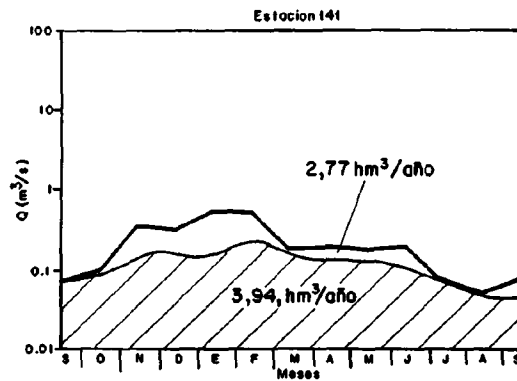
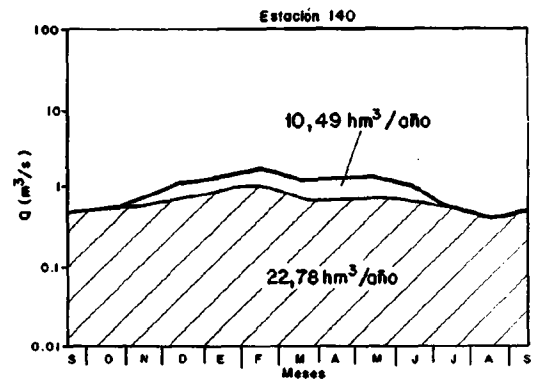
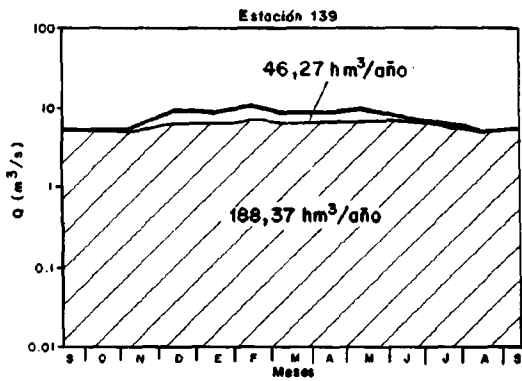
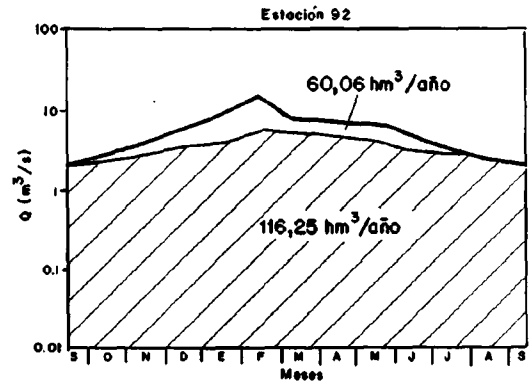
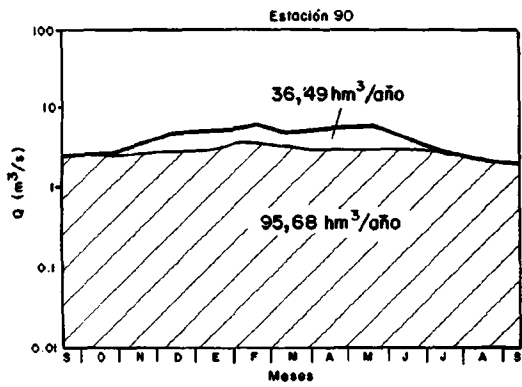


FIG. 3.5.- HIDROGRAMAS MEDIOS CORRESPONDIENTES A LAS ESTACIONES DE AFORO DE LA CUENCA DEL CABRIEL

(Período 1980-1990)

El río Mira en Camporrobles alcanza una aportación media de 176,31 hm³/año. El 66% de dicha cantidad, es decir 116,25 hm³/año es de procedencia subterránea mientras que el 34% restante (60,06 hm³/año) es de origen superficial.

Por último, si se considera que los embalses de Alarcón y Contreras representan los puntos de salida de la red de drenaje superficial de la zona de estudio, la escorrentía superficial que sale de ella se puede estimar a partir de la suma de las aportaciones medias en las estaciones de aforo nº 87, nº 91, nº 92, nº 111, nº 118, nº 139, nº 140 y nº 141. Esta aportación se cifra en 693 hm³/año repartidos de la siguiente manera:

Cuenca del río Júcar:	242 hm ³ /año
Cuenca del río Cabriel:	275 hm ³ /año
Cuenca del río Mira:	176 hm ³ /año

El período utilizado se considera seco y los datos de aportaciones de los ríos Júcar y Cabriel son escasos si se comparan con los datos del proyecto "Actualización del inventario de recursos hidráulicos y de disponibilidades de agua de la Cuenca Hidrográfica del Júcar" (Confederación Hidrográfica del Júcar, 1989).

En dicho estudio se indican los siguientes aportes para el período 1940-1986:

Júcar, en cola Alarcón, 456,09 hm³/año
Cabriel, en cola Contreras, 444,46 hm³/año

4. GEOLOGIA

4.1. Encuadre geológico-regional

A escala regional, la zona estudiada se sitúa en la Rama Castellana de la Cordillera Ibérica. Los materiales que afloran en este sector van desde el Ordovícico hasta el Cuaternario.

Los materiales paleozoicos y mesozoicos ocupan gran parte del abrupto relieve de la zona, principalmente en el sector oriental. El sector occidental está ocupado por terrenos terciarios. Ambos presentan recubrimientos cuaternarios.

Es una zona tectónicamente muy compleja, afectada por la Orogenia Alpina que ha dado origen a numerosos pliegues y fracturas con zonas de cabalgamiento, poniendo en contacto materiales de muy diversas edades.

Los sedimentos mesozoicos se encuentran deformados por dicha orogenia según dirección general NO-SE (directriz Ibérica) con vergencia al SO. Ocasionalmente, también se observan estructuras de dirección NE-SO (directriz Guadarrama) y NNE-SSO.

Estructuralmente, también es de destacar la existencia de grandes cuencas rellenas por sedimentos continentales de edad terciaria, entre las que destaca la de Teruel-Alfambra de dirección NNE-SSO por su proximidad con el área de estudio y la depresión situada entre la Sierra de Altomira y la Serranía de Cuenca y la llanura manchega.

Los materiales del zócalo están constituidos por cuarcitas y pizarras de edad Ordovícico-Devónico que afloran en el núcleo de antiformes de dirección NO-SE. Un ejemplo de dichos afloramientos estaría constituido por las sierras del Tremedal y Albarracín-Tormón, así como por los situados en la Sierra de Valdemeca al Oeste de Zafrilla, Sierra de Las Cuerdas al Oeste de Boniches, Frontón del Cerro al Sur de Henarejos y los afloramientos situados al sur de Talayuelas.

Con la misma disposición y en la mayoría de los casos bordeando los afloramientos anteriormente descritos, aparecen los sedimentos del Pérmico y el Triásico. Los conglomerados y areniscas de las facies Buntsandstein son en esta zona de edad Pérmico-Triásico inferior. El resto del Triásico está representado por las otras dos facies germánicas, Muschelkalk y Keuper, constituidas por dolomías y sedimentos evaporíticos respectivamente.

Durante el Jurásico la sedimentación tiene lugar en un ambiente similar al del Keuper que se caracteriza por la deposición en ambiente restringido de materiales carbonatados junto con evaporitas. La disolución posterior de éstas últimas dio como resultado la formación de carniolas (dolomías oquerosas) típicas del Rethiense-Pliensbachiense. Hacia techo, la serie

Jurásica se hace progresivamente más pelágica estando constituida por margas, calizas y dolomías que durante el Portlandiense, en claro tránsito con el Cretácico pasan a areniscas y limos propios de un ambiente de plataforma somera.

La sedimentación cretácica se inicia bajo condiciones continental-salobres, rellenando y fosilizando el relieve formado en los materiales jurásicos como consecuencia de las primeras fases Neokiméricas. Los sedimentos propios de esa época son de tipo terrígeno y corresponden a las arenas y arcillas de las facies Weald y facies Utrillas de edad Barremiense-Albiense inferior y Albiense respectivamente. El Cretácico superior es eminentemente carbonatado propio de ambiente de plataforma llegándose a alcanzar condiciones pelágicas durante el tránsito Cenomaniense-Turonense.

Durante el terciario la sedimentación pasa a ser de tipo continental. Durante el Paleoceno se comienzan a rellenar las cubetas formadas como consecuencia de los primeros impulsos alpinos. En este momento, los materiales que se depositan son conglomerados, arenas y limos en facies de abanico aluvial. Posteriormente, las grandes fosas originadas en la distensión de edad Mioceno superior-Plioceno son igualmente rellenas con este tipo de sedimentos sobre los que finalmente se encaja la red fluvial que se caracteriza por depósitos de terrazas y sistemas de glaciares encajados.

4.2. Estratigrafía

Las descripciones estratigráficas están basadas en los mapas geológicos 1:200.000 apoyados en los 1:50.000, en la zona oriental y en cartografías realizadas para otros proyectos del ITGE y en las hojas 1:50.000 serie Magna en la zona occidental. Dichas descripciones intentan ser breves, si bien esto entraña una dificultad, pues se trata de materiales muy tectonizados y con un gran contenido faunístico y presencia de estructuras sedimentarias que se tratarán de obviar.

En la síntesis cartográfica se han agrupado los diferentes materiales en función de sus características hidrogeológicas.

PALEOZOICO

Aflora en pequeños retazos en la mitad oriental concretamente en el anticlinal de Boniches y al sur de Henarejos, y a modo de pequeñas cuñas al Sur de Valdemoro y Sur de Talayuelas. La disposición de los afloramientos señala el núcleo de una amplia estructura anticlinal con dirección Ibérica.

Los materiales más antiguos son del Ordovícico en el que se distinguen dos tramos: pizarras sericíticas atribuidas al Tremadoc, y cuarcitas blanquecinas y rojizas muy duras del Arenig. El Silúrico está representado en pizarras que en ocasiones son limolíticas de color gris azulado negruzco. En la síntesis se ha cartografiado como un único nivel ya que constituye el zócalo impermeable de las formaciones suprayacentes.

TRIASICO

Discordantes sobre los materiales paleozoicos, se encuentran los depósitos del Triásico que presentan las típicas facies germánicas. El área de afloramiento está restringido a la mitad oriental, en una franja de unos 10 km de ancho de dirección noroeste-sureste, que separa el sistema nº 18 de los sistemas nº 53 y 54 situados al Este.

La facies **Buntsandstein** aflora a lo largo de la mencionada franja noroeste-sureste, en tres grandes afloramientos de unos 80 a 90 km² de extensión, situados en la Sierra de Valdemeca, en la Sierra de las Cuerdas o anticlinal de Boniches, al sur de Henarejos, y algún otro afloramiento de menor entidad en la zona más oriental. Está representada por cuatro unidades litológicas: la inferior en la que, aunque predominan los conglomerados también existen niveles de areniscas. Tiene una potencia de 75 m en el anticlinal de Boniches. Sobre ésta aparece un tramo heterolítico intermedio en el que se distinguen dos grupos de facies: las canalizadas, que pueden estar individualizadas dentro de una matriz lutítica o relacionadas en sentido vertical con otros canales; y las no canalizadas constituidas por lutitas masivas y en menor proporción niveles de areniscas de grano fino; la potencia es variable pudiendo alcanzar los 300 m. En la litofacies de areniscas, destaca la ausencia de arcillas y el predominio de estratificación cruzada en arena fina. Tiene una potencia de más de 170 m en el anticlinal de Boniches. Por último el tramo heterolítico superior, formado fundamentalmente por lutitas y en menor proporción areniscas con encostramientos de carbonatos, constituye el tránsito a la facies **Muschelkalk**.

Los materiales que constituyen el **Buntsandstein** son de color rojo vinoso con una potencia superior a 400 m, y su permeabilidad es baja.

Los afloramientos de la facies **Muschelkalk** se presentan generalmente bordeando los del **Buntsandstein** y en contacto concordante. Están representados por tres tramos: uno inferior carbonatado formado por dolomías cristalinas y en menor proporción dolomías más o menos margosas, con intercalaciones de margas; los colores de los materiales son variados predominando el gris, los verdosos asociados a margas y colores que indican cierta oxidación. Un tramo medio de naturaleza arcillo-evaporítica y margodolomítica en el que son frecuentes

las arcillas versicolores, yesíferas o con intercalaciones de yesos. El tramo superior está constituido por dolomías y en menor proporción niveles margosos y calizas, calizas margosas, dolomías margosas y arcillosas.

El espesor de la facies Muschelkalk oscila entre 75 y 350 m. Los tramos dolomíticos están bastante fisurados y karstificados por lo que son los únicos que tienen permeabilidad alta.

La facies Keuper aflora en bandas más o menos estrechas bordeando el Muschelkalk. Los afloramientos más extensos se sitúan por Valdemeca, Valdemorillo de la Sierra, Salvacañete, Narboneta, etc., en contacto con materiales jurásicos y a veces terciarios debido a la violenta tectónica de la zona. Está constituida por materiales arcillo-evaporíticos en su base y una formación carbonatada marina a techo. Se distinguen cinco formaciones: la Fm. Arcillas y Yesos de Jarafuel que es la más potente y la que predomina en los afloramientos; Fm. Areniscas de Manuel; Fm. Arcillas de Cofrentes; Fm. Arcillas yesíferas de Quesa; y Fm. Yesos de Ayora. La facies Keuper juega un papel muy importante en la tectónica regional como nivel de despegue, y desde el punto de vista hidrogeológico constituye un zócalo regional impermeable de los acuíferos mesozoicos. La potencia media es del orden de 170 m.

JURASICO

Los materiales jurásicos están ampliamente representados en toda la zona de estudio excepto en el área más occidental y se apoyan sobre los triásicos mediante contacto mecánico. En la síntesis cartográfica se han diferenciado tres tramos atendiendo a sus características hidrogeológicas: el Lías inferior y medio formado por dolomías, brechas calcáreas, carníolas, calizas e intercalaciones margosas; el Lías superior (Toarciense) formado por margas y calizas margosas; y el Dogger-Malm constituido fundamentalmente por calizas.

A) Lías Interior y Medio

El Lías inferior y medio incluye también el tránsito Triásico-Jurásico que en esta zona se caracteriza por el abundante contenido faunístico de algunas unidades. Los afloramientos más importantes se sitúan en el sector nororiental. Está constituido fundamentalmente por rocas carbonatadas con intercalaciones margosas de edad Rethiense a Pliensbachiense. Se distinguen seis formaciones que sólo están representadas en la zona noreste del área de estudio y que se han agrupado en la cartografía en un sólo conjunto.

- Tramo de transición, que se apoya discordante sobre el Keuper.

- Fm. Dolomías tableadas de Imón: no aflora en muchas ocasiones a consecuencia de la intrusión del Keuper. Está formado por dolomías grises de espesor comprendido entre 35 y 40 m.
- Fm. Carniolas de Cortes de Tajuña que está constituida por un conjunto masivo, a veces estratificado en bancos gruesos y discontinuos, de dolomías cristalinas y brechas dolomíticas.
- Fm. Calizas y dolomías tableadas de Cuevas Labradas, constituido por calizas grises bien estratificadas, y dolomías y calizas dolomíticas beige a grises. Presenta mayor contenido faunístico que las anteriores, siendo frecuente los restos de Pelecípodos, Crinoides, Braquiopodos, etc.
- Fm. Margas del Cerro del Pez, constituida por margas grises con intercalaciones de margocalizas.
- Fm. Calizas bioclásticas de Barahona que se caracteriza por su contenido en fósiles, entre los que destacan los ostreidos.

El espesor del Lías inferior y medio es muy variable, entre 70 y 200 m, siendo la zona oriental la de menor potencia. Está muy fracturado y karstificado, por tanto constituye un buen acuífero de alta permeabilidad.

B) Lías Superior

Sobre la formación anteriormente mencionada se apoyan, en contacto concordante, unas margas y margocalizas toarcienses que en muchas zonas constituye un nivel guía. Es conocida como la Fm. Alternancia de margas y calizas del Turmiel, que se caracteriza por su alto contenido en cefalópodos. Las margas suelen ser grises a amarillentas a veces gris-beige y rosas. Este nivel está presente en todo el área, variando su espesor entre 10 y 80 m. Su permeabilidad es muy baja.

C) Dogger-Malm

Este tramo se apoya en contacto concordante sobre las margas toarcienses. Aflora ampliamente al Este de Buenache de la Sierra y en pequeños retazos en toda la zona noroeste-sureste. Se distinguen cuatro formaciones:

- Fm. Carbonatada de Chelva se depositó durante el Toarciense medio-superior al Oxfordiense superior. Está formada por un conjunto de calizas, generalmente micríticas con escaso contenido faunístico en la parte inferior, que culmina con una costra ferruginosa o fosfática que constituye un importante nivel guía con acumulación de

ammonites. Sobre esta unidad descansa otra en la que se puede diferenciar un tramo de facies micríticas y otro de facies oolítico-dolomíticas. Por último, el techo de la formación tiene un alto contenido faunístico con Esponjas, Belemnites, Ammonites, Crinoideos, etc.

- Fm. Margas de Sot de Chera y Fm. Rítmica calcárea de Loriguilla: depositadas durante el Oxfordiense superior-Kimmeridgiense inferior. La primera está constituida por margas grises, esquistosas a nodulosas, a veces limosas o limoarenosas. La segunda está formada por una alternancia de calizas bien estratificadas y calizas margosas en lajas. Hacia el techo es frecuente la presencia de pirita framboidal. Hacia el centro de la zona de estudio está parcialmente ausente debido a la erosión.

- Fm. Calizas con oncolitos de Higuieruelas, depositadas durante el Kimmeridgiense y posiblemente el Portlandiense, está constituida por calizas estratificadas en bancos gruesos dando un aspecto masivo y marcando un resalte en la topografía. En la zona central suelen estar ausentes debido a la erosión.

- Fm. Calizas, areniscas y arcillas de Villar del Arzobispo. Se presenta en cambios laterales de facies con la formación anteriormente descrita y está constituida por alternancia de arcillas margosas, margas blanquecinas a amarillentas, arenas, areniscas y calizas.

La permeabilidad de todo el tramo es media a alta dependiendo de las zonas.

CRETACICO

Ahora ampliamente en todo el área de estudio a excepción de la zona más occidental donde se encuentra recubierta por materiales terciarios. Se presentan en facies detríticas continentales y carbonatadas marinas con una distribución muy irregular. En la síntesis cartográfica se han diferenciado tres grupos: el inferior, constituido prioritariamente por la facies Weald (conglomerados, areniscas, arcillas y algunas calizas y margas lacustres), con espesores entre 20 y 200 m que disminuyen hacia el noroeste, y la facies Utrillas hacia el techo (arenas y areniscas de colores abigarrados), con potencia entre 20 y 150 m, de edad Cretácico inferior; el medio formado por dolomías y margas dolomíticas del Cretácico superior, y por último la facies Garumniense (calizas, arcillas, yesos y margas) con potencias entre 20 y 200 m de edad Cretácico superior-Paleoceno.

A) Cretácico Inferior

Aflora en una estrecha franja de dirección noroeste-sureste, colindante con los materiales jurásicos, siendo los afloramientos de mayor extensión el situado en las proximidades de Arguisueñas y los de la zona oriental en Huerguina y El Cubillo.

- Margas, arcillas y areniscas (Facies Weald) del Valanginiense-Aptiense inferior formado por un complejo conjunto litológico carbonatado y terrígeno en el que se diferencian cuatro formaciones que se apoyan discordantemente sobre tramos jurásicos.

Sobre los materiales jurásicos aparece una sucesión de arcillas, calizas y arenas. La superficie basal representa regionalmente una discordancia que hace descansar los materiales cretácicos sobre distintos tramos jurásicos. El techo de la sucesión es igualmente erosivo debajo siempre de la Fm. Arenas de Utrillas. Corresponde en su totalidad a las calizas de la Huerguina. En algunas zonas se distingue la Fm. Arcillas y areniscas de Aldea de Cortes constituida por arcillas y limos rojizos con intercalaciones de areniscas arcóscicas, micáceas, de grano fino. De forma erosiva sobre la anteriormente descrita se apoya la Fm. Arenas y arcillas del Collado formada por arenas arcóscicas a veces conglomeráticas y arcillas. En cambio lateral de facies se presenta la Fm. Calizas de la Huerguina apoyándose mediante discordancia erosiva sobre materiales jurásicos. Esta formación es la más extensa dentro del área de estudio. Por último, en contacto neto y erosivo, sobre las dos últimas formaciones mencionadas se apoya la Fm. Arcillas de Contreras formadas por arcillas rojas, arenas y areniscas.

- Calizas y calizas arenosas del Aptiense en el que se distinguen las calizas de Malacara generalmente sobre la Fm. Arcillas de Contreras y localmente sobre la Fm. Calizas de Huerguina. La Fm. Arenas y arcillas del Burgal constituida por arenas arcóscicas y arcillas y limos rojizos. Por último la Fm. Calizas del Buseo constituida por calizas arenosas, areniscas calcáreas y en menor proporción arcillas, margas, limos calcáreos y calcarenitas.
- Fm. Arenas de Utrillas del Albiense-Cenomaniense inferior, se apoya sobre diferentes tramos mediante discordancia erosiva y está formada por arenas blancas caoliníferas y amarillentas, ferruginosas, en bancos poco definidos de potencia métrica con cantos de cuarzo y cuarcita, restos de plantas y cantos blandos arcillosos. Presenta intercalaciones poco potentes de arcillas plásticas.

- Calcarenitas con ostreidos del Albiense superior-Cenomaniense inferior. Está constituido por las calizas de Estenas (calcarenitas, biocalcarenitas, margas y arcillas); las margas de Losilla; y las calizas de Bicuerca (calcarenitas y biocalcarenitas arenosas y areniscas calcáreas).

Todo el conjunto puede considerarse como semipermeable.

B) Cretácico Superior

Por la forma y la extensión se distinguen dos tipos de afloramientos: los situados al oeste de la franja triásica y los situados al este de dicha franja. Los primeros se caracterizan por sus grandes extensiones que ocupan toda la zona centro y sur. Los segundos son de dimensiones más reducidas, constituyendo los núcleos de los sinclinales como el de Huerquina, El Cubillo o el situado entre la Laguna del Marquesado y Zafrilla.

Está constituido por calizas y margas con arcillas verdes en la base, de edad Cenomaniense-Turonense distinguiéndose las siguientes formaciones:

- Fm. Margas de Sot de Chera: margas y arcillas dolomíticas verdes.
- Fm. Dolomías de Alatoz: dolomías recristalizadas en bancos masivos con intercalaciones de dolomías tableadas y margas dolomíticas.
- Fm. Dolomías tableadas de Villa de Ves: alternancia de dolomías cristalinas masivas y dolomías tableadas con presencia ocasionalmente de margas dolomíticas.
- Fm. Calizas y margas de Casa Mediana: biomicritas y micritas que hacia el techo pasan a margas ligeramente dolomitizadas.

Sobre éstas se apoyan unas dolomías masivas generalmente muy recristalizadas conocidas como la Fm. Dolomías de la Ciudad Encantada a la que se le atribuye una edad Turonense debido a su posición estratigráfica.

La permeabilidad de este tramo es en general alta.

C) Cretácico superior-Paleoceno

Aflora en la zona oeste en franjas que bordean los núcleos de los sinclinales. Está formado por calizas, arcillas, yesos y margas que constituyen las denominadas facies Garumniense. Los espesores varían entre 20 y 200 m. Su interés desde el punto de vista hidrogeológico es bastante bajo.

TERCIARIO

En la zona oeste y sur, coincidiendo con los núcleos de los sinclinales, afloran los materiales terciarios correspondientes al Paleógeno. Está constituido básicamente por arenas, arcillas, conglomerados, calizas y yesos. En la síntesis cartográfica se agrupan todos los materiales en un sólo nivel, si bien en la zona suroriental se han podido delimitar los afloramientos de calizas.

Dentro del Terciario se distinguen los siguientes tramos:

- Areniscas, arcillas y arenas del Eoceno que constituyen la base del Paleógeno. A veces se apoya discordante sobre el Santoniense, Campaniense o Maastrichtiense debido a las numerosas discordancias locales. Está formada por arcillas arenosas anaranjadas y estratificadas. Constituye la "Unidad detrítica inferior".
- Arcillas y arcillas yesíferas del Oligoceno que afloran principalmente en la zona sur y en algunos puntos pueden estar englobadas en una unidad de gravas, conglomerados, arenas, arcillas y yesos. Constituyen el tramo basal de la "Unidad detrítica superior".
- Areniscas, arcillas y calizas a techo. Este paquete constituye el techo de la "Unidad detrítica superior" y está constituido por arcillas rojizas, areniscas compactas, amarillentas y de grano medio y calizas compactas de grano fino y color gris claro. .
- Gravas, conglomerados, arenas y arcillas del Oligoceno-Mioceno inferior.

Salvo niveles muy localizados se puede considerar en general un conjunto de baja permeabilidad con escaso interés hidrogeológico.

CUATERNARIO

Discordante sobre las formaciones anteriormente descritas se depositan los sedimentos cuaternarios. La zona de mayor desarrollo se encuentra en el aluvial del río Júcar, en el centro de la zona de estudio, sobre materiales cretácicos, y en el borde sureste. Presenta una gran variedad litológica en función de la litología del área madre. Desde el punto de vista hidrogeológico ofrecen poco interés debido a su escaso desarrollo.

4.3. Tectónica

La zona estudiada está enclavada en la Rama Castellana de la Cordillera Ibérica cuyas principales características estructurales son de configuración Alpina. Desde el punto de vista mecánico la región presenta una estructura de zócalo-cobertera, en la que ambos niveles se

han deformado independientemente gracias a la existencia de un nivel de despegue entre ellos. El zócalo corresponde al basamento hercínico, el nivel de despegue está constituido por los materiales margo-arcillosos del Keuper y la cobertera por las formaciones calcáreas y margosas del Jurásico Cretácico y Terciario inferior plegado.

El basamento paleozoico, fuertemente plegado y fracturado durante la Orogenia Hercínica implica estructuras de dirección NO-SE y NNE-SSO, estas últimas muy probablemente de edad Tardihercínica. Dichas estructuras llegan a ser reactivadas durante el ciclo alpino adivinándose su existencia en algunos casos por sus efectos sobre la cobertera. Como ejemplo de las mismas se pueden citar la falla de dirección NNE-SSO que pasa por la depresión de Landete-Mira y la que constituye el borde septentrional de la zona anticlinal Villar del Humo-Allaguilla llegando a alcanzar la zona de Chelva en la provincia de Valencia.

Entre las estructuras que más claramente se distinguen en los materiales de la cobertera se pueden definir las de tipo compresivo y distensivo.

Estructuras compresivas. Dan como resultado la existencia de pliegues y fallas inversas. Se pueden distinguir las siguientes:

- **Estructuras longitudinales a la cadena.** Su dirección principal es NO-SE con vergencia al SO. Entre ellas se pueden citar los siguientes dominios:
 - Zona de pliegues y cabalgamientos de Enguídanos-Requena que se caracteriza por pliegues concéntricos, pliegues fallas y cabalgamientos.
 - Zona anticlinal de Villar del Humo-Chelva constituida por una larga estructura anticlinoria donde llega a aflorar el zócalo, cortada y desplazada por fallas transversales.
 - Franja de Tragacete-Zafrilla con desarrollo de pliegues en cofre de estilo "Jurásico".
 - Dominio de Beamud-Cañete con grandes pliegues de fondo sobre materiales triásicos como el de la Sierra de Valdemeca y el Cañizar-San Martín de Boniches.
- **Estructuras transversales a la cadena.** Su dirección principal es NE-SO y vergencia NO, son de menor entidad y desarrollo que la anteriormente citada.
- **Estructuras submeridianas.** Presentan una dirección próxima a la N-S. Se localizan muy esporádicamente pero son visibles en casi toda la región estudiada. Corresponden a la directriz Altomira y su vergencia es hacia el Oeste.

Estructuras distensivas. Dan como resultado la existencia de fallas normales y fosas originadas por las fases distensivas posteriores al plegamiento. Se disponen según dos familias, las de dirección ONO-ESE y las de dirección NE-SO. Estas últimas son las más frecuentes distinguiéndose la zona de cubetas de Cafete constituida por materiales de la cobertera jurásica-cretácica que corta a los dominios de Beamud-Cafete y Tragacete-Zafrilla, así como la zona de cubetas de Landete-Mira cuya principal característica son los rellenos de edad terciaria.

Por último y fuera de dominio mesozoico se extiende la región comprendida entre el suroeste de Cuenca, sur de Valverde de Júcar y márgenes de la carretera N-III entre Motilla del Palancar y Minglanilla. Este sector está ocupado por depósitos subhorizontales terciarios, en donde el aspecto más destacada es la ausencia casi total de estructuras importantes, aunque entre Mota de Altarejos y Olivares de Júcar se observan numerosos pliegues de suave buzamiento. Más ocasionalmente existen estructuras anticlinales de cierto interés en cuyos núcleos llegan a aflorar las formaciones mesozoicas como es el caso de las existentes en Villar de Olalla y San Lorenzo de la Parrilla.

5. HIDROGEOLOGIA

La zona de estudio abarca el área de la provincia de Cuenca incluida en la cuenca hidrográfica del Júcar y limitada al sur por la línea que une los embalses de Alarcón y Contreras.

Desde el punto de vista hidrogeológico ha recibido diferentes denominaciones en función del estado de los conocimientos o más bien de si la zona se observaba desde el punto de vista de la investigación, de la explotación o de la gestión.

Así, y a muy grandes rasgos esta zona queda incluida en su mayor parte dentro del denominado Sistema Acuífero nº 18, (Flanco occidental de la Ibérica) si bien, el borde oriental pertenece al Sistema Acuífero nº 53 (Medio Turia. Mesozoico Septentrional Valenciano) y el nororiental al Sistema Acuífero nº 54 (Alto Turia. Calizo Jurásico de Albarracín-Javalambre) (Fig. 5.1.a).

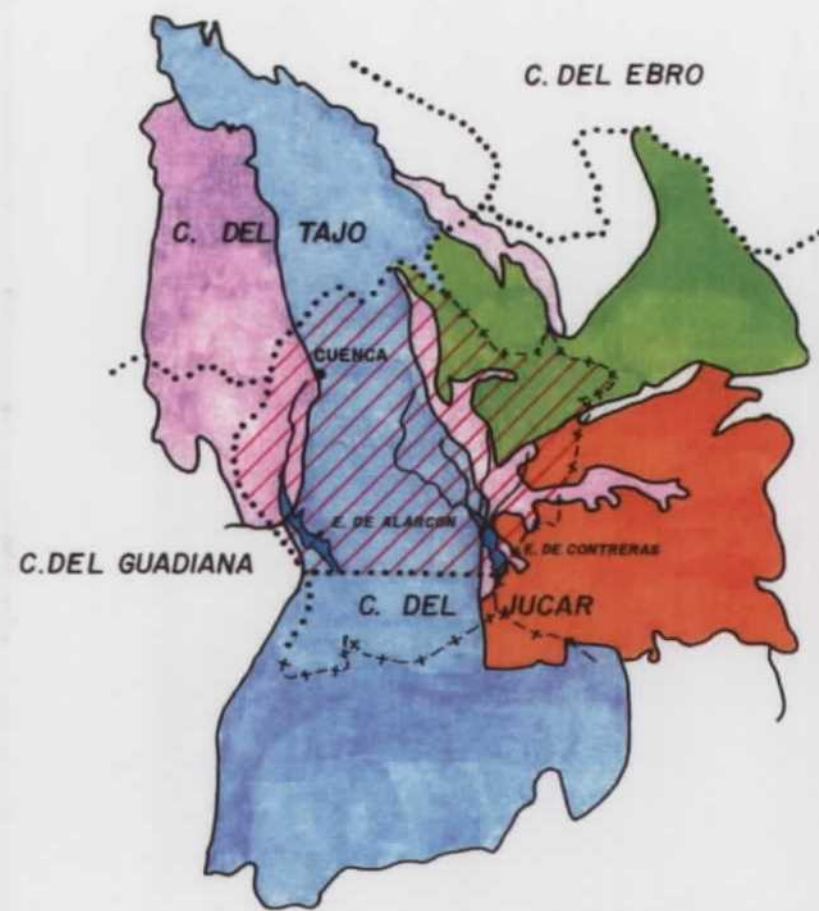
Posteriormente se definieron las unidades hidrogeológicas que generalmente coinciden con los subsistemas en que se dividían los anteriores sistemas citados (Fig. 5.1.b.). Dichas unidades son las siguientes:

- Sierra de Altomira
- Tajúña - Montes Universales
- Cella - Molina de Aragón
- Arquillo - Tramacastiel - Villal
- Vallanca
- Javalambre
- Olmeda
- Serranía de Cuenca
- Las Serranías
- Utiel - Requena
- Mancha Oriental

Por último al actualizar los conocimientos hidrogeológicos para llevar a cabo una propuesta de normas de explotación se denominó a toda la zona sistema hidráulico Alarcón-Contreras y se definen los acuíferos (figura 5.1.c.) estudiados en detalle en la presente memoria.

5.1. Inventario de puntos de agua

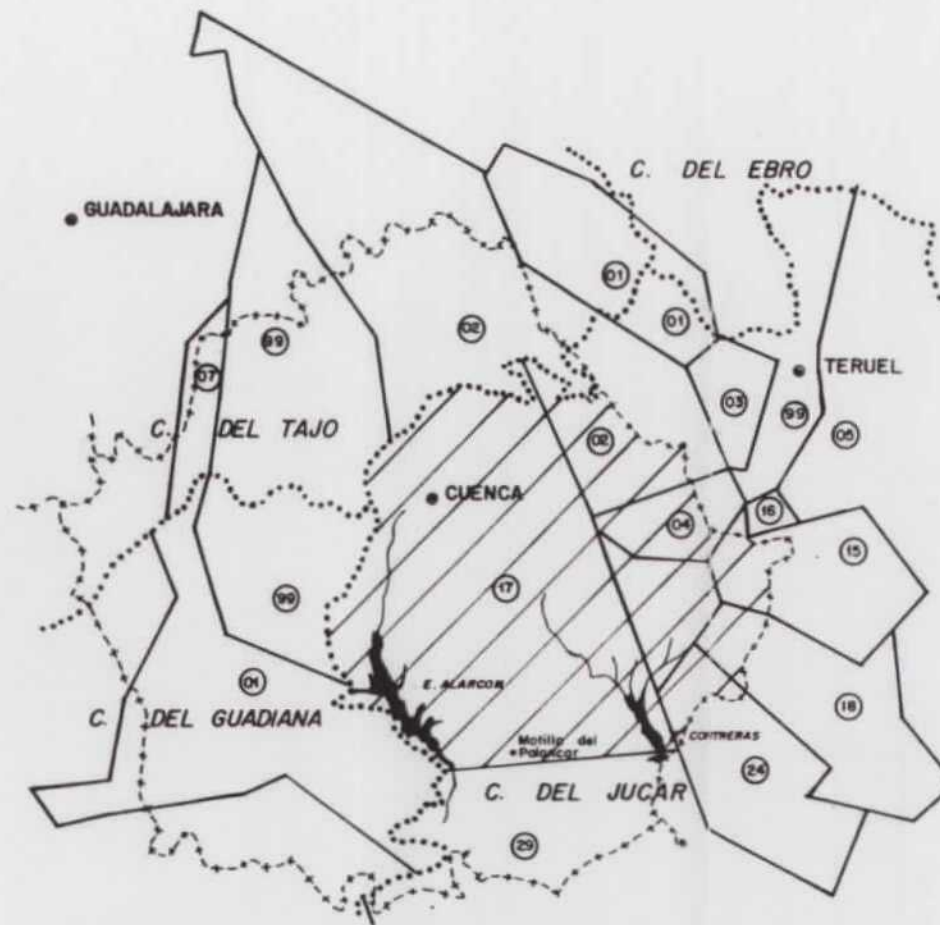
En el estudio hidrogeológico del Sistema Hidráulico Alarcón-Contreras se llevó a cabo un inventario de puntos de agua cuyos trabajos iniciales consistieron en la recopilación de inventarios realizados en otros estudios. El número de puntos revisados ascendió a 722 y ponían claramente de manifiesto la importancia de los manantiales como vehículo de descarga de los acuíferos tanto por su número, 68,7% de los puntos inventariados, como por los caudales drenados, generalmente de los acuíferos mesozoicos.



LEYENDA

- SISTEMA ACUIFERO Nº18
- SISTEMA ACUIFERO Nº53
- SISTEMA ACUIFERO Nº54
- ZONAS FUERA DE SISTEMA
- ZONA DE ESTUDIO
- LIMITE DE CUENCA
- LIMITE PROVINCIAL
- LIMITE DE SISTEMA

(a)



- LIMITE DE CUENCA
- LIMITE DE UNIDAD HIDROGEOLOGICA
- ZONA DE ESTUDIO

CUENCA DEL JUCAR

- 01 Cella-Molina de Aragón (Tajo y Ebro)
- 02 Tajuña-Montes Universales (Tajo)
- 03 Arquillo-Tramacastiel-Villel
- 04 Vallanca
- 05 Javalambre
- 15 Alpuente
- 16 Olmeda
- 17 Serranía de Cuenca
- 18 Las Serranías
- 24 Utiel-Requena
- 29 Mancha Oriental

(b)



ACUIFEROS

- A. Terciario de Alarcón
- A. Cretácico de Cuenca
- A. Jurásico de Uña
- A. Jurásico de Zafra
- A. Cretácico de Contreras
- A. Jurásico de Cardenete
- A. Jurásico Cretácico de Muelas
- A. de Acuff. Aislados de Contreras
- A. Triásico de Boniches

- Limite del estudio
- Limite entre Acuíferos

(c)

(a) ORIGEN DE DATOS: MAPA DE SINTESIS DE SISTEMAS ACUIFEROS DE ESPAÑA PENINSULAR, BALEARES Y CANARIAS (IGME, 1971)

(b) ORIGEN DE DATOS: UNIDADES HIDROGEOLOGICAS DE LA ESPAÑA PENINSULAR E ISLAS BALEARES (DGOH (S.G.) - ITGE, 1990)

(c) ESTUDIO HIDROGEOLOGICO DEL SISTEMA HIDRAULICO ALARCÓN-CONTRERAS (ITGE, 1991)

FIG. 5.1.- ENCUADRE HIDROGEOLOGICO DE LA ZONA DE ESTUDIO (a= SISTEMAS ACUIFEROS, b= UNIDADES HIDROGEOLOGICAS, c= ACUIFEROS)

El resto de los puntos inventariados eran pozos (20,3%) o sondeos (11%). En el primer caso explotan prioritariamente acuíferos cuaternarios o terciarios y se utilizan para regar pequeñas superficies de cultivo o para el abastecimiento a granjas y cortijos. En el segundo caso generalmente están abandonados o se utilizan para el abastecimiento a núcleos urbanos, siendo muy pocos los que se utilizan para industria o riego de extensas superficies de cultivo.

A partir de este inventario se llevó a cabo una selección diferenciando entre manantiales y sondeos. No se consideraron los pozos porque en general explotan acuíferos cuaternarios o terciarios muy superficiales con caudales muy bajos.

El número de manantiales considerados para llevar a cabo la selección fue de 496, es decir la totalidad de los manantiales revisados, de los cuales el 96% tenían datos de caudal medido en el período 1970-72, cuando se realizó el inventario para el PIAS, y el 55% se habían medido nuevamente en la actualización del inventario llevado a cabo en el estudio del sistema acuífero nº 18 en la provincia de Cuenca. En algunos manantiales, situados en el borde nororiental de la zona de estudio, se disponía de un dato de caudal más reciente, medido en el marco del estudio hidrogeológico del alto y medio Turia.

En principio se seleccionaron todos aquellos manantiales que en su último aforo, en la década de los 80, el caudal era igual o superior a 1 l/seg, obteniéndose 150 manantiales, cuyo número fue modificado posteriormente al realizar el inventario en campo.

En cuanto a los sondeos se trató de seleccionar aquellos cuyo volumen de explotación anual fuese del orden de 7.000 m³ a partir de un solo sondeo o de un conjunto de ellos. En principio, esta información no estaba reflejada en los inventarios, por lo que se decidió actualizar directamente en campo.

Finalmente se actualizaron en campo 91 puntos y se inventariaron 23 constituyendo el inventario base para la realización de este estudio por ser los más representativos y que aportan mayor número de datos. No obstante y en determinados aspectos, que en su momento se comentan, se considera la totalidad de los inventarios recopilados.

La distribución de puntos es en general homogénea, aunque en la zona oriental el afloramiento del Keuper determina unas zonas sin puntos y en otras, correspondientes a los acuíferos mesozoicos, la densidad es mayor.

En cuanto a su naturaleza hay que destacar que el 76% son manantiales, el 17% son sondeos y el resto son pozos, pozos-sondeos, zanjas y pozos-zanjas. En años anteriores las zanjas estaban inventariadas como manantiales. Posiblemente para aumentar el caudal han realizado pequeñas obras de captación.

Los manantiales drenan caudales comprendidos entre 2 y 6.000 m³/h. Muchos de ellos presentan variación estacional y los volúmenes anuales drenados oscilan entre 9.000 m³ y 2 hm³, dependiendo del acuífero que drenen y la situación topográfica en la que se encuentren.

Mención especial merece el manantial 2423-70004 con un caudal superior a 6.000 m³/h y que drena un volumen de 47 hm³/año.

Los sondeos se sitúan preferentemente en la zona sur del área de estudio y bombean volúmenes de agua anuales comprendidos entre 7 y 475.000 m³.

Los usos prioritarios del agua drenada o captada en los puntos inventariados son el abastecimiento a núcleos urbanos y la agricultura.

5.2. Piezometría y propuesta de actualización de la red de control

Al objeto de controlar los niveles piezométricos e hidrometrías de los diferentes acuíferos de la zona, se seleccionaron una serie de puntos para realizar el control piezométrico, hidrométrico y de calidad.

Dichos puntos se eligieron intentando que la distribución espacial fuese lo más homogénea posible y con los siguientes criterios:

- Que ningún acuífero estuviese desprovisto de puntos de control. Así pues, hay que conocer muy bien de qué acuífero es representativo cada punto, tarea a veces complicada en los acuíferos de la zona oriental.
- Que sean puntos en los que se produzca una mayor explotación. En el caso de los manantiales se han elegido los que drenan mayores volúmenes de agua de cada acuífero. Por esta razón el número de sondeos elegidos es bajo ya que entre éstos existe un importante número para abastecimiento urbano de núcleos de población pequeños.
- En tercer lugar y con independencia del volumen explotado se ha dado prioridad a los puntos cuyas aguas se utilizan para abastecimiento urbano, con vista al control de calidad química, en los manantiales.

El número de puntos que conforman la red controlada en este estudio es 57. De ellos, aproximadamente el 72% corresponde a manantiales y el 28% restante a sondeos o pozos. Este hecho hace que la piezometría venga impuesta fundamentalmente por la topografía. No obstante, a grandes rasgos se puede observar una tendencia general del flujo en dirección norte-sur y este-oeste. Es posible diferenciar tres tipos de isoplezas según se trata del acuífero

triásico, jurásico o cretácico. Dichas isopiezas ponen de manifiesto una dirección de flujo norte-sur en el caso del Triásico y Jurásico, y norte-sur y noreste-suroeste en el caso del Cretácico.

Los caudales de los manantiales presentan variaciones estacionales que en algunos casos llegan a ser bastante considerables (cuadro 5.1.), por lo que sería conveniente establecer un regimen de medidas continuo en los puntos más representativos. Este control permitirá evaluar el volumen de agua drenada para cada acuífero en concreto. No obstante, se propone modificar la red de control para años sucesivos mientras no se instalen estaciones de aforo incluyendo en dicha red únicamente los sondeos y manantiales de mayor caudal. Así mismo, se propone sustituir los puntos que han dejado de funcionar como abastecimiento como es el caso del 262540008 que ya no se explota, utilizándose en su lugar el 262530008.

De la misma manera, se recomienda anular los manantiales 232440002, 242510001 y 252450008, dado su bajo caudal y escasa representatividad en cuanto al volumen drenado frente a los recursos totales de los acuíferos a los que pertenecen.

Por último, se propone incluir en la red los manantiales de abastecimiento a Cuenca (manantial del Rollofrío y manantial de Cueva del Fraile), por lo que han sido inventariados en este estudio (Anexo 2).

Los puntos que constituyen la nueva red de control propuesta así como las normas de actuación para cada uno de ellos, se pueden observar en el cuadro 5.1.

5.3. Formaciones hidrogeológicas

En base a los datos recopilados en la síntesis cartográfica, y a las características hidrogeológicas de los materiales se han diferenciado varios niveles acuíferos, pero la acusada tectónica de la zona hace que se independicen tramos que podrían formar un único acuífero o que se pongan en contacto diferentes acuíferos.

Acuífero Triásico: formado por los conglomerados y areniscas del Buntsandstein y las dolomías del Muschelkalk. A muro tiene los materiales del Paleozoico y a techo las arcillas del Keuper que constituyen el sustrato impermeable regional.

En la síntesis cartográfica se han diferenciado ambos tramos ya que las características de permeabilidad pueden ser muy diferentes: valores bajos en el tramo inferior y altos a muy altos en el superior dependiendo de la karstificación. La infiltración se ha estimado en el 2% para el Buntsandstein y el 25% para el Muschelkalk. La potencia es superior a 400 m en el Buntsandstein y entre 75 y 350 m en el Muschelkalk.

N° REGISTRO	NATURALEZA	FECHA	Q (m³/h)	FECHA	Q (m³/h)	PROPUESTA DE ACTUALIZACION DE LA RED			
						Análisis químico	Medidas de nivel	Aforos periódicos	Anulación
232440002	MANANTIAL	8.4.91	13,5	5.12.91	3,6				
232440009	SONDEO	29.5.91	10,8	5.12.91	--	*	*		
232630019	SONDEO	18.3.91	9	29.1.92	--	*	*		
232640001	MANANTIAL	18.3.91	14,4	30.1.92	11,8	*			
232660007	SONDEO	18.3.91	10,8	29.1.92	--	*	*		
242310003	SONDEO	29.5.91	36,1	5.12.91	--	*	*		
242340002	MANANTIAL	3.5.91	57,6	2.12.91	39,6	*		*	
242350004	SONDEO	29.5.91	14,4	5.12.91	--	*	*		
242360001	MANANTIAL	30.5.91	46	2.12.91	20	*		*	
242360006	MANANTIAL	--	--	--	900	*		*	
242370004	MANANTIAL	30.5.91	6.480	2.12.91	5.380	*		*	
242410002	SONDEO	29.5.91	9	5.12.91	--	*	*		
242420002	MANANTIAL	--	--	--	540	*		*	
242460001	MANANTIAL	30.5.91	600	5.12.91	490	*		*	
242510001	MANANTIAL	19.3.91	13,5	5.12.91	6,43				*
242520010	MANANTIAL	20.3.91	--	4.12.91	18	*		*	
242540001	MANANTIAL	21.3.91	19,8	4.12.91	21,6	*		*	
242610009	MANANTIAL	19.3.91	14,4	5.12.91	0,9				
242640001	MANANTIAL	21.3.91	587	29.1.92	0,72	*		*	
242640008	SONDEO	21.3.91	19,8	29.1.92	--	*	*		
242660005	MANANTIAL	19.3.91	2,5	29.1.92	1,96	*		*	
242680009	SONDEO	14.3.91	21,6	29.1.92	--	*	*		
242770005	POZO SONDEO	15.3.91	21,6	31.1.92	--	*	*		
242780010	SONDEO	15.3.91	108	29.1.92	--	*	*		
242780011	SONDEO	--	17	--	--	*	*		
252310002	MANANTIAL	--	1.728	--	--	*		*	
252310007	MANANTIAL	12.4.91	50,4	2.12.91	18	*		*	
252320002	MANANTIAL	--	> 360	--	--	*		*	
252350005	MANANTIAL	12.4.91	4,5	2.12.91	1,5	*		*	
252360001	MANANTIAL	11.4.91	79,2	2.12.91	9	*		*	
252410001	MANANTIAL	10.4.91	32,4	4.12.91	5,76	*		*	
252420011	MANANTIAL	11.4.91	740	2.12.91	4.320	*		*	
252440003	MANANTIAL	10.4.91	2.000	2.12.91	1.850	*		*	
252450006	MANANTIAL	10.4.91	1.409,4	4.12.91	226,3	*		*	
252450008	MANANTIAL	22.3.91	2,2	4.12.91	0,012				*
252450009	MANANTIAL	22.3.91	7,2	4.12.91	0,75	*		*	
252450012	MANANTIAL	22.3.91	1	4.12.91	0,015	*		*	
252470004	POZO Y ZANJA	10.4.91	540	2.12.91	--	*	*		

Cuadro 5.1. Red de control y modificaciones propuestas

Nº REGISTRO	NATURALEZA	FECHA	Q (m³/h)	FECHA	Q (m³/h)	PROPUESTA DE ACTUALIZACION DE LA RED			
						Análisis químico	Medidas de nivel	Aforos periódicos	Anulación
252470009	MANANTIAL	11.4.91	93,6	2.12.91	75	*		*	
252510026	SONDEO	21.3.91	18	4.12.91	--	*	*		
252620001	MANANTIAL	13.3.91	50,3	4.12.91	86,4	*		*	
252620002	MANANTIAL	14.3.91	1.645,7	4.12.91	180	*		*	
252620006	MANANTIAL	19.3.91	21,6	4.12.91	12,5	*		*	
252630006	MANANTIAL	12.3.91	1.000	4.12.91	650	*		*	
252640003	MANANTIAL	12.3.91	40	4.12.91	13,8	*		*	
252650004	MANANTIAL	14.3.91	28,8	29.1.92	3,6	*		*	
252670006	MANANTIAL	13.3.91	22,2	4.12.91	25,2	*		*	
262410005	MANANTIAL	9.4.91	19,8	2.12.91	15	*		*	
262470001	MANANTIAL	9.4.91	16,2	3.12.91	14,4	*		*	
262520006	MANANTIAL	8.4.91	2.900	3.12.91	2.400	*		*	
262520009	MANANTIAL	8.4.91	7,2	3.12.91	3,6	*		*	
262520011	MANANTIAL	8.4.91	157,1	3.12.91	90	*		*	
262540001	MANANTIAL	9.4.91	507,5	3.12.91	470	*		*	
262540002	MANANTIAL	9.4.91	1.656,4	3.12.91	1.650	*		*	
262540006	SONDEO	9.4.91	12,6		--				*
262570005	SONDEO	8.4.91	90	3.12.91	--	*	*		
262620004	MANANTIAL	11.3.91	790	3.12.91	128	*		*	
262650003	MANANTIAL	11.3.91	24	3.12.91	7,2	*		*	
262660003	SONDEO	12.3.91	14,4	3.12.91	--	*	*		
262530006	MANANTIAL		--	3.12.91	--	*			

Cuadro 5.1. Red de control y modificaciones propuestas (Cont.)

Acuífero Jurásico: Está formado por dos tramos claramente diferenciados. El inferior formado por dolomías, calizas y carnioles de edad Lías medio-superior (incluido el tránsito Triás-Jurásico); y el superior formado por calizas y dolomías del Dogger-Malm.

El tramo inferior tiene unas características hidrogeológicas muy buenas, con potencia del orden de 250 m y permeabilidad de alta a muy alta. Es el acuífero más importante de la zona. La infiltración se ha estimado en el 45% si bien en algunas áreas, donde la pendiente es muy abrupta, se ha considerado algo inferior.

El tramo superior tiene un espesor medio del orden de 215 m y buena permeabilidad. El coeficiente de infiltración se ha estimado del orden del 35% en general, pero al igual que en el caso anterior en algunas zonas se ha considerado inferior.

Ambos niveles permeables están separados entre sí por un tramo poco permeable formado por margas del Toarciense que constituye el techo del nivel acuífero inferior y el muro del superior. La potencia oscila entre 10 y 80 m.

Acuífero Cretácico, formado por calizas y dolomías del Cenomaniense medio-Campaniense. Todo el tramo se comporta como un único acuífero con potencias que varían según los diferentes niveles y las zonas, pero puede oscilar entre 290 y 380 m. La permeabilidad es en general alta. El coeficiente de infiltración se ha estimado del orden del 30%.

El muro está constituido por materiales arcillosos y arenosos de las facies Weald y Utrillas.

Acuífero Terciario. Se ha distinguido entre un nivel Cretácico-Paleógeno, que en general constituye la facies Garumniense, con espesor entre 20 y 200 m, y el resto de los materiales terciarios formados por todo un conjunto de niveles con cambios de facies de areniscas, arcillas, arenas, gravas, conglomerado, etc. Se ubica en toda la zona occidental y meridional del área de estudio. La permeabilidad no es muy alta aunque se puede encontrar algún punto donde se obtengan caudales suficientes para el abastecimiento de una población o el riego de pequeños huertos. El coeficiente de infiltración se ha estimado en el 2%.

Acuífero Cuaternario. Realmente no tiene buenas características pero puntualmente, al igual que en el acuífero terciario, pueden obtenerse pequeños caudales. El coeficiente de infiltración se estima entre el 5 y el 10%.

En general los acuíferos importantes dentro del área de estudio son los jurásicos-cretácicos y más concretamente el Jurásico inferior (cuadro 5.2.).

5.4. Unidades hidrogeológicas colindantes

Se ha llevado a cabo la recopilación y síntesis de las características hidrogeológicas de las unidades colindantes al área de estudio, para disponer de datos sobre recargas o drenajes a los acuíferos de la zona de estudio, y estimar parámetros hidrogeológicos (T y S) cuando se trata de acuíferos similares. De todos ellos se ha recopilado:

- Situación
- Límites hidrogeológicos
- Litología, espesor y parámetros de los diferentes acuíferos
- Piezometría
- Balance
- Relación con los acuíferos que constituyen la zona objeto de este estudio

No obstante en algunas unidades es complejo debido a la falta de homogeneidad de los datos.

Edad		Acuífero	Potencia (m)	Litología	Permeabilidad
TERCIARIO- CUATERNARIO	Pleistoceno-Mioceno	Terciario	0,5 - 15	Arena, gravas y arcillas	Baja
	Eoceno-Mioceno	Terciario	500 - 1.000	Areniscas, arcillas, gravas y conglomerados	Baja
	Maastrichtiense Paleoceno	Impermeable	20 - 200	Arcillas, yesos y calizas margas	Baja
CRETACICO	Campaniense Santoniense Coniaciense Turonense	Cretácico	290 - 390	Calizas y dolomías	Alta
	Cenomaniense Medio Fm. Utrilla Fm. Weald	Impermeable	20 - 200	Arenas y arcillas	Muy baja
JURASICO	Malm Dogger	Jurásico Superior	215	Calizas y dolomías	Alta - muy alta
	Lías Superior	Impermeable	10 - 80	Margas	Muy baja
	Lías Medio	Jurásico Inferior	250	Dolomías, calizas y car- niolas	Alta
TRIASICO	Keuper	Impermeable	Variable	Arcillas y yesos	Muy baja
	Muschelkalk Buntsandstein	Triásico	175 - 1.000	Conglomerados, areniscas y dolomías	Media - alta

Cuadro 5.2. Características de los diferentes acuíferos

La descripción de estas unidades cuya situación se refleja en la figura 5.1.b., es la siguiente:

- **Unidad Cella-Molina de Aragón (01)**

Unidad situada al norte del área estudiada y parcialmente incluida dentro de las cuencas del Tajo, Júcar y Ebro. Los límites noroeste, suroeste y oeste son cerrados por el afloramiento de materiales de baja permeabilidad del Paleozoico y Triásico que constituyen el muro del acuífero. Los límites este y sur son abiertos con salidas al cuaternario de la depresión del Jiloca y al aluvial del río Turia respectivamente. Está formada por un acuífero superior constituido por 300 a 450 m de calizas y dolomías del Lías, bajo el que subyace otro inferior de dolomías y calizas dolomíticas del

Muschelkalk con espesores entre 100 y 150 m, ambos similares a las formaciones hidrogeológicas del Lías y Muschelkalk en la zona de estudio. La superficie de afloramientos permeables es de 990 km².

La piezometría, impuesta por la cota de salida de los manantiales, oscila entre los 1.000 y 1.250 m sobre el nivel del mar. La transmisividad varían entre 500 y 2.000 m²/día.

El balance de la unidad que presenta una variación de almacenamiento positivo de aproximadamente 15 hm³/año, es el siguiente:

Entradas:

Infiltración lluvia	106 hm ³ /año
Entradas laterales de la Unidad Montes Universales	50 hm ³ /año
Infiltración ríos	17 hm ³ /año
	<hr/>
Total.....	173 hm ³ /año

Salidas:

Manantiales	43 hm ³ /año
Drenajes ríos Turia, Jiloca y Gallo	110 hm ³ /año
Alimentación al cuaternario del Jiloca	5 hm ³ /año
	<hr/>
Total.....	158 hm ³ /año

- **Unidad Montes Universales (02)**

Situada al norte y noroeste del área de estudio cuya parte más oriental se incluye dentro de la misma. Está limitada, al norte por el macizo del Collado de la Plata; al sur por el afloramiento triásico de Salvacañete-Cañete y al oeste por la Sierra de Valdemeca y la línea Tragacete-La Cueva.

Los principales niveles acuíferos están constituidos por 100 a 150 m de dolomías y calizas dolomíticas del Muschelkalk, 300 a 400 m de calizas y dolomías con nódulos de sílex del Lías y 400 m de calizas arenosas y dolomías del Cretácico.

La piezometría, impuesta por las cotas de drenajes, oscila entre los 680 m s.n.m. del río Ebrón y los 1.300 m s.n.m. del río Guadalaviar.

La recarga se produce por infiltración de agua de lluvia y las salidas por el drenaje de ríos con el siguiente balance:

Entradas:

Infiltración lluvia	325 hm ³ /año
---------------------	--------------------------

Total.....	325 hm ³ /año
------------	--------------------------

Salidas:

Drenaje al río Ebrón	50 hm ³ /año
----------------------	-------------------------

Drenaje al río Cabriel	100 hm ³ /año
------------------------	--------------------------

Drenaje al río Júcar	50 hm ³ /año
----------------------	-------------------------

Drenaje al río Tajo	75 hm ³ /año
---------------------	-------------------------

Total.....	275 hm ³ /año
------------	--------------------------

- **Unidad Arquillo-Tramacastiel-Villel (03)**

Al noreste del área de estudio, dentro de la provincia de Teruel, se encuentra esta unidad con un total de 208 km² de afloramientos permeables. Está constituida por un acuífero inferior calizo-dolomítico del Jurásico y por otro superior detrítico-carbonatado del Mioceno. El espesor del acuífero superior oscila entre 300 y 400 m mientras que los sedimentos terciarios presentan una potencia variable. La base impermeable está formada por pizarras y cuarcitas del Paleozoico y por sedimentos margo-arcillosos del Triásico. El afloramiento de estos materiales constituye los límites occidental y suroriental cerrados del acuífero. El resto de los límites son abiertos o semiabiertos dada la naturaleza detrítica de los sedimentos terciarios que los constituyen.

La piezometría viene definida por los puntos de descarga natural del acuífero y oscila entre 920 y 940 m s.n.m.

Las entradas de agua al acuífero se producen casi exclusivamente por infiltración de agua de lluvia (26 hm³/año). Las descargas tienen lugar a través de manantiales (7 hm³/año) y mediante drenaje del río Guadalaviar (19 hm³/año).

- **Unidad de Vallanca (04)**

Al este de la provincia de Cuenca y extendiéndose hasta el Rincón de Ademuz se encuentra esta unidad cuyos principales niveles acuíferos están constituidos por rocas carbonatadas del Jurásico y del Cretácico superior.

Los límites de la unidad son abiertos a pesar de los materiales de baja permeabilidad del Trías y del Mioceno que constituyen los afloramientos de borde.

Las entradas al sistema son fundamentalmente por infiltración de agua de lluvia (25 hm³/año). Las salidas se producen mediante manantiales y por drenaje de los ríos Vallanca y Gabriel.

- **Unidad de Javalambre (05)**

Al este de la fosa de Teruel y próxima al límite nororiental de la provincia de Cuenca se encuentra esta unidad constituida por calizas y dolomías del Jurásico. El espesor medio del acuífero oscila entre 500 y 700 m con una extensión de afloramientos permeables del orden de 925 km². El muro impermeable está constituido por los niveles margo-arcillosos del Keuper. Los límites de la unidad son cerrados por el afloramiento de dichos niveles. Únicamente, el borde oriental es abierto en el límite con la unidad de Mosqueruela.

Los aportes de agua a la unidad se realizan por infiltración de agua de lluvia y mediante entradas laterales por el noreste.

Las salidas tienen lugar al río Alfambra y mediante los manantiales de los ríos Mijares: Escarihuela, Mas de Royo y Babor.

Las características hidroquímicas de las aguas denotan facies del tipo bicarbonatado cálcico o magnésico y sulfatado cálcico en la proximidad de los bordes impermeables.

- **Unidad de Alpuente (15)**

Ocupa una extensión de 1.000 km² en el noroeste de Valencia y este de Cuenca.

Está limitado al norte, por la alineación triásica de Santa Cruz de Moya-Arcos de las Salinas; al sur, por la alineación triásico-paleozoica de Talayuelas-Tuéjar; al este, por el substrato impermeable que forma la divisoria Turia-Palancia y al oeste, por la línea Talayuela-Santa Cruz de Moya.

El acuífero está constituido por materiales calizo-dolomíticos del Jurásico inferior con una potencia del orden de 200 m.

Las entradas se producen exclusivamente por infiltración de agua de lluvia y las salidas mediante emergencias y drenajes a ríos con el siguiente balance:

Entradas:

Infiltración lluvia	75 hm ³ /año
---------------------	-------------------------

Total.....	75 hm ³ /año
------------	-------------------------

Salidas:

Drenaje de los ríos Turia y Tuéjar	30 hm ³ /año
------------------------------------	-------------------------

Manantiales	45 hm ³ /año
-------------	-------------------------

Total.....	75 hm ³ /año
------------	-------------------------

• **Unidad Olmeda (16)**

Inmediatamente al norte de la unidad anteriormente descrita se encuentra el acuífero de la Olmeda.

Está constituido por calizas y dolomías del Jurásico superior con una extensión de afloramiento de 60 km².

El límite sur de la unidad está cerrado por el afloramiento de los materiales triásicos. El resto de los límites son abiertos y está constituidos por el río Turia al oeste, materiales cretácicos y neógenos al norte y probable conexión en la unidad de Javalambre hacia el este.

La piezometría se caracteriza por un drenaje subterráneo de dirección hacia el oeste impuesto por los manantiales de la Olmeda y la Sima.

Las entradas al acuífero se realizan por infiltración de agua de lluvia (14 hm³/año). Las descargas se efectúan por los manantiales anteriormente citados (14 hm³/año).

• **Unidad de Las Serranías (18)**

Bajo el nombre de Las Serranías se denomina una extensa zona de 1.250 km² de superficie situada al noroeste de la provincia de Valencia.

Los principales tramos acuíferos son los siguientes:

- calizas y dolomías del Lías-Dogger
- calizas del Kimmeridgiense
- calizas y dolomías del Cretácico superior

Los límites norte y sur de la unidad son cerrados y están constituidos por afloramientos de Keuper y del Paleozoico, únicamente en el caso del borde oriental y límite occidental se producen descargas a la unidad Buñol-Cheste y Plana de Utiel-Requena respectivamente.

El balance de la unidad se puede resumir de la siguiente manera:

Entradas:

Infiltración de agua de lluvia	204 hm ³ /año
	<hr/>
Total.....	204 hm ³ /año

Salidas:

Salidas laterales	99 hm ³ /año
Drenaje río Turia y otros	105 hm ³ /año
	<hr/>
Total.....	204 hm ³ /año

Unidad de Utiel-Requena (24)

Al sur de la unidad anteriormente descrita y enclavada al oeste de la provincia de Valencia y sureste del área estudiada, se encuentra esta unidad constituida por dos formaciones acuíferas de edad Cuaternario y Mioceno, respectivamente.

El acuífero cuaternario se localiza en el aluvial del río Magro y en los glaciares que jalonan la Sierra de Utiel.

En la formación miocena se puede diferenciar un acuífero superior constituido por las calizas pontienses y otro infrayacente formado por conglomerados y areniscas del Mioceno basal.

Los límites meridional y occidental son cerrados por afloramientos del Keuper, mientras que los límites septentrional y oriental son abiertos y a través de los mismos se reciben aportes de la unidad de las Serranías.

La piezometría oscila desde 800 m s.n.m. en el sector noroccidental a los 500 m s.n.m. en el extremo meridional de la unidad.

El funcionamiento hidrogeológico se puede sintetizar según el siguiente balance:

Entradas:

Infiltración lluvia	11 hm ³ /año
Entradas laterales de la Unidad Serranías	19 hm ³ /año
	<hr/>
Total.....	30 hm ³ /año

Salidas:

Drenaje río Magro	10 hm ³ /año
Bombeos	20 hm ³ /año
	<hr/>
Total.....	30 hm ³ /año

Las facies hidroquímicas características de esta unidad son la bicarbonatada cálcica y la sulfatada cálcica.

- Unidad Mancha Oriental (29)

Esta unidad limita con el sur del área de estudio. Ocupa una extensión de 7.650 km² distribuida entre las provincias de Albacete, Cuenca, Valencia y Murcia.

Al este y sureste está limitada por una barrera de afloramientos diapíricos de arcillas y yesos triásicos, al oeste y suroeste por materiales arcillosos del Terciario. Los límites noroeste y norte son convencionales y están constituidos por la divisoria Júcar-Guadiana y el paralelo de los embalses de Alarcón y Contreras respectivamente. En estos dos últimos casos se trata de límites abiertos y a través de ellos la unidad recibe una alimentación cifrada en 80 hm³/año procedentes de la Serranía de Cuenca.

Los principales acuíferos están constituidos por calizas y dolomías del Jurásico (250-300 m de espesor) y del Cretácico (50-150 m de potencia), así como por calizas lacustres del Mioceno (125 m de espesor).

La recarga de la unidad se realiza mediante infiltración de agua de lluvia, infiltración de aguas de los ríos Jardín y Lezuza y aportes subterráneos de las unidades colindantes por el límite norte. La descarga se realiza hacia los ríos Júcar y Cabriel, por manantiales y por bombeos.

- **Unidad Sierra de Altomira (07 Tajo y 01 Guadiana)**

Hacia el oeste y suroeste del sector estudiado se extiende una unidad carbonatada denominada Sierra de Altomira. Una pequeña parte de la misma (170 km²) está incluida en el sector suroriental de la cuenca del Tajo, mientras que el resto (4.200 km²) pertenecen a la cuenca del Guadiana.

El límite septentrional está constituido por los niveles detríticos y detrítico-evaporíticos del Terciario situado al suroeste de la Cordillera Ibérica. El límite oriental viene marcado por la divisoria Júcar-Guadiana. El límite occidental corresponde a los últimos afloramientos mesozoicos antes de entrar en la depresión de la Mancha Toledana. Finalmente el límite sur, el único que es abierto, está constituido por el contacto con el Mioceno detrítico de la unidad hidrogeológica de la Mancha Occidental.

El acuífero principal está constituido por una potente serie de calizas y dolomías jurásico-cretácicos que se apoyan sobre una base impermeable margo-arcillosa y yesífera constituida por los materiales del Keuper.

El espesor total del tramo acuífero puede llegar a alcanzar los 1.100 m.

Así mismo, cabe destacar un segundo acuífero de menor entidad constituido por niveles detríticos terciarios de baja permeabilidad, cuyo espesor máximo es de 300 m.

La facies hidroquímica predominante es la bicarbonatada cálcica y localmente sulfatada cálcica y/o magnésica.

El funcionamiento hidrogeológico se puede sintetizar según el siguiente balance:

Entradas:

Infiltración lluvia	150 hm ³ /año
	<hr/>
Total.....	150 hm ³ /año

Salidas:

Drenaje a ríos y manantiales	105 hm ³ /año
Bombeos	20 hm ³ /año
Salidas subterráneas por el límite meridional	10 hm ³ /año
Descargas al río Tajo, Embalse de Bolarque y unidades colindantes	15 hm ³ /año
	<hr/>
Total.....	150 hm ³ /año

5.5. Acuíferos de la zona

5.5.1. Acuífero Terciario de Alarcón

Está situado en el borde occidental y meridional del área de estudio con una extensión de 2.290 km². El límite occidental coincide con el de la cuenca del Júcar y el límite este con los afloramientos cretácicos. Está atravesado de norte a sur por el río Júcar, situándose en el borde suroccidental el embalse de Alarcón.

Los núcleos de población más importantes, Motilla del Palancar y Minglanilla se asientan en la zona sur, en las proximidades de la carretera Madrid-Valencia. El resto de las poblaciones, San Lorenzo de la Parrilla, Altarejos, etc., son más pequeñas y están situadas en la margen derecha del río Júcar (figura 5.2.).

La pluviometría media anual en el área ocupada por el acuífero es de 600 mm, oscilando entre 700 mm en el sector noroccidental y 500 mm en el meridional.

Los límites hidrogeológicos están abiertos al acuífero cretácico y sólo en algunas zonas están semicerrados por las facies Garumniense. El muro está formado por los niveles margociliosos de la base del Paleoceno.

El acuífero con un espesor que 500 y 1.000 m, está constituido por los tramos margociliosos del Terciario entre los que se intercalan niveles detríticos y carbonatados. Así mismo, existen niveles permeables de relativo interés asociados al Cuaternario.

La infiltración se estima del orden del 2% debido a que se trata de acuíferos detríticos con predominio de fracción fina, lo que unido a una red fluvial muy desarrollada, cuya máxima representación es el río Júcar, hace que predomine claramente la escorrentía superficial.


Actualmente existen cinco estaciones de aforos situados en los cauces de los ríos Júcar y Marmota, antes del embalse de Alarcón, Albadalejo y Gritos, y por último, en el río Júcar a la salida del embalse. Sin embargo los hidrogramas de estas estaciones aportan más información del acuífero Cretácico que del Terciario.

La entrada de agua al acuífero se realiza en parte por la infiltración del agua de lluvia que se estima del orden de 27 hm³ y por recarga lateral del acuífero cretácico que se estima en 40 hm³. La salida principal se produce hacia la Cuenca del Tajo y hacia los acuíferos de Albacete.

En este acuífero se han controlado los volúmenes de agua drenados en dos manantiales y los niveles en seis sondeos. Las variaciones de caudal y de nivel, así como la situación de los puntos se refleja en el cuadro 5.3.

LEYENDA

EDAD		LITOLÓGIA
CUATERNARIO		Arenas, limas, gravas y arcillas
TERCIARIO		Arcillas, areniscas, conglomerados y yesos
CRETACICO	PALEOCENO	Arcillas, yesos y calizas margosas
	MAASTRICH	
	SUPERIOR	Calizas y dolomas
	CENOMANIENSE	Arcillas, arenas y calizas arenosas
	INFERIOR	
JURASICO	MALM	Calizas y dolomas
	DOGGER	
	TOARCIENSE	Margas
	PLIENSCHACH	Dolomas, calizas y conchales
TRIASICO	RETHIENSE	Arcillas y yesos
	F. KEUPER	
	F. MUSCHELKALK	Dolomas y margas dolomíticas
	F. BUNTSANDSTEIN	Areniscas y conglomerados
PALEOZOICO		Pizarras y cuarcitas

-  **Sondeo**
-  **Manantial**

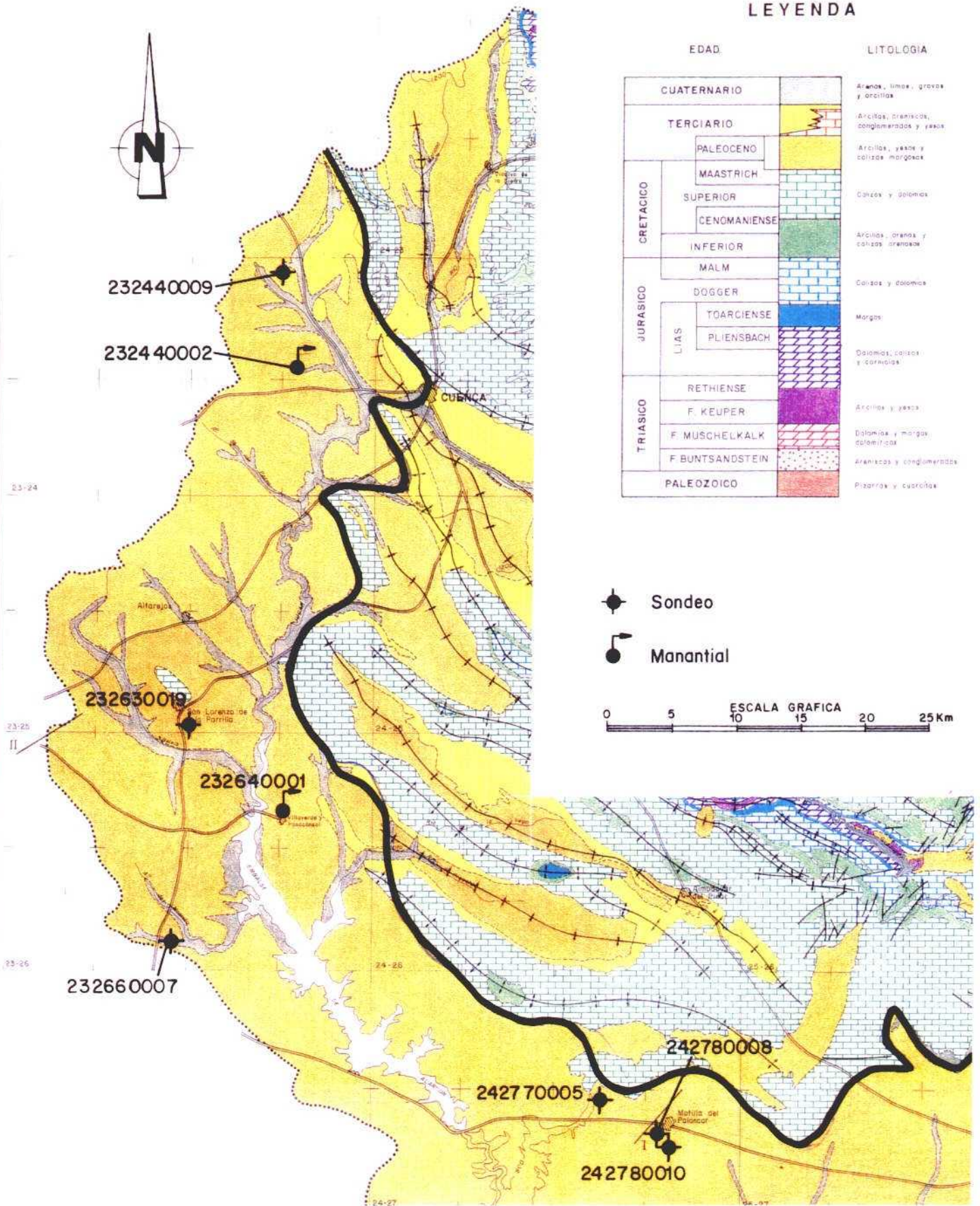
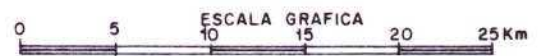


FIG. 5.2.- ACUIFERO TERCIARIO DE ALARCON

Nº Inventario	Naturaleza	Situación			Nivel drenado
		X _i	Y _i	Cota	
2324-40002	Manantial	722.075	610.750	940	Areniscas
2326-40001	Manantial	721.775	575.897	816	Gravas y arenas
2324-40009	Sondeo	720.775	618.425	969	Areniscas
2326-30019	Sondeo	715.100	581.650	851	Areniscas
2326-60007	Sondeo	712.950	565.225	852	Calizas y arenas
2427-80008	Sondeo	750.615	550.925	839	Arenas y gravas
2427-80010	Sondeo	753.035	548.440	776	Arenas y gravas
2427-70005	Pozo-sondeo	746.160	554.180	785	Conglomerados

Cuadro 5.3. Puntos de control del Acuífero Terciario de Alarcón

5.5.2. Acuífero Cretácico de Cuenca

Ocupa toda la zona central de estudio en una amplia franja noroeste-suroeste, que constituye una estructura plegada en la que, en el núcleo de algún anticlinal, aparecen retazos de materiales pertenecientes al Jurásico superior (figura 5.3.). La superficie de este acuífero es de 2.320 km².

Limita por el oeste y sur con el acuífero anteriormente definido (Terciario de Alarcón), por el este con los afloramientos jurásicos, y por el norte con el límite de la cuenca hidrográfica del Júcar.

La población más importante que se asienta en la zona es Cuenca. Con menor número de habitantes se encuentran Carboneras de Guadazaón y Almodóvar del Pinar.

La precipitación media anual es de 550 mm excepto en el borde septentrional que es de 800 mm.

Geológicamente, la zona está constituida por el Cretácico Superior plegado según directrices Ibéricas. Los sinclinales están ocupados por materiales terciarios (figura 5.4) y en algunos núcleos anticlinales afloran materiales jurásicos.

El acuífero está formado por calizas y dolomías del Cenomaniense medio-Campaniense con una potencia del orden de 350, y la extensión de afloramientos permeables de 1.245 km². La permeabilidad es en general alta.

LEYENDA

EDAD		LITOLOGIA
CUATERNARIO		Aréolas, limas, gravas y arcillas
TERCIARIO		Aréolas, breccias, conglomerados y yesos
CRETACICO	PALEOGENO	Aréolas, yesos y calizas margosas
	MAASTRICH	Calizas y dolomitas
	SUPERIOR	
	CENOMANIENSE	Aréolas, arenas y calizas arenosas
JURASICO	INFERIOR	
	MALM	Calizas y dolomitas
	DOGGER	Calizas y dolomitas
	LIAS	
TRIASICO	TOARCIENSE	Margas
	PLIENSABACH	Dolomitas, calizas y conchíferos
	RETHIENSE	Aréolas y yesos
	F. KEUPER	Dolomitas y margas calcáreas
	F. MUSCHELKALK	
F. BUNTSANDSTEIN	Areniscas y conglomerados	
PALEOZOICO		Pizarras y carbón

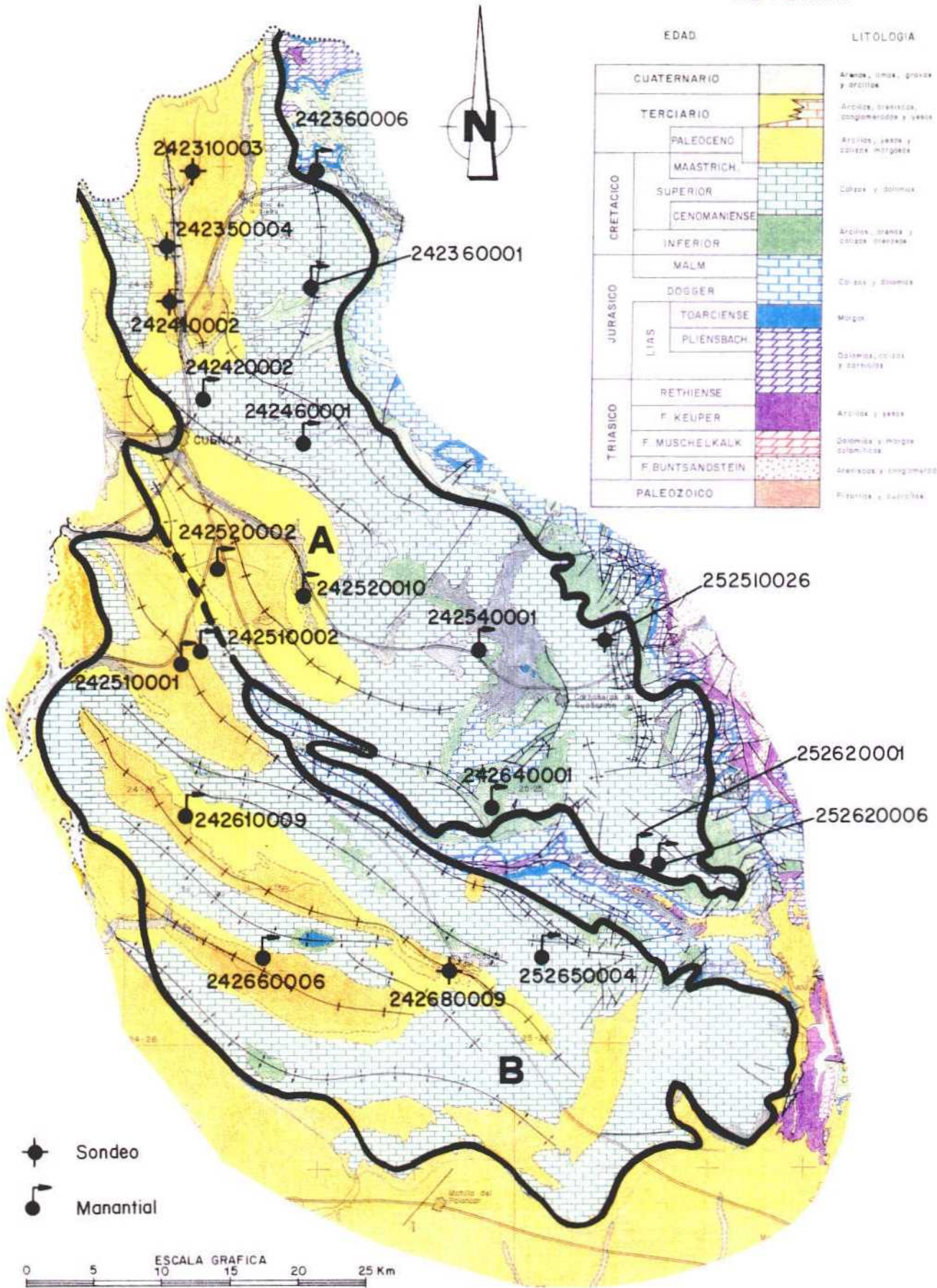


FIG. 5.3.- ACUIFERO CRETACICO DE CUENCA (A=ZONA NORTE; B=ZONA SUR)

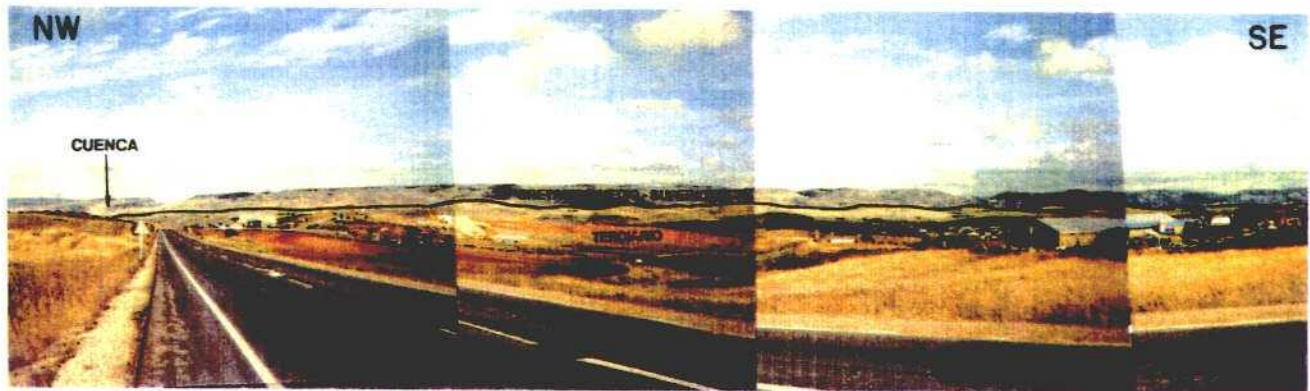


Fig. 5.4. Aspecto del núcleo y flanco septentrional del sinclinal de Cuenca-Carboneras

A efectos de explotación esta unidad se puede subdividir en zona norte y zona sur, separadas por un afloramiento de dirección noroeste-sureste que constituye la Unidad Jurásica de Cardenete. Dicha unidad independiza las dos zonas permitiendo una cierta circulación en el área Villar de Olalla-Puerto de Tórdiga.

Los límites hidrogeológicos son abiertos al acuífero terciario excepto en las zonas donde aflora la facies Garumniense. El muro y el borde impermeable del este están formados por las arcillas, arenas y calizas arenosas del Cretácico inferior en el borde oriental.

El flujo subterráneo principal es de dirección este-oeste y norte-sur observándose que las dos zonas en que se ha dividido el acuífero se comportan homogéneamente desde el punto de vista hidrogeológico.

La entrada de agua al acuífero es debido a la infiltración del agua de lluvia que se estima del orden de 94 hm³/año en la zona norte y 120 hm³/año en la zona sur.

Las salidas son principalmente por transferencia lateral al acuífero de Albacete en la zona Sur y por manantiales en la zona norte, situados en el contacto con la facies Garumniense y con el Cretácico inferior. Del agua drenada por los manantiales se abastecen un importante número de pueblos además de Cuenca capital, que se indican en el cuadro 6.1. en el apartado de usos y explotaciones.

Los volúmenes de agua bombeada son muy pequeños frente a los drenajes naturales. En los sondeos inventariados, se produce una explotación inferior a 2 hm³/año. El agua bombeada se utiliza principalmente para abastecimiento urbano.

El control de los caudales y de los niveles se ha llevado en los puntos indicados en el cuadro 5.4.

	Nº Inventario	Naturaleza	Situación			Nivel drenado
			X _L	Y _L	Cota	
ZONA NORTE	2423-10003	Sondeo	732.475	629.950	1.030	Arenas
	2423-50004	Sondeo	730.175	623.250	949	Arenas y conglomerados
	2423-60001	Manantial	741.069	619.982	1.194	Dolomías
	2423-60006	Manantial	740.250	628.850	1.020	Calizas y dolomías
	2424-10002	Sondeo	730.150	619.300	940	Arenas
	2424-20002	Manantial	736.750	611.250	1.060	Calizas y dolomías
	2424-60001	Manantial	741.540	608.651	1.090	Calizas y dolomías
	2425-20010	Manantial	740.362	598.092	969	Calizas y areniscas
	2425-40001	Manantial	754.344	594.851	1.020	Margas y calizas
	2426-40001	Manantial	755.380	590.870	937	Calizas y dolomías
	2525-10026	Sondeo	762.430	597.176	1.063	--
	2526-20001	Manantial	766.021	579.289	955	Calizas y margas
	2526-20006	Manantial	766.800	578.500	960	Calizas
ZONA SUR	2425-10001	Manantial	731.186	592.492	946	Conglomerados
	2425-10002	Manantial	733.238	593.342	959	Arenas y conglomerados
	2425-20002	Manantial	735.872	598.596	999	Areniscas
	2426-10009	Manantial	733.810	581.720	908	Margas yesíferas y arcillas
	2426-60005	Manantial	739.100	568.870	957	Areniscas y arenas
	2426-80009	Sondeo	752.725	570.900	978	Arenas
	2526-50004	Manantial	760.275	571.725	887	--
2526-70008	Manantial	775.800	565.410	836	Dolomías	

Cuadro 5.4. Puntos de control en el Acuífero Cretácico de Cuenca

5.5.3. Acuífero Jurásico de Uña

Está situado en la zona norte del área de estudio, abarcando parte de las cuencas de los ríos Júcar, al Norte, y Gabriel, al Sur con una superficie aproximada de 470 km².

Las poblaciones más importantes que se asientan en la zona son Uña y Las Majadas.

La precipitación media anual oscila entre 900 mm en el área norte y 600 en el sur.

Los límites hidrogeológicos están generalmente cerrados por materiales impermeables del Cretácico inferior en las zonas occidental y meridional y por materiales impermeables del Triás en la zona oriental; el borde septentrional dentro del área de estudio es abierto (figura 5.5.).

Los materiales acuíferos son:

- Las calizas y dolomías del Cretácico superior con una superficie de afloramiento de 102 km², representados en la zona norte formando el núcleo de un sinclinal (Muela de la Madera). Funciona como un nivel colgado ya que debido a la estructura está bordeado por los materiales impermeables del Cretácico inferior a excepción de unos 5 ó 6 km en el borde septentrional (figura 5.6.).
- Calizas y dolomías del Jurásico superior que afloran en el sector central y occidental con una superficie de 190 km². El borde occidental está cerrado por el Cretácico inferior, y el oriental por el Toarciense.
- Dolomías, calizas y carnioles del Jurásico inferior con una superficie de afloramiento 132 km² que se extiende principalmente desde la zona norte hasta el sureste. Generalmente está cerrado por las margas del Toarciense al oeste y las arcillas y yesos del Keuper al este, estando abierto a la cuenca del Ebro en la zona norte.

En general es un acuífero muy compartimentado debido a la fuerte tectónica que pone en contacto afloramientos de materiales permeables e impermeables.

Las entradas de agua al acuífero son debidas a la infiltración del agua de lluvia que se estima del orden de 122 hm³/año. También se produce una entrada lateral en el borde septentrional del acuífero de aproximadamente 20 hm³/año.

Las salidas se producen fundamentalmente a través de los ríos Júcar, Cabriel y Guadazaón. En la zona norte hay que destacar un drenaje muy importante que se produce a través del manantial 2423-70004 situado entre Villaiba de la Sierra y el embalse de la Toba con una caudal de 6.480 l/seg y que se utiliza para una piscifactoría. Por bombeo se estiman unas salidas del orden de 5 hm³/año.

El control de los drenajes se efectúa en cuatro manantiales y un pozo zanja (cuadro 5.5.).

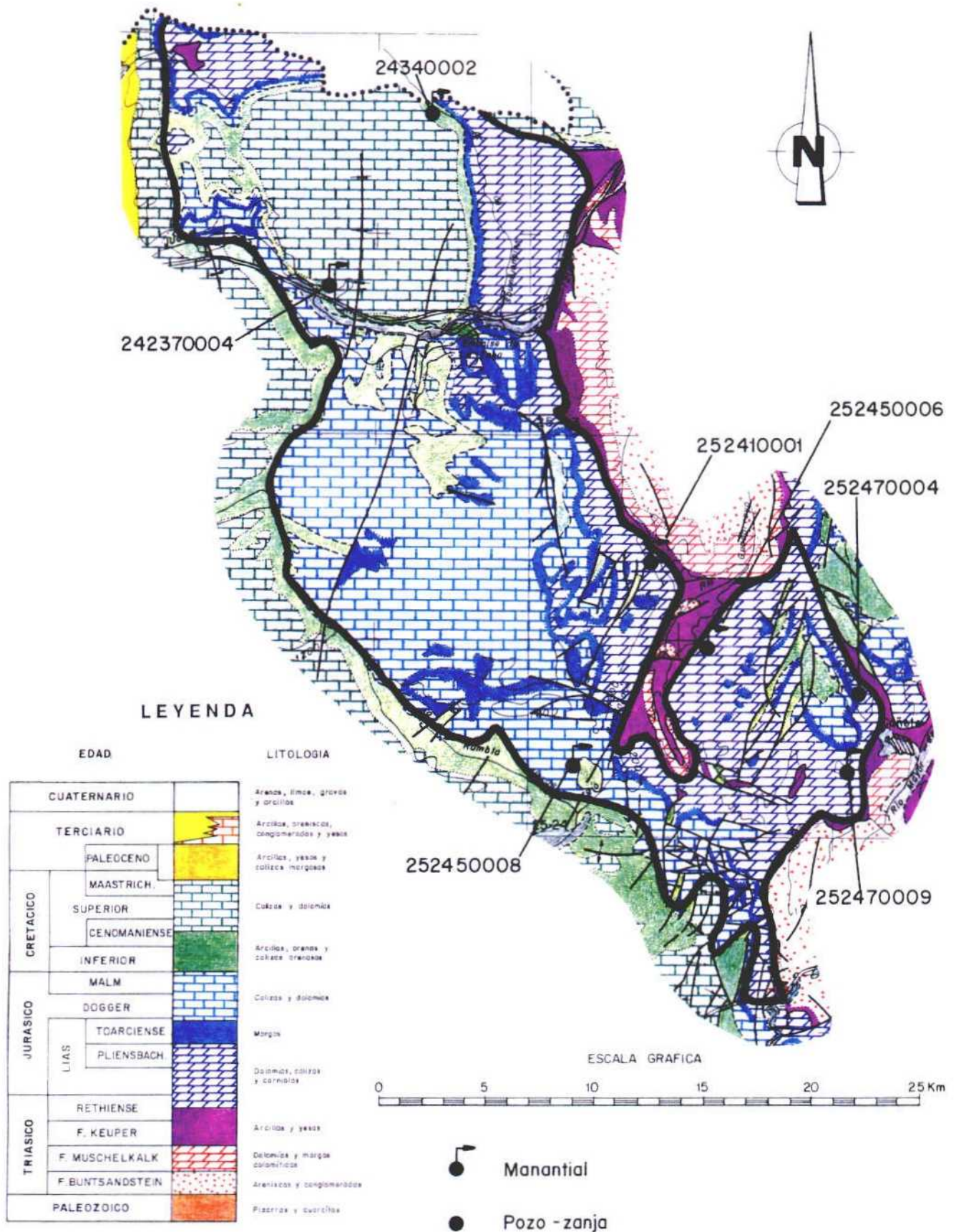


FIG. 5.5.- ACUIFERO JURASICO DE UÑA



Fig. 5.6. Aspecto del Cretácico medio-superior, que constituye el nivel colgado de la Muela de la Madera, en las inmediaciones del embalse de La Toba

Nº Inventario	Naturaleza	Situación			Nivel drenado
		X _L	Y _L	Cota	
2423-40002	Manantial	750.075	636.425	1.381	Calizas y dolomías
2423-70004	Manantial	746.773	626.962	1.146	Calizas y dolomías
2524-10001	Manantial	762.125	614.750	1.124	Dolomías
2524-50006	Manantial	763.200	610.225	1.106	Calizas y dolomías
2524-50008	Manantial	758.160	605.125	1.025	Areniscas
2524-70004	Pozo-zanja	772.125	605.500	1.093	Dolomías
2524-70009	Manantial	771.723	604.925	1.090	Calizas

Cuadro 5.5. Puntos de control del Acuífero Jurásico de Uña

5.5.4. Acuífero Jurásico de Zafrilla

Está situado en el borde nororiental de la zona de estudio con una superficie de 440 km². Limita al oeste con la Sierra de Valdemeca, al sur con los valles de los ríos Mayor y Henarrubia y por el noreste con el límite provincial Cuenca-Teruel.

Es una zona muy abrupta con cotas superiores a 1.600 m s.n.m. en el norte y 1.100 m s.n.m. al sur. Está prácticamente despoblada. La precipitación media anual es de 850 mm.

Los límites hidrogeológicos occidental y meridional están cerrados por afloramientos impermeables del Keuper (figuras 5.7. y 5.8) y el límite nororiental es abierto. El muro lo constituyen las arcillas del Keuper.

Existen dos niveles acuíferos: el inferior formado por calizas y dolomías del Lías que es el principal por su alta permeabilidad por fracturación y karstificación; el superior está formado por calizas arenosas y dolomías del Cretácico; al sur constituye niveles acuíferos colgados, y en el resto está conectado por fallas con el acuífero inferior. Existe otro acuífero intermedio formado por calizas del Dogger-Malm de poco interés frente a los mencionados. La superficie permeable del conjunto es de 320 km².

La piezometría viene impuesta por las cotas de drenaje. La dirección del flujo subterráneo es hacia el sur.

Debido a la estructura del acuífero que hace que los afloramientos de materiales permeables se presenten en estrechas bandas de dirección noroeste-sureste y una topografía abrupta, se ha estimado un coeficiente de infiltración para el conjunto de los afloramientos permeables del 25%.

La recarga se produce por la infiltración del agua de lluvia que se estima en 68 hm³/año y por entradas laterales a través del borde nororiental (10 hm³/año).

Las salidas se producen por el drenaje a través de los manantiales o directamente a los ríos Laguna, Mayor del Molinillo, Gabriel y Júcar (77 hm³/año). Una pequeña cantidad, aproximadamente 1 hm³/año, se utiliza para abastecimiento urbano de las poblaciones de Valdemeca, Huerta del Marquesado y para riego de pequeños huertos.

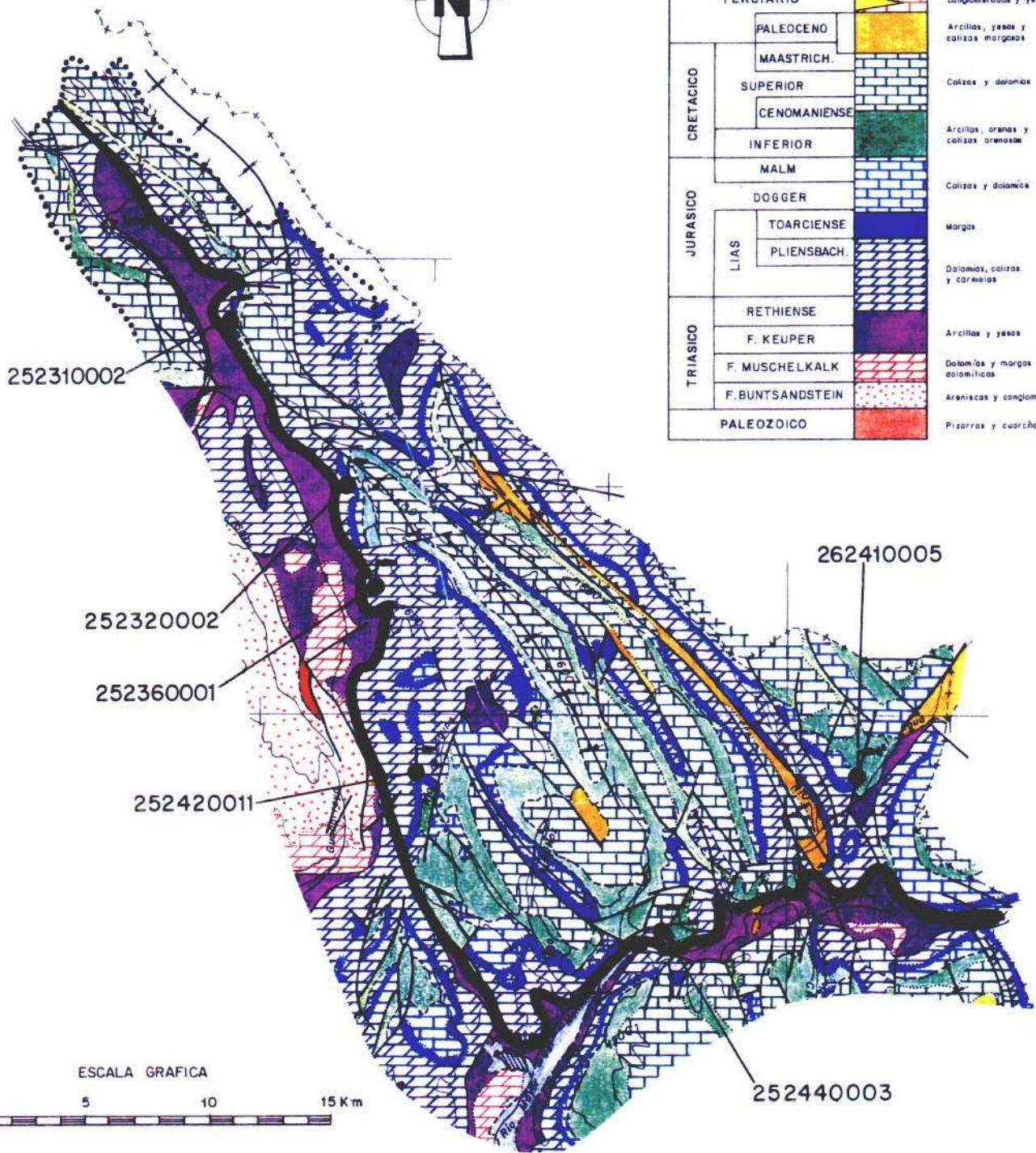
El control de los drenajes se realiza a través de cinco manantiales (cuadro 5.6.).

Nº inventario	Situación			Nivel drenado
	X _L	Y _L	Cota	
2523-10002	760.725	634.850	1.252	Calizas y dolomías
2523-20002	764.950	629.450	1.314	Calizas dolomíticas
2523-60001	765.925	626.550	1.323	Calizas y dolomías
2524-20011	769.675	618.550	1.252	Calizas y margas
2524-40003	779.900	611.800	1.078	Calizas y dolomías
2624-10005	787.650	618.925	1.242	Calizas dolomíticas

Cuadro 5.6. Puntos de control en el Acuífero Jurásico de Zafrilla

LEYENDA

EDAD		LITOLOGIA	
CUATERNARIO		Arenas, limos, gravas y arcillas	
TERCIARIO		Arcillas, areniscas, conglomerados y yesos	
CRETACICO	PALEOCENO	Arcillas, yesos y calizas margosas	
	MAASTRICH.	Calizas y dolomitas	
	SUPERIOR	Calizas y dolomitas	
	CENOMANIENSE	Arcillas, arenas y calizas arenosas	
	INFERIOR	Calizas y dolomitas	
JURASICO	MALM	Calizas y dolomitas	
	DOGGER	Margas	
	LIAS	TOARCIENSE	Dolomitas, calizas y conchales
		PLIENSABACH.	Arcillas y yesos
TRIASICO	RETHIENSE	Dolomitas y margas dolomíticas	
	F. KEUPER	Areniscas y conglomerados	
	F. MUSCHELKALK	Pizarras y cuarcitas	
	F. BUNTSANDSTEIN		
PALEOZOICO			



Manantial

FIG. 5.7.- ACUIFERO JURASICO DE ZAFRILLA



Fig. 5.8. Aspecto del límite meridional del acuífero en las proximidades de la Carretera Cuenca-Teruel

5.5.5. Acuífero Cretácico de Contreras

Está situado en el borde suroriental de la zona de estudio con una superficie de 185 Km². El límite norte está constituido por el río Los Ojos de Moya y la Sierra de Aliaguilla, el este por el embalse de Contreras; el sur y este por el límite provincial entre Cuenca y Valencia.

La precipitación media anual es de 450 mm.

Afloran materiales del Jurásico inferior al Cuaternario, pero el acuífero principal lo constituyen los materiales carbonatados del Cretácico Superior con una extensión de afloramiento de 60 km² (figura 5.9).

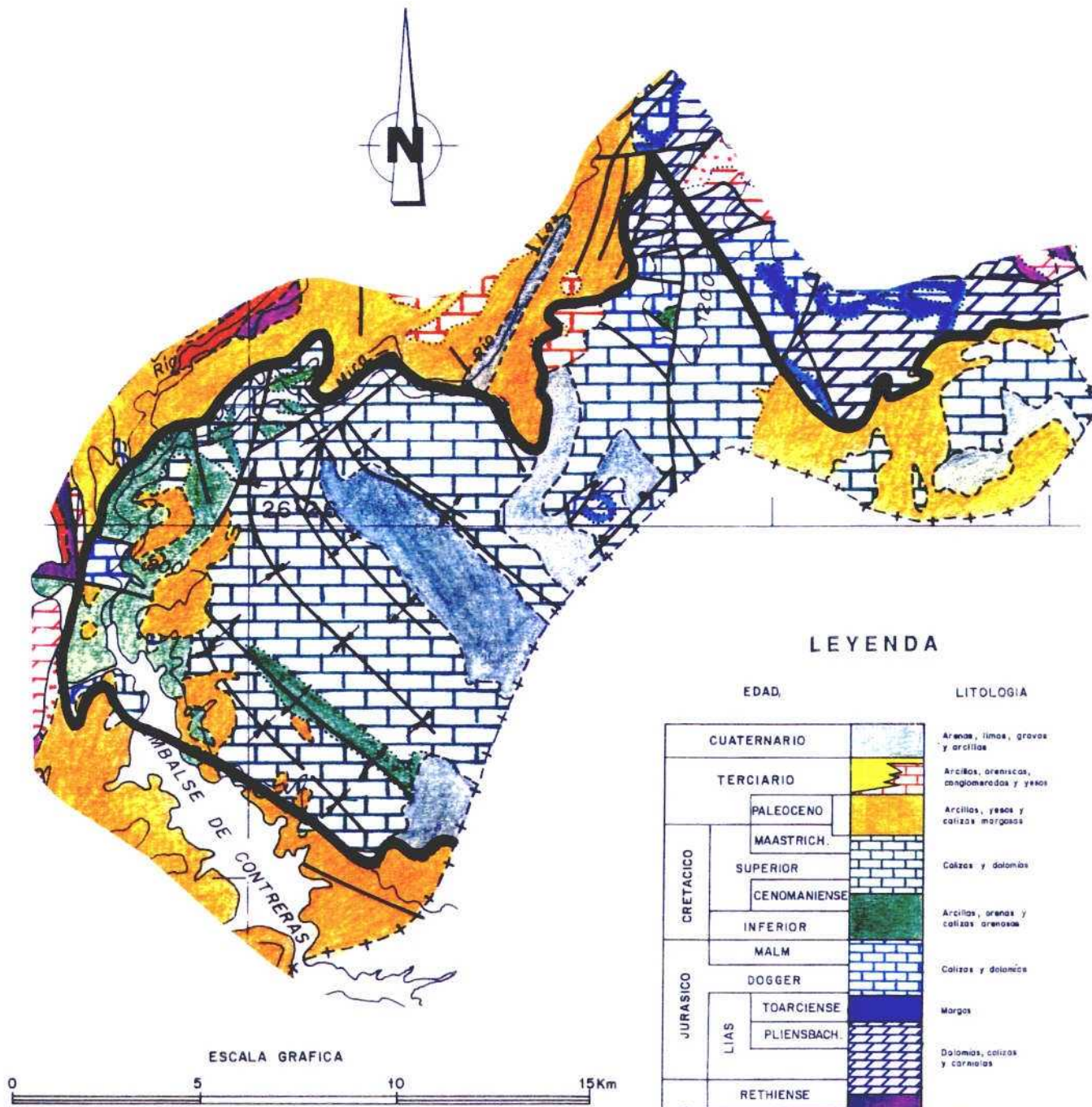
Las entradas al acuífero se producen por infiltración del agua de lluvia que se ha estimado en 8 hm³/año.

Las salidas de la unidad deben producirse hacia el sur, concretamente hacia la Plana de Utiel-Requena o al embalse de Contreras, ya que no se han observado manantiales significativos.

5.5.6. Acuífero Jurásico de Cardenete

Está situado en la zona centro-sur del área de estudio con una superficie de 220 km². Tiene una rama en dirección noroeste-sureste que divide al acuífero cretácico de Cuenca en zona Norte y zona Sur. Una segunda rama en dirección norte sigue el curso del Cabriel. De oeste a este, está atravesado por el río Guadazaón y de norte a sur por el Cabriel.

La precipitación media anual es de 500 mm.



LEYENDA

EDAD		LITOLOGIA	
CUATERNARIO		Arenas, limos, gravas y arcillas	
TERCIARIO		Arcillas, areniscas, conglomerados y yesos	
CRETACICO	PALEOCENO	Arcillas, yesos y calizas margosas	
	MAASTRICH.	Calizas y dolomías	
	SUPERIOR	Calizas y dolomías	
	CENOMANIENSE	Arcillas, arenas y calizas arenosas	
	INFERIOR	Arcillas, arenas y calizas arenosas	
JURASICO	MALM	Calizas y dolomías	
	DOGGER	Calizas y dolomías	
	LIAS	TDARCIENSE	Margas
		PLIENSCHACH.	Dolomías, calizas y conchales
TRIASICO	RETHIENSE	Arcillas y yesos	
	F. KEUPER	Arcillas y yesos	
	F. MUSCHELKALK	Dolomías y margas dolomíticas	
	F. BUNTSANDSTEIN	Areniscas y conglomerados	
PALEOZOICO		Pizarras y cuarcitas	

FIG. 5-9.- ACUIFERO CRETACICO DE CONTRERAS

Los límites hidrogeológicos están constituidos por los afloramientos de materiales impermeables del Cretácico inferior en la zona noroeste-sureste, por materiales triásicos en el límite norte y por materiales triásicos y terciarios en el límite oriental (figura 5.10.).

Tiene estructura de anticlinal en la rama noroeste-sureste, aflorando retazos del Keuper en el núcleo. La rama norte está muy tectonizada.

Los acuíferos más importantes son el Jurásico inferior con una superficie de afloramiento de 30 km² y el Jurásico superior con 74 km² de afloramiento.

Las entradas al acuífero se producen por infiltración de agua de lluvia que se cifra en 19,5 hm³.año. Las salidas se realizan a través del drenaje por manantiales a los ríos Guadazaón y Gabriel.

Los puntos de control de este acuífero se pueden observar en el cuadro 5.7.

Nº Inventario	Naturaleza	Situación			Nivel drenado
		X	Y	Cota	
2426-40008	Sondeo	752.600	579.425	964	Calizas
2526-20002	Manantial	764.790	576.859	829	Calizas y dolomías
2526-30006	Manantial	775.630	574.910	812	Calizas

Cuadro 5.7. Puntos de control del Acuífero Jurásico de Cardenete

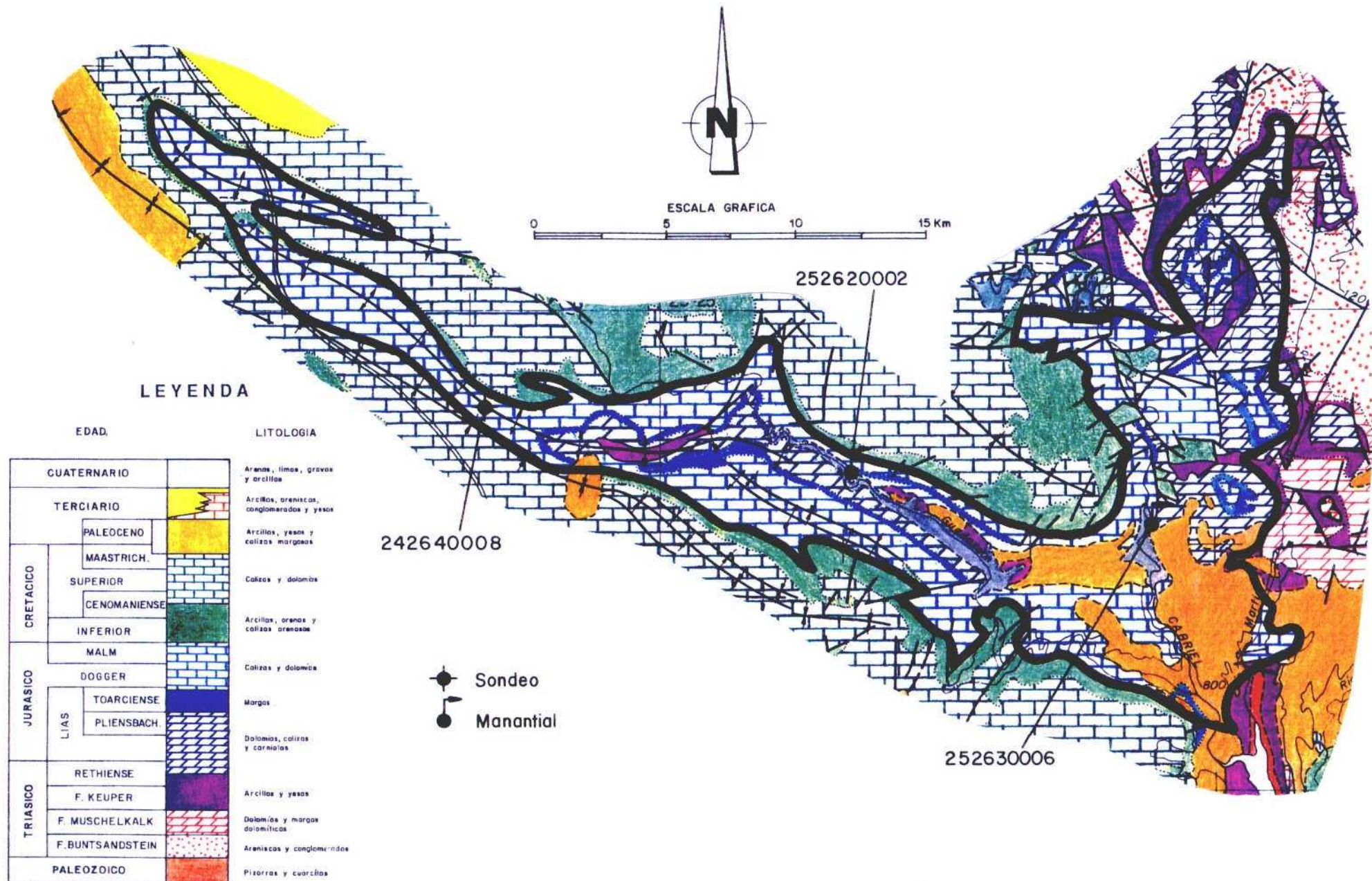


FIG. 5.10.- ACUIFERO JURASICO DE CARDENETE

5.5.7. Acuífero Jurásico-Cretácico de Muelas

Está situada al este de la zona de estudio con una superficie de 430 km². Limita al Norte con el río Henarubia, al Sur con el Henarejos, al Este con la provincia de Teruel y Landete y al Oeste con Boniches.

La zona noroccidental está bordeada por el río Cabriel. Las poblaciones más importantes que se asientan en el área ocupada por el acuífero son Alcala de la Vega, Algarra, El Cubillo etc. La precipitación media anual es de 650 mm.

Los límites hidrogeológicos son cerrados total o parcialmente y están constituidos, al igual que el muro, por materiales triásicos, a excepción del límite nororiental que es abierto (figura 5.11.).

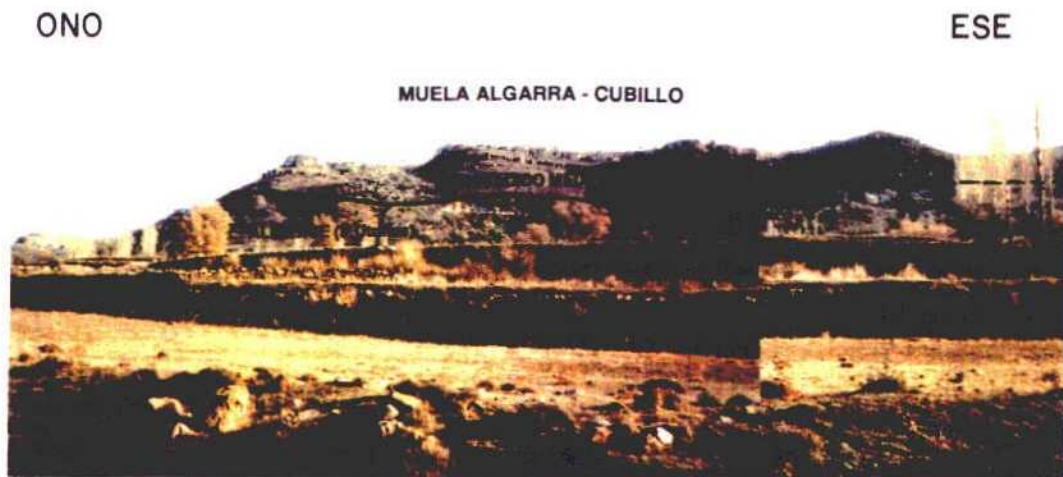
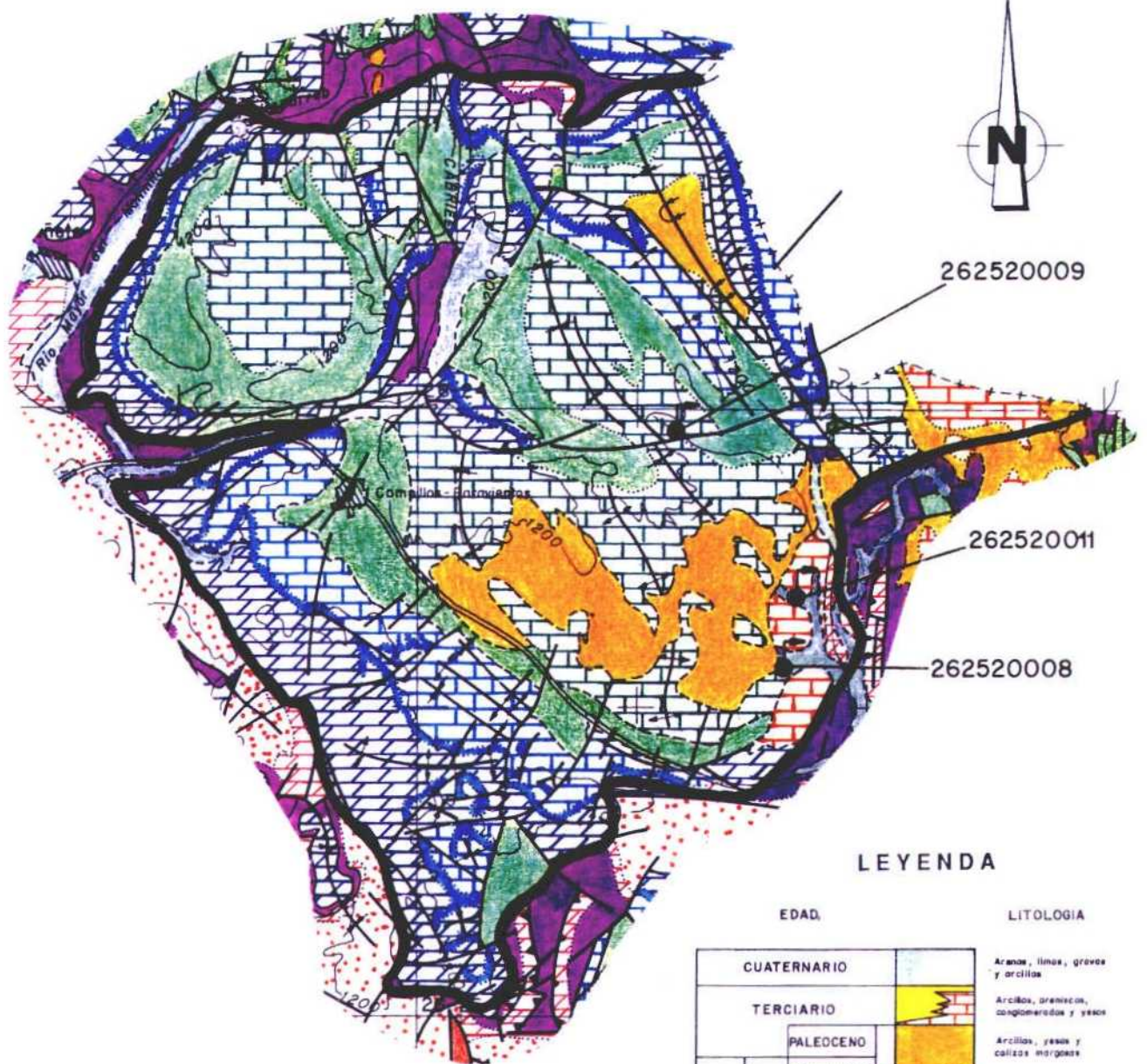


Fig. 5.11. Aspecto de las estructuras tipo muela que constituyen acuíferos colgados en las inmediaciones de El Cubillo.

Aflora prácticamente toda la serie desde el Keuper hasta el Terciario formando estructuras tipo muela en la zona norte y estructuras alargadas en la franja suroeste (figura 5.12.).



 Manantial

LEYENDA

EDAD		LITOLOGIA	
CUATERNARIO		Arenas, limas, gravas y arcillas	
TERCIARIO		Arcillas, areniscas, conglomerados y yesos	
CRETACICO	PALEOCENO	Arcillas, yesos y calizas margosas	
	MAASTRICH.	Calizas y dolomías	
	SUPERIOR	Calizas y dolomías	
	CENOMANIENSE	Arcillas, arenas y calizas arenosas	
	INFERIOR	Calizas y dolomías	
	MALM	Calizas y dolomías	
JURASICO	DOGGER	Margas	
	LIAS	TOARCIENSE	Dolomías, calizas y corrales
		PLIENSBACH.	Arcillas y yesos
TRIASICO	RETHIENSE	Dolomías y margas dolomíticas	
	F. KEUPER	Areniscos y conglomerados	
	F. MUSCHELKALK	Pizarras y cuarcitas	
	F. BUNTSANDSTEIN		
PALEOZOICO			

FIG. 5.12.- ACUIFERO JURASICO - CRETACICO DE MUELAS

Existen dos niveles acuíferos, el inferior formado por calizas y dolomías del Lías y el superior formado por calizas arenosas y dolomías del Cretácico Superior, que generalmente se encuentra colgado. Ambos niveles son importantes en función de sus características hidrogeológicas. Existe otro acuífero intermedio formado por calizas del Dogger-Malm de poco interés.

Se ha estimado un coeficiente de infiltración para el conjunto de los materiales permeables que afloran del 30%.

La recarga se produce fundamentalmente por infiltración de agua de lluvia que se estima en 58 hm³/año.

Las salidas se producen mediante el drenaje a través de manantiales a los ríos Cabriel y Mira, se estima en 53 hm³/año. Por otra parte, un volumen del orden de 5 hm³/año se utiliza para el abastecimiento a Landete y Manzaneruelo, Casas de Garcimolina, etc., y para riego.

El control del acuífero se realiza mediante cuatro manantiales (cuadro 5.8.).

Nº Inventario	Naturaleza	Situación			Nivel drenaje
		X	Y	Cota	
2625-20008	Manantial	796.000	595.025	1.023	Calizas y dolomías
2625-20009	Manantial	792.975	602.950	1.199	Calizas y areniscas
2625-20011	Manantial	795.575	595.975	1.042	Calizas

Cuadro 5.8. Puntos de control del Acuífero Jurásico-Cretácico de Muelas

5.5.8. Acuíferos Aislados de Contreras

Este acuífero, de morfología muy irregular y con 950 km² de extensión está situado entre el acuífero Cretácico de Contreras y el Jurásico-Cretácico de Las Muelas, presentando hacia el noroeste un ramal ocupado por la Sierras de las Cuerdas y atravesado por el río Cabriel.

Limita al norte con el río Mayor del Molinillo y el límite provincial entre Cuenca y Valencia, al sur con Enguñados y el embalse de Contreras, al oeste con el ramal norte del Acuífero Jurásico de Cardenete y al este con el límite provincial entre Cuenca y Valencia.

Los núcleos de población más importantes son Cañete, Landete, Santa Cruz de Moya, Talayuelas, Mira, etc. La precipitación media anual es de 500 a 550 mm.

Los materiales que afloran pertenecen a la secuencia estratigráfica completa (Paleozoico-Cuaternario) (figura 5.13.). El Paleozoico aflora en tres pequeños retazos situados en el ramal norte y en la zona centro y centro oriental. Los materiales triásicos ocupan fundamentalmente la zona septentrional y occidental aunque aparecen ocasionalmente en todo el área de estudio. Los materiales cretácicos y jurásicos afloran exclusivamente en la parte oriental y el Terciario rellena las cubetas existentes en el centro y sur de la zona.

La estructuración geológica de la zona impone la existencia de una serie de acuíferos aislados de distintos materiales, desconectados o parcialmente conectados con los contiguos, (figura 5.14.) que han obligado a denominar esta zona como la de los acuíferos aislados.

La superficie total de afloramientos permeables es del orden de 700 km² de los cuales 310 km² son del Triás, 80 km² del Jurásico Inferior, 50 km² del Jurásico Superior, 40 km² del Cretácico, 145 km² del Terciario y 75 km² del Cuaternario.

Teniendo en cuenta las características particulares de este acuífero resulta imposible la definición de las direcciones de flujo dada la desconexión entre los diferentes niveles permeables.

La recarga se produce por infiltración del agua de lluvia, que teniendo en cuenta las superficies permeables de cada material y sus respectivos coeficientes de infiltración, se estima del orden de 47 hm³/año.

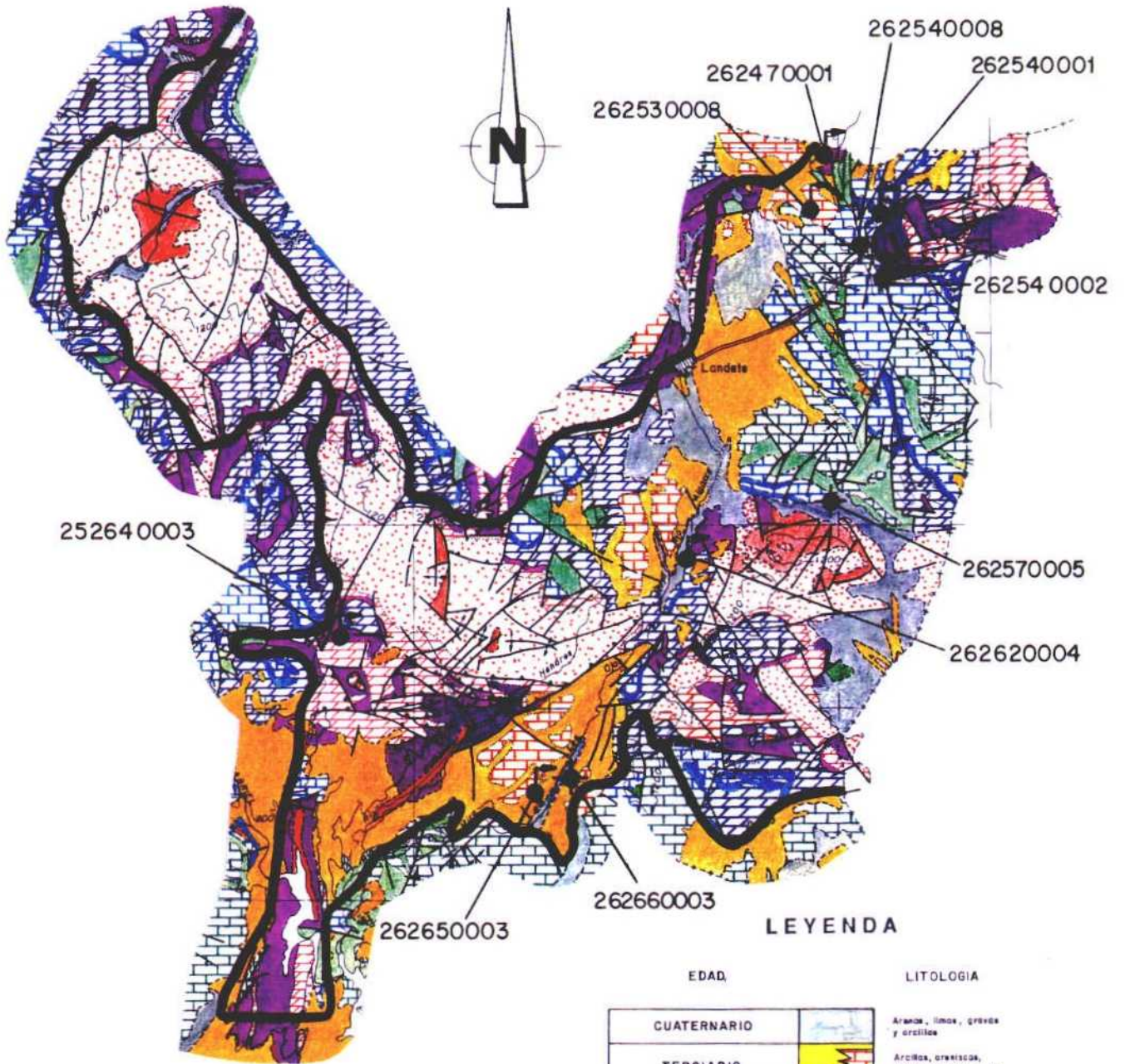
La salida de agua mediante el drenaje de manantiales y por bombeo para riego y abastecimiento de Mira, Garaballa, Talayuelas, Santa Cruz de Moya y Villora, es del orden de 11 hm³/año. También existen aportes a los ríos Cabriel, Mira y Henarejos (36 hm³/año).

El control de los diferentes niveles acuíferos se realiza a través de seis manantiales y tres sondeos (cuadro 5.9.).

5.5.9. Acuífero Triásico de Boniches

Está situado al norte del área de estudio ocupando la Sierra de Valdemeca que alcanza alturas de 1.600 m. Tiene una extensión superficial de 220 km². Los ríos más importantes que le atraviesan son el Júcar en la zona norte y el Guadazaón en la zona sur. La población más importante que se asienta en este área es Tragacete.

La pluviometría media anual es de 850 mm excepto en el borde septentrional que alcanza los 950 mm.



LEYENDA

EDAD		LITOLOGIA
CUATERNARIO		Arenas, limas, gravas y arcillas
TERCIARIO		Arcillas, areniscas, conglomerados y yesos
CRETACICO	PALEOCENO	Arcillas, yesos y calizas margosas
	MAASTRICH.	
	SUPERIOR	Calizas y dolomías
	CENOMANIENSE	Arcillas, arenas y calizas arenosas
	INFERIOR	
JURASICO	MALM	Calizas y dolomías
	DOGGER	
	TOARCIENSE	Margas
	PLIENSABACH	Dolomías, calizas y conchíferos
TRIASICO	RETHIENSE	
	F. KEUPER	Arcillas y yesos
	F. MUSCHELKALK	Dolomías y margas dolomíticas
	F. BUNTSANDSTEIN	Areniscas y conglomerados
PALEOZOICO		Pizarras y cuarcitas

FIG. 5.13.- ACUIFEROS AISLADOS DE CONTRERAS



Fig. 5.14. Dos aspectos de los diferentes niveles que constituyen acuíferos aislados en las inmediaciones de Santa Cruz de Moya (A = Valle del río Turia entre la Olmeda y Santa Cruz de Moya; B = Vista desde la carretera de Santa Cruz de Moya a Manzaneruela).

Nº Inventario	Naturaleza	Situación			Nivel drenaje
		X	Y	Cota	
2526-40003	Manantial	779.700	574.800	908	Dolomías
2624-70001	Manantial	803.650	603.725	943	Calizas
2625-30008	Manantial	804.900	599.150	970	Areniscas y conglomerados
2625-40001	Manantial	807.325	599.400	673	Dolomías y calizas dolomíficas
2625-40002	Manantial	808.125	597.475	668	Calcárenitas
2625-40008	Sondeo	807.075	597.975	781	Calizas
2625-70005	Sondeo	806.375	586.750	1.004	-
2626-20004	Manantial	797.975	581.800	913	Dolomías
2626-50003	Manantial	791.600	570.975	914	Areniscas y conglomerados
2626-60003	Sondeo	792.885	571.350	831	Gravas y arenas

Cuadro 5.9. Puntos de control en los Acuíferos Aislados de Contreras

Existen cuatro niveles acuíferos. Los dos más importantes por su extensión son del Trías y están constituidos por las areniscas y conglomerados del Buntsandstein y por las dolomías y margas dolomíficas del Muschelkalk. Los otros niveles son las dolomías, calizas y carnioles del Lías Inferior, se ponen en contacto con los anteriores debido a la estructura anticlinal y por último las calizas y dolomías del Cretácico (figura 5.15.).

Los límites hidrogeológicos están formados por materiales del Keuper. El muro está formado por pizarras y cuarcitas del Paleozoico.

La superficie de los afloramientos permeables es de 130 km² de los que 70 km² son del Buntsandstein, 30 del Muschelkalk, 18 del Jurásico Inferior y 12 Cretácico.

La dirección del flujo subterráneo es hacia el sur, estando la piezometría impuesta por la topografía. Los manantiales están a cotas de 1.300 m al norte y 1.100 al sur.

Las entradas de agua al acuífero se realizan por la infiltración del agua de lluvia que se considera del orden de 19 hm³ en función de los coeficientes de infiltración estimados para cada uno de los materiales acuíferos que afloran.

Las salidas se realizan por manantiales que drenan los diferentes niveles acuíferos y que parcialmente se aprovechan para el abastecimiento a las poblaciones de Beaud, Huétamo y Valdemorillo de la Sierra, y mediante aportes a los ríos Júcar y Guadazaón.

En el cuadro 5.10. se observan los puntos de control del acuífero.

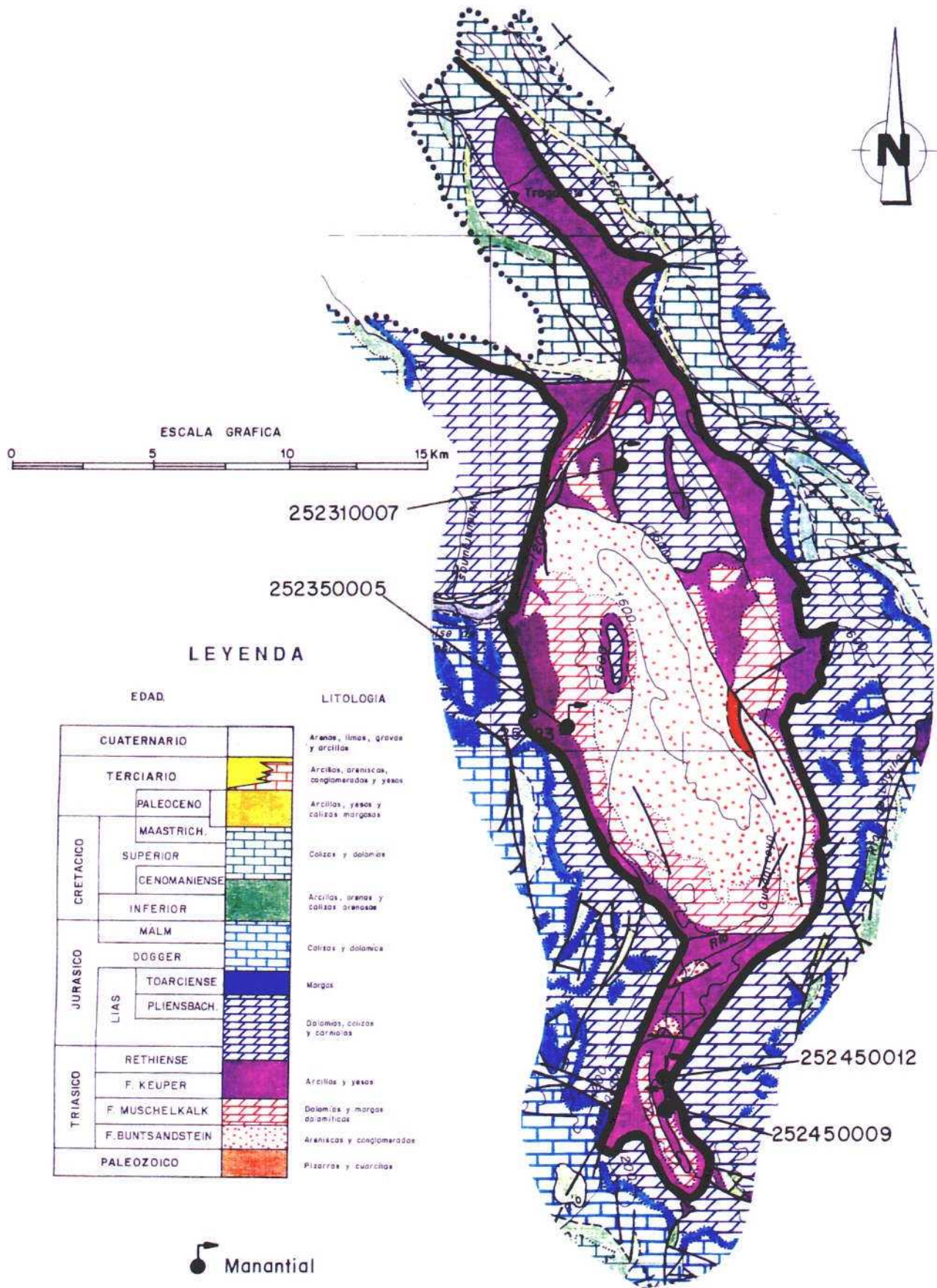


FIG. 5.15.- ACUIFERO TRIASICO DE BONICHES

Nº Inventario	Naturaleza	Situación			Nivel drenaje
		X	Y	Cota	
2523-10007	Manantial	759.375	630.500	1.376	Dolomías
2523-50005	Manantial	758.525	621.725	1.382	Dolomías
2524-50009	Manantial	762.225	608.100	1.125	Dolomías
2524-50012	Manantial	762.175	608.075	1.112	Dolomías

Cuadro 5.10. Puntos de control del Acuífero Triásico de Boriches

6. USOS Y EXTRACCIONES EN LA ZONA DE ESTUDIO

Para conocer la demanda de agua de los diferentes usos, se han llevado a cabo encuestas en organismos de la Administración local sobre los volúmenes de agua utilizados. A veces estos datos se han basado en supuestos teóricos, debido a la imposibilidad de conocer los consumos reales. El hecho de que existan en casi toda la zona, manantiales con un importante caudal, que se aprovechan para el abastecimiento a pequeñas poblaciones o al regadío de huertos, hace que la oferta natural de agua sea muy superior a la demanda y por tanto no exista en la mayoría de los casos ningún tipo de control.

Para la evaluación de los consumos de agua en cada una de los acuíferos estudiados, se han tenido en cuenta únicamente las demandas destinadas a satisfacer los usos agrícolas y el abastecimiento urbano.

En los casos del uso industrial y ganadero, éstos se incluyen dentro del abastecimiento urbano ya que la casi totalidad de las instalaciones de este tipo se encuentran conectadas a la red de distribución del municipio al que pertenecen.

Abastecimiento urbano

Prácticamente la totalidad de las poblaciones incluidas en el área de estudio se abastecen con aguas de origen subterráneo. La obtención de las mismas se realiza mediante manantiales en el 75% de los casos y mediante perforaciones en el 25% restante.

Las poblaciones que se abastecen de manantiales son las situadas en las comarcas de Las Serranías mientras que todas aquellas localizadas en el límite del sector sur estudiado (Comarca de la Manchuela) y borde oeste (Comarcas de la Mancha Alta y Alcarria), se abastecen generalmente de sondeos y pozos excavados.

Para estimar el volumen de agua destinada al abastecimiento urbano se han supuesto unas dotaciones teóricas en función del nivel urbanístico de las poblaciones consideradas. Dichas dotaciones han sido las siguientes:

- 100 l/hab/día para poblaciones menores de 500 habitantes
- 150 l/hab/día para poblaciones entre 500 y 1.000 habitantes
- 250 l/hab/día para poblaciones entre 1.000 y 5.000 habitantes
- 350 l/hab/día para poblaciones mayores de 5.000 habitantes

En el cuadro 6.1. se reflejan los consumos teóricos de las principales poblaciones incluidas dentro de los límites de los acuíferos de la zona, así como el número de manantiales o sondeos que abastecen a cada población y su identificación en el inventario de puntos de agua.

Acuífero	Población	Nº Habitantes	Consumo (m³/año x 1.000)	Identificación abastecimiento	Naturaleza
TERCIARIO DE ALARCON	Albadalejo del Cuende	444	16,20	2326-40010	Manantial
	Almarcha	628	34,38	2326-60007	Sondeo
	Belmontejo	259	9,45	2326-30019	Sondeo
	Fuentesclaras de Chillarón	10	0,36	2324-40009	Sondeo
	Hontecillas	104	9	2326-80024 2326-80025	Manantial Manantial
	Huerta de la Obispaña	176	6,42	2325-10001	Manantial
	Jabaga	98	3,57	2324-40001	Manantial
	Motilla del Palancar (El Peral)	4.744	432,89	2427-70005 2427-80010 2427-80011	Sondeo Sondeo Sondeo
	Tondos	24	0,87	2324-40007	Manantial
	Vallhermoso de la Fuente	69	2,52	2427-70001	Manantial
	Valverde de Júcar	1.494	135,41	2326-80022	Sondeo
	Valverdejo	154	5,62	2427-20020	Sondeo
	Villaverde y Pasaconsol	435	15,97	2326-40001	Manantial
	SUMA	8.629	672,56		
	CRETACICO DE CUENCA (ZONA NORTE)	Arcas del Villar	350	12,77	2425-20002
Arguisuelas		210	7,66	2526-10001	Manantial
				2526-10002	Manantial
				2526-10003	Manantial
Buenache de la Sierra		111	4,05	2424-30001	Manantial
Cañada del Hoyo		429	15,65	2425-40001	Manantial
Carboneras de Guadazaón		970	53,10	2525-10006	Manantial
				2525-10026	Manantial
Cardenete		649	35,53	2526-20006	Manantial
Cuenca		45.846	5.856,82	2423-60006	Manantial
				2424-20002	Manantial
Fuentes (Las Zonas)	543	29,73	2425-20011	Pozo	
			2425-20004	Manantial	
Mariana	266	9,71	2424-10002	Sondeo	
Pajarón	130	4,74	2525-10028	Sondeo	

Cuadro 6.1. Demanda de agua para abastecimiento urbano

Acuifero	Población	Nº Habitantes	Consumo (m³/año x 1.000)	Identificación abastecimiento	Naturaleza
CRETACICO DE CUENCA (ZONA NORTE)	Palomera	156	5,69	2424-60001	Manantial
	Portilla	86	3,13	2423-20001	Manantial
	Sotos	490	17,88	2423-50001 2423-50004	Manantial Sondeo
	Valdecabras	60	2,19	2423-60001 2424-20001	Manantial Manantial
	Villar de Olalla	723	39,58	2424-50001	Sondeo
	Villar del Saz de Arcas	69	2,52	2425-20014	Pozo
	Zarzueta de la Sierra	315	11,49	2423-10003	Sondeo
	SUMA	51.413	6.112,24		
CRETACICO DE CUENCA (ZONA SUR)	Almodovar del Pinar	557	30,49	2426-80002 2426-80009	Manantial Sondeo
	Chumillas	33	1,20	2426-20012 2426-20013	Manantial Manantial
	Enguídanos	584	31,97	2526-70005 2526-70006 2526-70008	Manantial Manantial Manantial
	Gabaldón	197	7,19	2427-30002	Manantial
	Olmeda del Rey	244	8,90	2426-20003 2426-20005 2426-20006 2426-20010	Pozo Manantial Manantial Manantial
	Paracuellos	185	6,75	2526-50001	Manantial
	Piqueras del Castillo	84	3,06	2426-60003 2426-60005	Manantial Sondeo
	Solera de Gabaldón	36	1,31	2426-30001	Manantial
	Tórtola	22	0,90	2425-10001	Manantial
	Valdeganga de Cuenca	124	4,52	2525-50002	Manantial

Cuadro 6.1. Demanda de agua para abastecimiento urbano (Cont.)

Acuifero	Población	Nº Habitantes	Consumo (m³/año x 1.000)	Identificación abastecimiento	Naturaleza
CRETACICO DE CUENCA (ZONA SUR)	Las Valeras	710	38,87	2426-10001	Manantial
				2426-10005	Manantial
				2426-10011	Manantial
				2426-10013	Pozo
				2426-10014	Sondeo
				2426-20003	Pozo
				2426-20005	Manantial
				2426-20006	Manantial
				2426-20010	Manantial
				2426-50001	Manantial
				2426-50002	Manantial
2426-50003	Manantial				
2426-50011	Manantial				
SUMA	2.776	135,06			
JURASICO DE UÑA	Campillos-Sierra	86	3,14	2524-20010	Manantial
	Cafete	784	42,92	2524-70004	Manantial
	Majadas	355	12,95	2423-50001	Manantial
	Uña	166	6,06	2423-70004	Manantial
	Valdemoro-Sierra	164	5,98	2524-10001	Manantial
	SUMA	1.555	71,05		
JURASICO DE ZAPRILLA	Huerquina	95	3,46	2524-70007	Manantial
	Huerta del Marquesado	160	5,84	2524-20003	Manantial
				2524-20011	Manantial
	Laguna del Marquesado	70	2,55	2523-70003	Manantial
	Salinas del Manzano	149	5,43	2524-40008	Manantial
	Tejadillos	198	7,22	2524-30001	Manantial
	Valdemeca	80	2,92	2523-60001	Manantial
2523-60003				Manantial	
SUMA	752	27,42			
JURASICO DE CARDENETE	Monteagudo de Las Salinas	120	4,38	2426-40008	Sondeo
	Villora	267	9,74	2526-40003	Manantial
				2526-40004	Manantial
	Yemeda	40	1,46	2526-20007	Manantial
SUMA	427	15,58			

Cuadro 6.1. Demanda de agua para abastecimiento urbano(Cont.)

Acuifero	Población	Nº Habitantes	Consumo (m ³ /año x 1.000)	Identificación abastecimiento	Naturaleza
JURASICO CRETACICO DE MUELAS	Alcalá de La Vega	177	6,46	2524-90002	Manantial
	Ajarra	36	1,31	2624-50004	Manantial
	Casas de Garcimolina	42	1,53	2625-20009	Manantial
	Fuenteespino de Moya	149	5,43	2625-10003	Manantial
	Henarejos	355	12,95	2625-50002	Manantial
	Huerquina	(*)	(*)	2524-80007 2524-80013	Manantial Manantial
	Landete (Manzaneruela)	1.553	141,7	2625-20001 2624-20008	Manantial Manantial
	Salvacañete	361	13,17	2624-10008	Manantial
	SUMA	2.673	182,64		
AISLADOS DE CONTRERAS	Allaguilla	889	48,67	2626-70002	Manantial
	Casillas de Ranera	100	3,65	2626-30001	Manantial
	Casas Bajas (Provincia de Valencia)	297	10,84	2624-70001	Manantial
	Garaballa	178	6,49	2626-20002 2626-20004	Manantial Manantial
	Graja de Campalbo	135	4,92	2625-70001 2625-70011	Pozo y sondeo
	Landete (Manzaneruela)	(*)	(*)	2625-30005 2625-30009 2625-30010	Manantial Pozo Pozo con galería
	Mira	1.123	102,47	2626-50001 2626-50002 2626-50003 2626-60003	Manantial Manantial Manantial Sondeo
	Narboneta	178	6,49	2626-10001 2626-10004	Manantial Sondeo

Cuadro 6.1. Demanda de agua para abastecimiento urbano (Cont.)

(*) Incluido en otra unidad

Acuífero	Población	Nº Habitantes	Consumo (m ³ /año x 1.000)	Identificación abastecimiento	Naturaleza
AISLADOS DE CONTRERAS	Santa Cruz de Moya (Pedro Izquierdo, Higueruelas)	427	2,77	2625-30001	Manantial
				2625-30007	Manantial
				2625-30008	Manantial
				2625-40001	Manantial
				2625-40008	Sondeo
				2625-80001	Manantial
	Talayuelas	1.187	108,31	2625-70005	Sondeo
	SUMA	4.514	294,61		
TRIÁSICO DE BONICHES	Beamud	71	2,59	2523-50005	Manantial
				2523-50006	Manantial
	Huélamo	100	3,65	2523-10007	Manantial
	Valdemorillo-Sierra	103	3,76	2524-50009	Manantial
	SUMA	274	10		
TOTAL		73.013	7.521,16		

Cuadro 6.1. Demanda de agua para abastecimiento urbano (Cont.)

De lo anteriormente expuesto se pueden deducir unos consumos anuales del orden de 7,5 hm³/año para el abastecimiento de los principales núcleos de población dentro del área de estudio. En esta cifra está incluida la demanda del 90% de la población, el resto se ha considerado disperso en pedanías y pequeños "rentos" por lo que no se ha contabilizado.

El sector donde se efectúan mayores consumos corresponde al Acuífero Cretácico de Cuenca (Norte) donde la demanda es del orden de 6 hm³/año, lo que representa el 81% del total. Este hecho era de esperar ya que en dicha unidad se encuentra la capital de la provincia donde se concentra el 55% de la población, así como gran parte de la industria.

En segundo lugar se sitúa el Acuífero Terciario de Alarcón con una demanda de 0,7 hm³/año. El resto de los acuíferos no superan los 0,3 hm³/año utilizados en los Acuíferos Aislados de Contreras, destacándose el Acuífero Cretácico de Contreras donde el volumen de agua subterránea utilizada para abastecimiento urbano es prácticamente inapreciable.

Agricultura

Para obtener los datos referentes a superficies de regadío se ha consultado el censo agrario del año 1991 facilitado por el Servicio Provincial de Extensión Agraria de Cuenca.

La extensión total de cultivos dedicados a regadíos asciende a 6.028 ha, predominando los pequeños huertos familiares frente a las grandes explotaciones. El carácter disperso así como la escasez de las mismas se puede observar en la figura 6.1.

Las principales especies cultivadas son las hortalizas, los cultivos forrajeros (especialmente la alfalfa), el girasol y los cereales (avena y cebada).

La procedencia del agua de riego es prácticamente en su totalidad de origen subterráneo ya que aunque se utilicen cauces superficiales, éstos en la mayoría de los casos proceden de manantiales y surgencias situados aguas arriba.

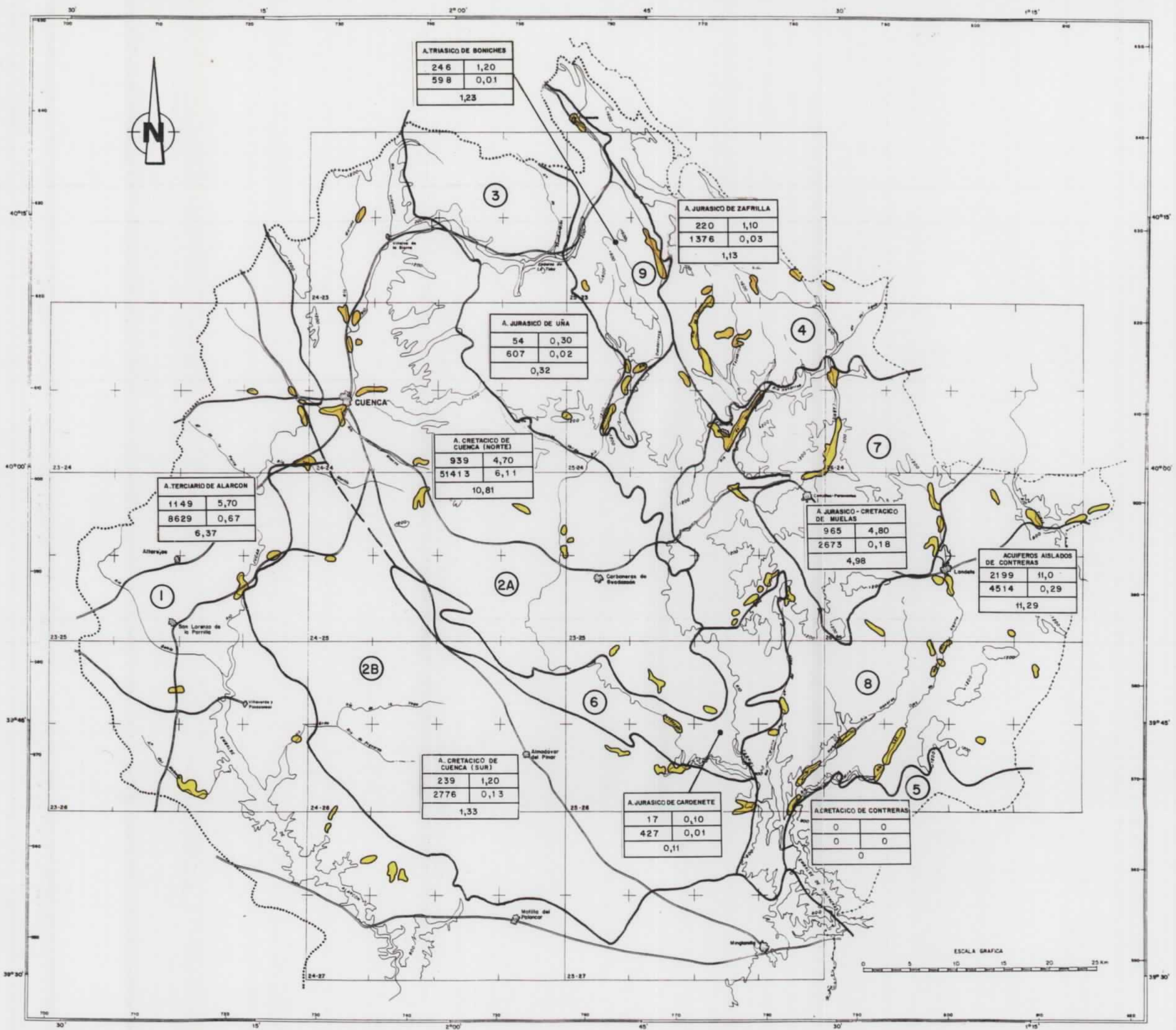
Si se estiman unas dotaciones medias de agua de 5.000 m³/ha/año, el volumen utilizado para el riego de las 6.028 ha anteriormente referidas ascienden a 30 hm³/año.

A escala de acuífero los datos anteriormente referidos se distribuyen como se indica en el cuadro 6.2.

Acuífero	Superficie en regadío (ha)	Cantidad de agua utilizada (hm ³ /año)
A. Terciario de Alarcón	1.149	5,7
A. Cretácico de Cuenca (Norte)	939	4,7
A. Cretácico de Cuenca (Sur)	239	1,2
A. Jurásico de Uña	59	0,3
A. Jurásico de Zafrilla	220	1,1
A. Cretácico de Contreras	0	0
A. Jurásico de Cardenete	17	0,1
A. Jurásico-Cretácico de Muelas	965	4,8
Acuíferos Aislados de Contreras	2.199	11,0
A. Triásico de Boniches	246	1,2
TOTAL	6.028	30,1

Cuadro 6.2. Distribución de superficies de regadío y consumos de agua para los diferentes acuíferos

Finalmente, a manera de resumen, los datos de consumos tanto para abastecimiento urbano como para regadío se pueden observar en la figura 6.1.



A. TRIASICO DE BONICHES	
246	1,20
598	0,01
1,23	

A. JURASICO DE ZAFRILLA	
220	1,10
1376	0,03
1,13	

A. JURASICO DE UÑA	
54	0,30
607	0,02
0,32	

A. CRETACICO DE CUENCA (NORTE)	
939	4,70
51413	6,11
10,81	

A. TERCIARIO DE ALARCON	
1149	5,70
8629	0,67
6,37	

A. JURASICO-CRETACICO DE MUELAS	
965	4,80
2673	0,18
4,98	

ACUIFEROS AISLADOS DE CONTRERAS	
2199	11,0
4514	0,29
11,29	

A. CRETACICO DE CUENCA (SUR)	
239	1,20
2776	0,13
1,33	

A. JURASICO DE CARDENETE	
17	0,10
427	0,01
0,11	

A. CRETACICO DE CONTRERAS	
0	0
0	0
0	

LEYENDA

ACUIFEROS	
Superficie de regadío (ha)	Consumo para regadío (hm ³ /año)
Población abastecida	Consumo para abastecimiento urbano (hm ³ /año)
CONSUMO TOTAL	

- ZONAS DE REGADIO
- LIMITE DE ACUIFERO
- IDENTIFICACION DEL ACUIFERO

FIG. 6.1.- DEMANANDA PARA USOS URBANOS Y REGADIO

7. BALANCE GENERAL

Para determinar el balance hídrico de la zona de estudio se han considerado como entradas las precipitaciones medias anuales y los aportes laterales de otras unidades. Así mismo se han evaluado como salidas los aportes a los ríos, consumos para abastecimiento y regadío y transferencias a unidades limítrofes.

La cantidad de agua de lluvia infiltrada en función de la extensión de afloramientos permeables a los cuales se ha asignado un coeficiente de infiltración (apartado 5.3.) según la naturaleza y disposición de los mismos, es del orden de 582,5 hm³/año. Los aportes laterales procedentes de la unidad Tajuña-Montes Universales se cifran en 30 hm³/año. De esta manera el volumen total de recursos es de 612,5 hm³/año.

Las salidas a los ríos se estiman en 489 hm³/año de los cuales 229,5 hm³/año corresponden a la cuenca del río Júcar, 203,5 hm³/año a la del Cabriel, 27 hm³/año al Guadazaón y 29 hm³/año al río Mira.

Los consumos a partir de bombeos y manantiales para abastecimiento y riego alcanza los 36,5 hm³/año.

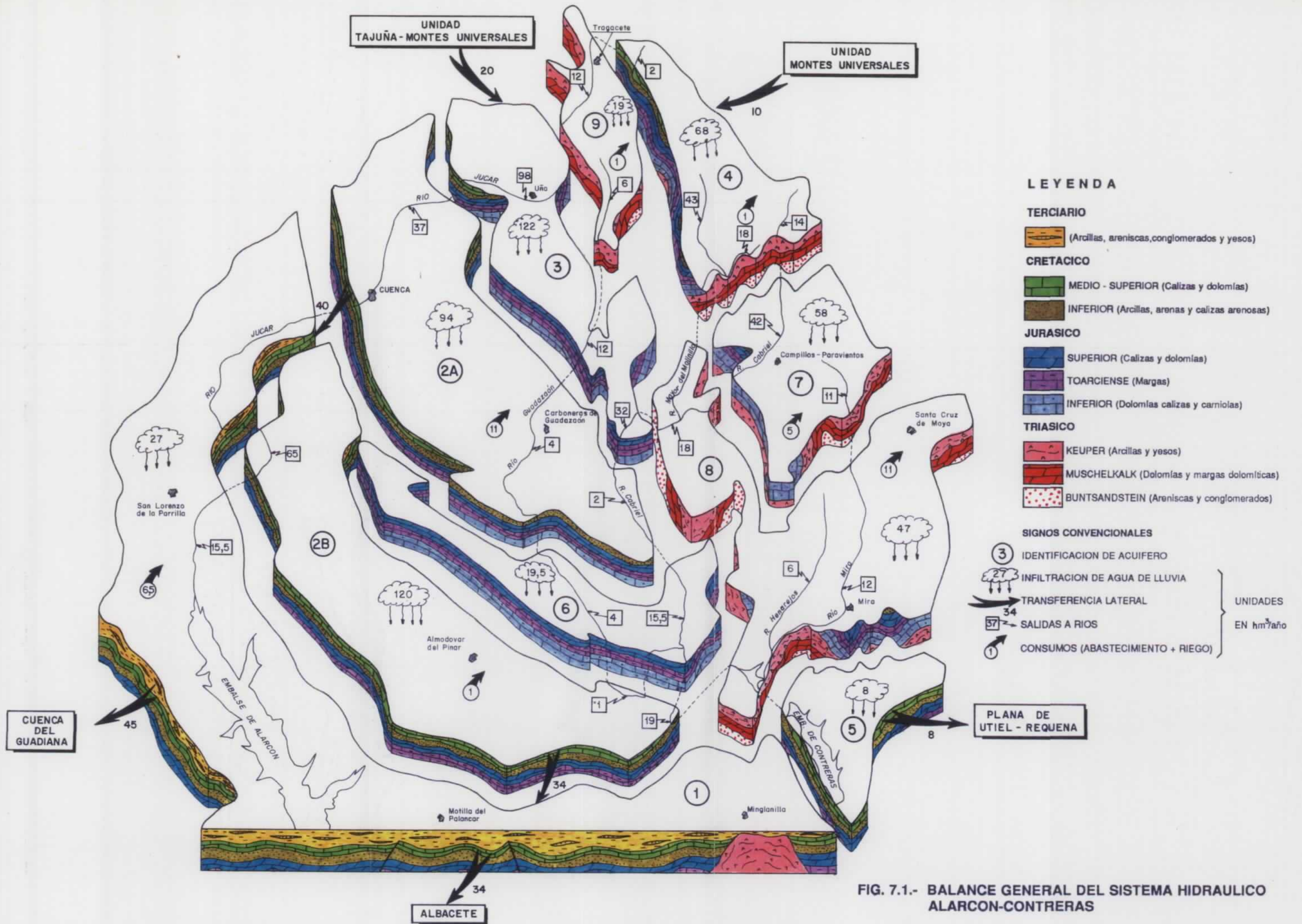
La transferencia lateral a unidades limítrofes es de 87 hm³/año que se distribuyen de la siguiente manera:

- A la Cuenca del Guadiana: 45 hm³/año
- A Albacete: 34 hm³/año
- A la Plana de Utiel-Requena: 8 hm³/año

Las cifras anteriormente referidas se han obtenido a partir de los datos concretos para cada uno de los acuíferos que integran el sistema hidráulico de Alarcón-Contreras. El resumen de los mismos se puede observar en el cuadro 7.1. y de manera gráfica en la figura 7.1.

	Terciario de Alarcón	Cretácico de Cuenca		Jurásico de Uña	Jurásico de Zafrilla	Cretácico de Contreras	Jurásico de Cardenete	Jurásico-Cretácico de Muelas	Aislados de Contreras	Triásico de Boniches
		Norte	Sur							
ENTRADAS										
Infiltración lluvia	27	94	120	122	68	8	19	58	47	19
Laterales del Cretácico de Cuenca (Norte)	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Laterales del Cretácico de Cuenca (Sur)	34	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Laterales de la unidad Tajuña-Montes Universales	--	--	--	20	10	--	--	--	--	--
Total Entradas	101	94	120	142	78	8	19	58	47	19
SALIDAS										
Río Júcar	15,5	37	65	98	2	--	--	--	--	12
Río Cabriel	--	2	19	32	75	--	15,5	42	18	--
Río Guadazaón	--	4	1	12	--	--	4	--	--	6
Río Mira	--	--	--	--	--	--	--	11	18	--
Consumos (Abastecimiento + riego)	6,5	11	1	--	1	--	--	5	11	1
Laterales al Acuífero Terciario de Alarcón	--	40	34	--	--	--	--	--	--	--
Laterales a Albacete	34	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Laterales a la Plana de Utiel-Requena	--	--	--	--	--	8	--	--	--	--
Laterales a la Cuenca del Guadiana	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Total Salidas	101	94	120	142	78	8	19	58	47	19

Cuadro 7.1. Balance hídrico (hm³/año) del sistema hidráulico Alarcón-Contreras



LEYENDA

- TERCIARIO**
 (Arcillas, areniscas, conglomerados y yesos)
- CRETACICO**
 MEDIO - SUPERIOR (Calizas y dolomías)
 INFERIOR (Arcillas, arenas y calizas arenosas)
- JURASICO**
 SUPERIOR (Calizas y dolomías)
 TOARCIENSE (Margas)
 INFERIOR (Dolomías calizas y carnioles)
- TRIASICO**
 KEUPER (Arcillas y yesos)
 MUSCHELKALK (Dolomías y margas dolomíticas)
 BUNTSANDSTEIN (Areniscas y conglomerados)

- SIGNOS CONVENCIONALES**
- ③ IDENTIFICACION DE ACUIFERO
 - ☁️ INFILTRACION DE AGUA DE LLUVIA
 - ➔ TRANSFERENCIA LATERAL
 - ➔ SALIDAS A RIOS
 - ① CONSUMOS (ABASTECIMIENTO + RIEGO)
- UNIDADES
EN hm³/año

FIG. 7.1.- BALANCE GENERAL DEL SISTEMA HIDRAULICO ALARCON-CONTRERAS

8. FOCOS POTENCIALES DE CONTAMINACION

Con objeto de disponer de criterios suficientes para conocer la procedencia de contenidos en sustancias contaminantes no deseables en las aguas subterráneas, se ha estudiado la incidencia de las actividades de origen antrópico desarrolladas en la zona. En este sentido se han tenido en cuenta todas aquellas actividades capaces de generar residuos, cuyo vertido e infiltración podría afectar de manera negativa a la calidad de los diferentes acuíferos.

Los principales focos potenciales de contaminación que se han estudiado han sido los de origen urbano, agrícola y ganadero, e industriales.

8.1. Actividades urbanas

Dentro de las actividades urbanas se han distinguido dos tipos de residuos: los sólidos que se acumulan en pequeños vertederos y los líquidos que generalmente se vierten a cauces de ríos y arroyos que discurren próximos a las poblaciones.

Residuos sólidos urbanos

La población que se asienta en el área de estudio está repartida en un total de 93 municipios, de los cuales únicamente 10 superan los 1.000 habitantes.

Las 83 poblaciones con menos de 1.000 habitantes generan una cantidad de basura del orden de 0,5 kg/hab/d lo que supone un total de 4.313 tm/año. Los vertederos donde se acumulan estas basuras son muy pequeños y están situados, por lo general, en las proximidades del núcleo urbano que las genera.

En estos casos la incidencia sobre la calidad de las aguas subterráneas a escala de acuífero es muy pequeña, dado el escaso volumen de vertidos. Sin embargo es posible una contaminación muy puntual cuando existen manantiales o captaciones próximas.

Los 10 municipios con más de 1.000 habitantes (cuadro 8.1.) generan 14.300 tm/año de basuras, lo que corresponde al 75% de los R.S.U. de la zona estudiada.

La producción teórica de dichos residuos para estas poblaciones es de 0,7 kg por habitante y día. La naturaleza de los mismos consiste en basuras domiciliarias, así como embalajes procedentes de comercios y residuos sólidos originados por las industrias asociadas al núcleo urbano.

Acuifero	Nº	Población	Nº Hab.	Volumen de residuos		Litología asentamiento	Hidrología emplazamiento	Riesgo de contaminación aguas subterráneas
				tm/día	tm/año			
TERCIARIO DE ALARCON	1	Minglanilla	2.236	1,2	445,3	Arcillas, margas, conglomerados y areniscas (Mioceno)	Impermeable	Bajo
	2	Motilla del Palancar	4.744	2,6	949	Conglomerados, areniscas, margas, calizas y yesos (Paleogeno)	Impermeable	Bajo
	3	San Lorenzo de la Parrilla	1.528	0,8	306,6	Conglomerados, areniscas, margas, calizas y yesos (Paleogeno)	Impermeable	Bajo
	4	Valverde de Júcar	1.484	0,8	295,6	Conglomerados, areniscas, margas, calizas y yesos (Paleogeno)	Impermeable	Bajo
CRETACICO DE CUENCA	5	Cuenca	45.848	29,8	10.873,3	Yesos y arcillas (Cretácico superior)	Impermeable	Bajo
	6	Campillo de Altabuy	1.660	0,9	332,1	Arcillas, margas, conglomerados y areniscas (Mioceno)	Impermeable	Bajo
	7	Las Valeras	1.420	0,8	284,7	Conglomerados, arcillas y areniscas (Terciario)	Semipermeable	Medio
AISLADOS DE CONTRERAS	8	Landete	1.553	0,8	310,2	Margas y yesos (Keuper)	Impermeable	Bajo
	9	Mira	1.306	0,7	259,1	Conglomerados y arenas (Oligoceno)	Permeable	Alto
	10	Talayuelas	1.187	0,6	237,2	Gravas y arcillas arenosas (Cuaternario)	Impermeable	Bajo
TOTAL			62.961	39,1	14.293,1			

Cuadro 8.1. Características de los principales vertederos de R.S.U.

El mayor núcleo productor de basuras es Cuenca con 10.873 tm/año (58% sobre el total del área estudiada).

La mayoría de los vertederos suelen estar ubicados sobre materiales impermeables por lo que su incidencia directa sobre la calidad de las aguas subterráneas es baja. Únicamente en el caso de Mira este riesgo puede ser mayor dado el carácter detrítico grosero de los materiales donde se asienta el vertedero. Sin embargo, es muy posible que su situación

topográfica, en la mayoría de los casos en laderas y barrancos, contribuya al aporte de sustancias contaminantes a las aguas de escorrentía superficial, lo que a la larga puede afectar de manera indirecta a la calidad de las aguas subterráneas.

Finalmente, es de destacar el carácter incontrolado de todos los vertederos existentes dentro del área considerada cuya situación queda reflejada en la figura 8.1.

Residuos líquidos urbanos

Con objeto de evaluar el volumen de vertidos de residuos líquidos urbanos, se han utilizado los datos facilitados por la Confederación Hidrográfica del Júcar (Anexo 1 - tabla 2).

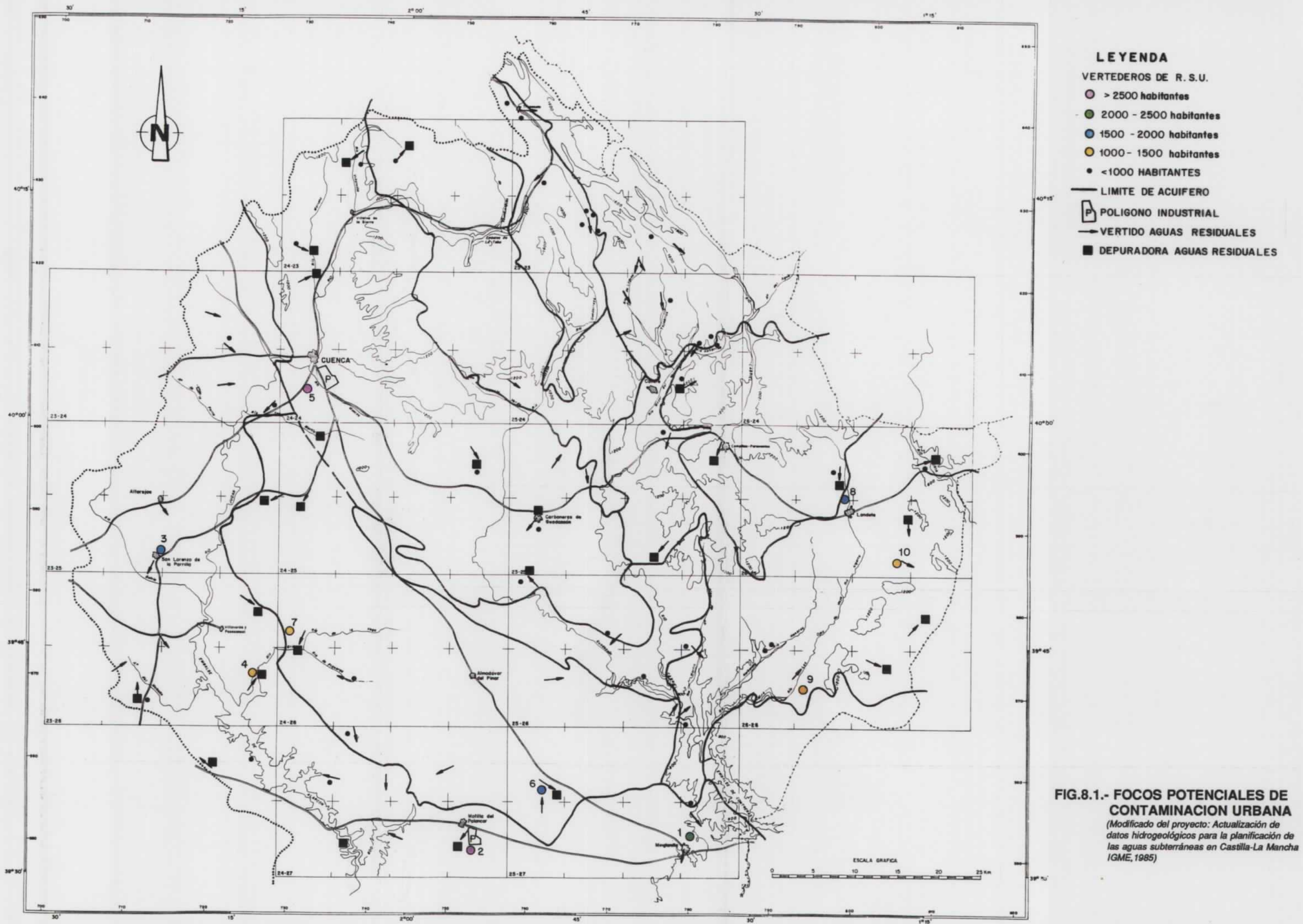
De un total de 6 hm³/año vertidos en el área de estudio únicamente un 18%, es decir, del orden de 1 hm³/año son tratados mediante algún tipo de depuración. En estos casos el método más frecuente son los tanques Inhoff o las balsas de decantación. Únicamente en Campillo de Altobuey se realiza una depuración biológica mediante el empleo de un filtro verde.

En contraposición, las poblaciones que se destacan por un mayor volumen de vertidos como es el caso de Cuenca (4,1 hm³/año), Motilla del Palancar (0,2 hm³/año) y Minglanilla (0,1 hm³/año) no realizan ningún tipo de depuración.

El vertido final se realiza en todos los casos a arroyos o cauces de ríos que discurren próximos a la población, destacándose por su carácter caudaloso los ríos Júcar, Huécar, Mira y Guadazaón, que reciben los vertidos de las principales poblaciones. La naturaleza de los efluentes está constituida principalmente por aguas fecales y sobrantes de uso doméstico. En algunos casos pueden existir vertidos industriales procedentes de instalaciones de este tipo conectadas a la red de saneamiento municipal.

A modo de resumen, la cantidad de aguas residuales de origen urbano vertidos en el área de estudio son las siguientes:

Acuífero	Volumen de Vertido (hm ³ /año)	Volumen Depurado (%)
Acuífero Terciario de Alarcón	0,80	49,9
Acuífero Cretácico de Cuenca	4,66	9,1
Acuífero Jurásico de Uña	0,03	62,4
Acuífero Jurásico de Zafrilla	0,05	0,0
Acuífero Cretácico de Contreras	-	-
Acuífero Jurásico de Cardenete	0,04	19,1
Acuífero Jurásico-Cretácico de Muelas	0,05	26,8
Acuíferos Aislados de Contreras	0,46	57,6
Acuífero Triásico de Boniches	0,02	0,0
Total	6,11	



8.2. Agrícolas y ganaderas

Los principales causantes de la contaminación agrícola son los productos fitosanitarios y fertilizantes que a través del suelo pueden llegar a alcanzar la capa freática.

La cantidad de producto utilizado es determinante porque si se supera la dotación que es capaz de absorber la planta, el resto se concentrará en el suelo removilizándose posteriormente con las prácticas de regadío o mediante la infiltración de agua de lluvia.

Con objeto de identificar el tipo de abonos y la cantidad empleada según los cultivos existentes en la zona de estudio se han realizado encuestas durante el trabajo de campo. Los resultados obtenidos se reflejan en el cuadro 8.2.

Como se menciona en el apartado 6, la superficie destinada a cultivos de regadío en el sector estudiado es de 6.028 ha cuya situación se puede observar en la figura 6.1.

Dichos cultivos se implantan fundamentalmente en zonas de valle las cuales suelen estar ocupadas por afloramientos de niveles arcillosos del Keuper (sector de Cañete, Santa Cruz de Moya, Landete, Valdemeca, etc.). En estos casos la incidencia de las prácticas agrícolas sobre la calidad de las aguas subterráneas es escasa, dada la baja permeabilidad de los materiales anteriormente citados. De la misma manera, se puede considerar una incidencia moderada en las zonas donde los materiales detríticos terciarios de baja permeabilidad (Acuífero Terciario de Alarcón, inmediaciones de los ríos Martín, Narboneta y Ojos de Moya en los Acuíferos Aislados de Contreras y río Mariana en el Acuífero Cretácico de Cuenca). Por el contrario, en el resto de los acuíferos donde los cultivos se desarrollan sobre materiales carbonatados de alta permeabilidad, la incidencia puede ser muy elevada.

Con relación a la contaminación de origen ganadero, ésta depende fundamentalmente del estado de las instalaciones destinadas a estabulación, así como del almacenaje y destino final de los residuos generados (estiércol y purines). Con objeto de estimar el potencial contaminante de la ganadería existente en la zona de estudio, se ha considerado el censo ganadero del año 1989 facilitado por el Instituto Nacional de Estadística. Dicho censo así como la carga contaminante producida según los diferentes acuíferos considerados se puede observar en los cuadros 8.3. y 8.4., así como en el anexo 1 - tablas 3 y 4.

Tipo y dosis de abono		Siembra		Cobertera	
		Tipo de abono	Cantidad (kg/ha)	Tipo de abono	Cantidad (kg/ha)
FORRAJEROS	Alfalfa	Estiércol N K ₂ O	25.000-30.000 50 - 60 70 - 100	Nitrato	200 - 300
	Veza	Superfosfato del 18% Cloruro potásico Sulfato amónico	400 100 - 150 150	Ninguno	--
	Maíz forrajero	Superfosfato del 18% Cloruro potásico Sulfato amónico	350 250 250	Nitrato amónico del 33%	150 - 200
INDUSTRIALES	Girasol	--	--	Nitrato cálcico	150
	Remolacha azucarera	Estiércol 9-18-27	30.000 600 - 700	Nitrato amónico-cálcico al 26% + Nitrato amónico-cálcico al 33%	200 + 200
CEREALES	Cebada y trigo	7-14-7	400 - 600	Nitrato amónico-cálcico	200 - 300
	Maíz-grano	9-18-27	1.000	Urea	250 - 300
HORTALIZAS	Hortalizas	Sulfato amónico del 21% Superfosfato de cal del 18% Sulfato potásico del 50%	600 500 600	Nitrato amónico-cálcico	300
SECAÑO	Cereales grano	7-12-7 ó 15-15-15	250 - 300	Nitrato amónico-cálcico o sulfato amónico Urea	150 - 200 100
	Vifedo	--	--	8-16-24 ó 15-15-15 ó 9-18-27 ó 4-8-12	400 - 600
	Olivo	--	--	15-15-15	200

Cuadro 8.2. Tipos y cantidades de abonos utilizados en el área de estudio

Acuífero	Nº de cabezas							
	Bovino	Ovino	Caprino	Porcino	Equino	Aves	Conejas reprod.	Conejas estimados
Terciario Alarcón	0	3.734	140	361	61	402	20	1.440
Cretácico Cuenca (Norte)	653	5.877	461	397	102	196	9	648
Cretácico Cuenca (Sur)	8	2.306	158	214	44	62	25	1.800
Jurásico de Uña	94	1.161	57	31	40	12	0	0
Jurásico de Zafrilla	22	3.129	149	49	100	16	5	360
Cretácico de Contreras	--	--	--	--	--	--	--	--
Jurásico de Cardenete	29	563	48	66	21	17	2	144
Jurásico-Cretácico de Muelas	2	2.124	106	183	36	33	14	1.008
Aislados de Contreras	108	4.217	243	7.422	276	1.414	35	2.520
Triásico de Boniches	64	1.714	142	24	38	13	1	72
TOTAL	980	24.824	1.504	8.787	720	2.096	111	7.992

Cuadro 8.3. Censo ganadero según los diferentes acuíferos (Censo Ganadero 1999)

Acuífero	Producción de estiércol (tm/año)	Población equivalente (hab.)	Aportes (kg/año)			DBO ₅ (kg/año)
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
Terciario Alarcón	2.641	4.906	20.440	7.776	20.672	134.558
Cretácico Cuenca (Norte)	7.856	13.906	45.548	15.090	47.315	411.761
Cretácico Cuenca (Sur)	1.786	3.402	13.617	6.067	13.685	93.336
Jurásico de Uña	1.434,5	2.556,7	8.364	2.562	8.691	70.229
Jurásico de Zafrilla	2.279,6	4.150,9	17.154	5.227	17.515	113.945
Jurásico de Cardenete	688,7	1.219,9	4.291	1.506	3.460	33.684
Jurásico-Cretácico de Muelas	1.523	2.853	11.766	4.536	11.667	78.352
Aislados de Contreras	12.404	20.170	68.098	30.133	79.712	552.587
Triásico de Boniches	1.527,5	2.792	10.158	2.986	10.429	76.667
TOTAL	32.134,3	55.956,5	199.636	75.911	213.346	1.565.141

Cuadro 8.4. Potencial contaminante generado por la ganadería dentro del área de estudio

Como se puede apreciar la zona donde las explotaciones ganaderas son de mayor entidad corresponde a los Acuíferos Aislados de Contreras. En este sentido son de destacar las concentraciones ganaderas de Landete, Talayuelas y Aliaguilla, entre otras.

8.3. Industriales

La actividad industrial desarrollada dentro de la zona de estudio es de escasa importancia, únicamente son de destacar los polígonos existentes en Cuenca capital y Motilla del Palancar (figura 8.1.).

Desde el punto de vista del potencial contaminante solo se han considerado una serie de industrias cuya localización e identificación se ha efectuado a partir del Registro Industrial del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. Estas industrias han sido tanto las existentes en los mencionados polígonos como las dispersas en diferentes poblaciones. Su tipología y situación se puede observar en las figuras 8.2. y 8.3.

En la mayoría de los casos se trata de pequeñas industrias con una producción moderada de residuos, que generalmente son evacuados a las redes de saneamiento urbano de la población a la que pertenecen. Por otra parte, el carácter disperso de dichas industrias, y su reducida actividad hacen que los posibles problemas de contaminación que se pudieran plantear sean muy puntuales.

En términos generales, las actividades relacionadas con la industria química se concentran en la ciudad de Cuenca excepto algunas fábricas de plásticos y alcoholeras existentes en Salvacañete, Granja de Campalbo y Minglanilla.

Las industrias relacionadas con la madera predominan en la mitad oriental de la zona estudiada y en menor proporción en el área de Motilla del Palancar-Valverde de Júcar.

Con relación al sector alimentario son de destacar las fábricas de piensos que se encuentran entre las poblaciones de Talayuelas, Aliaguilla y Casillas de Ranera.

Por último, otro tipo de actividades tales como las relacionadas con las piedras ornamentales, cerámica, fabricación de lámparas, etc., se concentran en las inmediaciones de Cuenca capital, San Lorenzo de la Parrilla y a lo largo de la carretera N-III (Motilla del Palancar y Minglanilla).

LEYENDA

- FABRICACION DE PINTURAS, BARNICES Y LACAS
- FABRICACION DE PRODUCTOS FARMACEUTICOS
- FABRICACION DE JABONES, DETERGENTES Y LEJIAS
- DESTILACION Y RECTIFICACION DE ALCOHOLES
- OBTENCION DE AGUARDIENTES NATURALES
- TRANSFORMACION DE MATERIALES PLASTICOS
- ◇ OTRAS ACTIVIDADES

Nota: El número incluido en cada símbolo indica el total de industrias de ese tipo

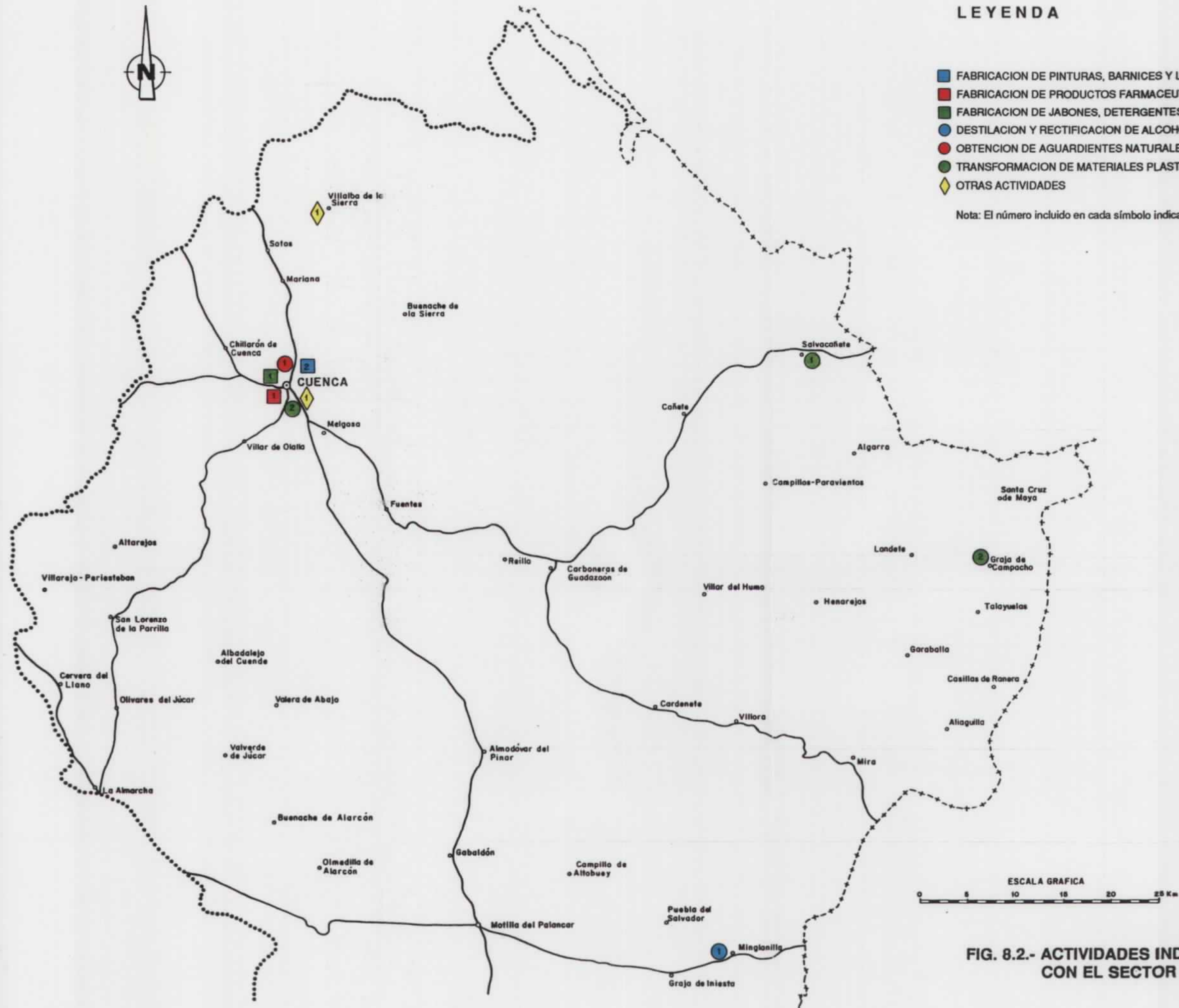


FIG. 8.2.- ACTIVIDADES INDUSTRIALES RELACIONADAS CON EL SECTOR QUIMICO

LEYENDA

ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA INDUSTRIA DE LA MADERA

- ASERRADO Y PREPARACION INDUSTRIAL DE LA MADERA
- FABRICACION DE PRODUCTOS SEMIELABORADOS DE MADERA
- ▲ INDUSTRIA DEL MUEBLE
- ◆ FABRICACION DE PAPEL Y CARTON
- ★ RESINAS

ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA INDUSTRIA ALIMENTICIA

- PRODUCCION DE ACEITE DE OLIVA
- CONSERVAS CARNICAS
- ▲ FABRICACION DE PASTAS ALIMENTICIAS
- ◆ OTROS PRODUCTOS ALIMENTICIOS
- ★ ALIMENTACION ANIMAL (FABRICACION DE PIENSOS)

ACTIVIDADES RELACIONADAS CON INDUSTRIAS DIVERSAS

- INDUSTRIA DE LA LANA Y SUS MEZCLAS
- FABRICACION DE ARTICULOS DE CUERO
- ▲ FABRICACION DE LAMPARAS Y MATERIAL DE ALUMBRADO
- ◆ IMPRESION GRAFICA Y ACTIVIDADES ANEJAS
- ELABORACION DE OBJETOS DE MARMOL Y PIEDRAS ORNAMENTALES
- TRANSFORMACION DE MINERALES NO METALICOS
- ▲ FABRICACION DE PRODUCTOS CERAMICOS
- ▲ TALLERES MECANICOS

Nota: El número incluido en cada símbolo indica el total de industrias de ese tipo

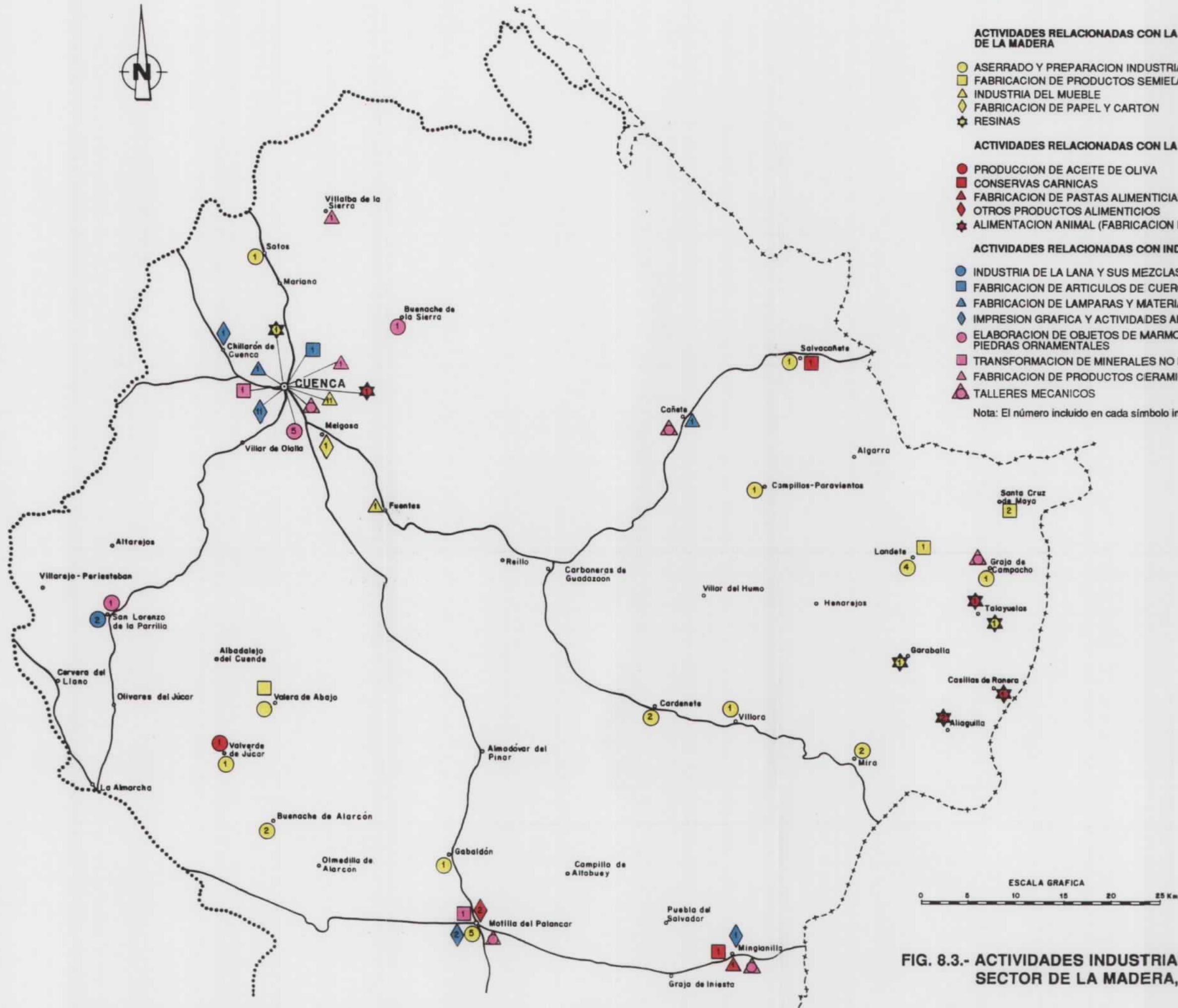


FIG. 8.3.- ACTIVIDADES INDUSTRIALES RELACIONADAS CON EL SECTOR DE LA MADERA, ALIMENTACION Y OTROS

9. CALIDAD QUIMICA DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS

9.1. Muestreo y análisis

El muestreo se ha realizado en un total de 57 puntos que previamente se han seleccionado en fases anteriores para el control de calidad química en los diferentes acuíferos. La distribución de las muestras por acuíferos es:

- Acuífero Terciario de Alarcón 8 muestras
- Acuífero Cretácico de Cuenca 19 muestras
- Acuífero Jurásico de Uña 5 muestras
- Acuífero Jurásico de Zafrilla 5 muestras
- Acuífero Jurásico de Cardenete 3 muestras
- Acuífero Jurásico Cretácico de Muela 4 muestras
- Acuífero aislados de Contreras 9 muestras
- Acuífero de Boniches 4 muestras

La toma de muestras se ha efectuado en botellas de PVC de 500 cc. de capacidad y doble tapón de rosca. Antes de proceder a la toma se ha aclarado varias veces la botella con el agua a muestrear y finalmente se ha llenado a tope para evitar posibles oxidaciones. Cuando la muestra se ha extraído de un sondeo, se ha bombeado previamente durante 15 ó 20 minutos para que dicha muestra fuera representativa.

Los análisis han sido realizados en el Laboratorio de Aguas del Instituto Tecnológico Geominero de España. Los métodos analíticos utilizados en las diferentes determinaciones han sido:

- **Volumetría**
DQO
- **Colorimetría con autoanalizador de flujo continuo segmentado**
Cl, SO₄, HCO₃, CO₃, Mg, Ca, NO₃, NO₂, NH₄, P₂O₅, SiO₂
- **Absorción atómica**
Na, K, Cu, Zn
- **Potenciometría**
pH

9.2. Resultados

Los datos de análisis, que se recogen en el anexo 2, indican una calidad natural de las aguas en general buena para abastecimiento urbano, con una mineralización baja - media. Solo algunas muestran reflejan una calidad natural mala para abastecimiento urbano y riego debido al alto contenido en sulfatos.

Se han representado los análisis en el diagrama de Piper (figura 9.1) y se observa claramente que la mayoría de las muestras son bicarbonatadas cálcicas o bicarbonatadas cálcico-magnésicas. Sólo un porcentaje muy pequeño son sulfatadas cálcico-magnésica.

Las de mayor mineralización corresponden a este último tipo y están asociadas a afloramientos de materiales terciarios o de Keuper, como se observa en la figura 9.2 donde están representados los diagramas de Stiff.

En el cuadro 9.1 se recogen los valores máximos y mínimos detectados en las determinaciones analíticas de los iones mayoritarios. Las variaciones máximas se presentan en los acuíferos que están más relacionados con materiales del Terciario o del Keuper.

En los acuíferos situados en la mitad occidental y meridional, Terciario de Alarcón y Cretácico de Cuenca, la calidad natural está muy influenciada por la presencia de niveles de yesos dando origen a zonas de mejor o peor calidad. En cuanto a los índices de contaminación analizados (especies nitrogenadas, fosfatos, cobre, cinc) no se detectan. Las concentraciones de nitratos más altas oscilan entre 49 y 61 mg/l.

En los acuíferos de Uña, Zafrilla y las Muelas la calidad natural es buena y no se detectaban indicios de contaminación.

Por último, en los acuíferos de Cardenete, Aislados de Contreras y Boniches, la calidad es buena cuando no existe influencia de los yesos del Keuper. No se detectan indicios de contaminación.

HIDROGEOQUIMICA DE ALARCÓN-CONTRERAS.

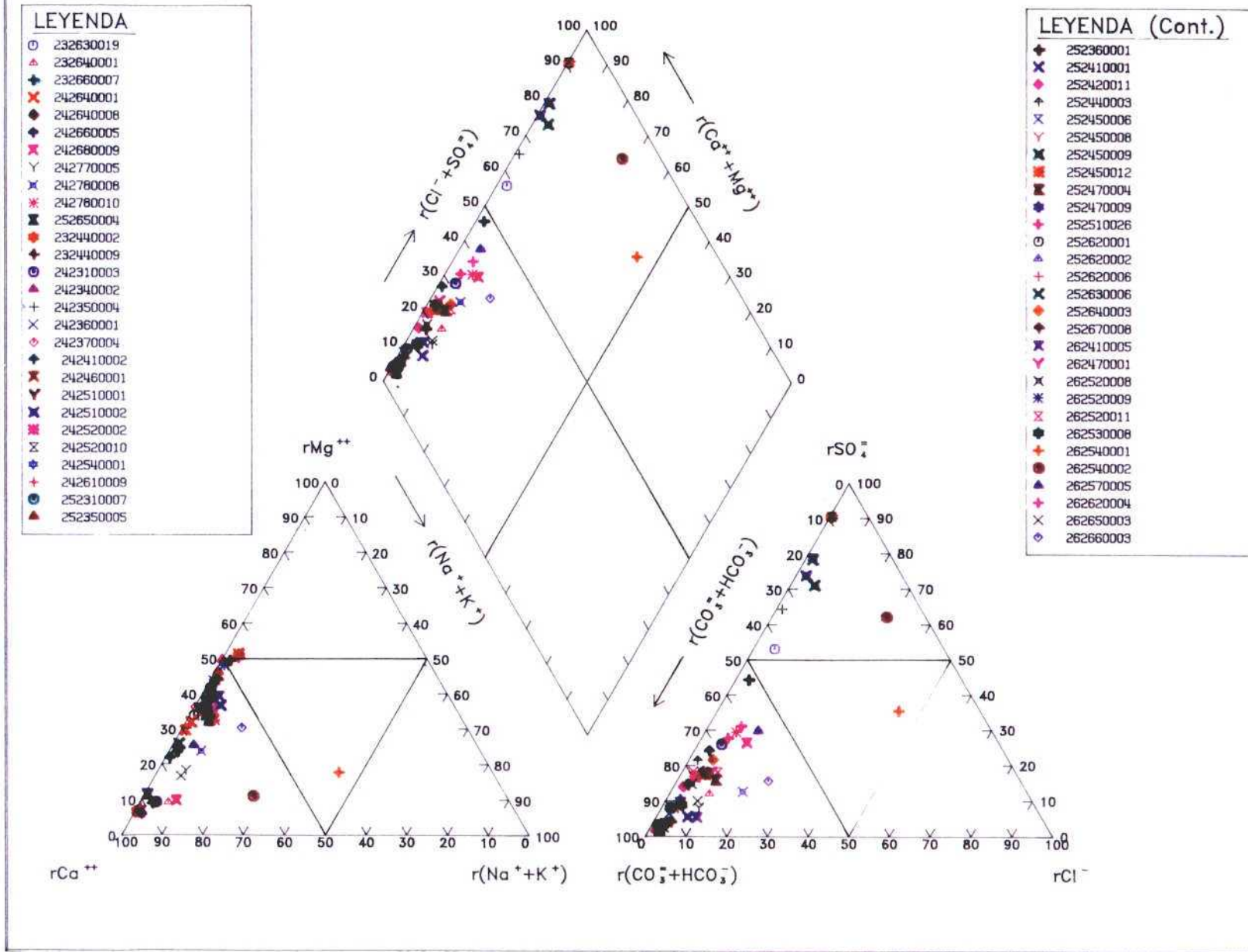
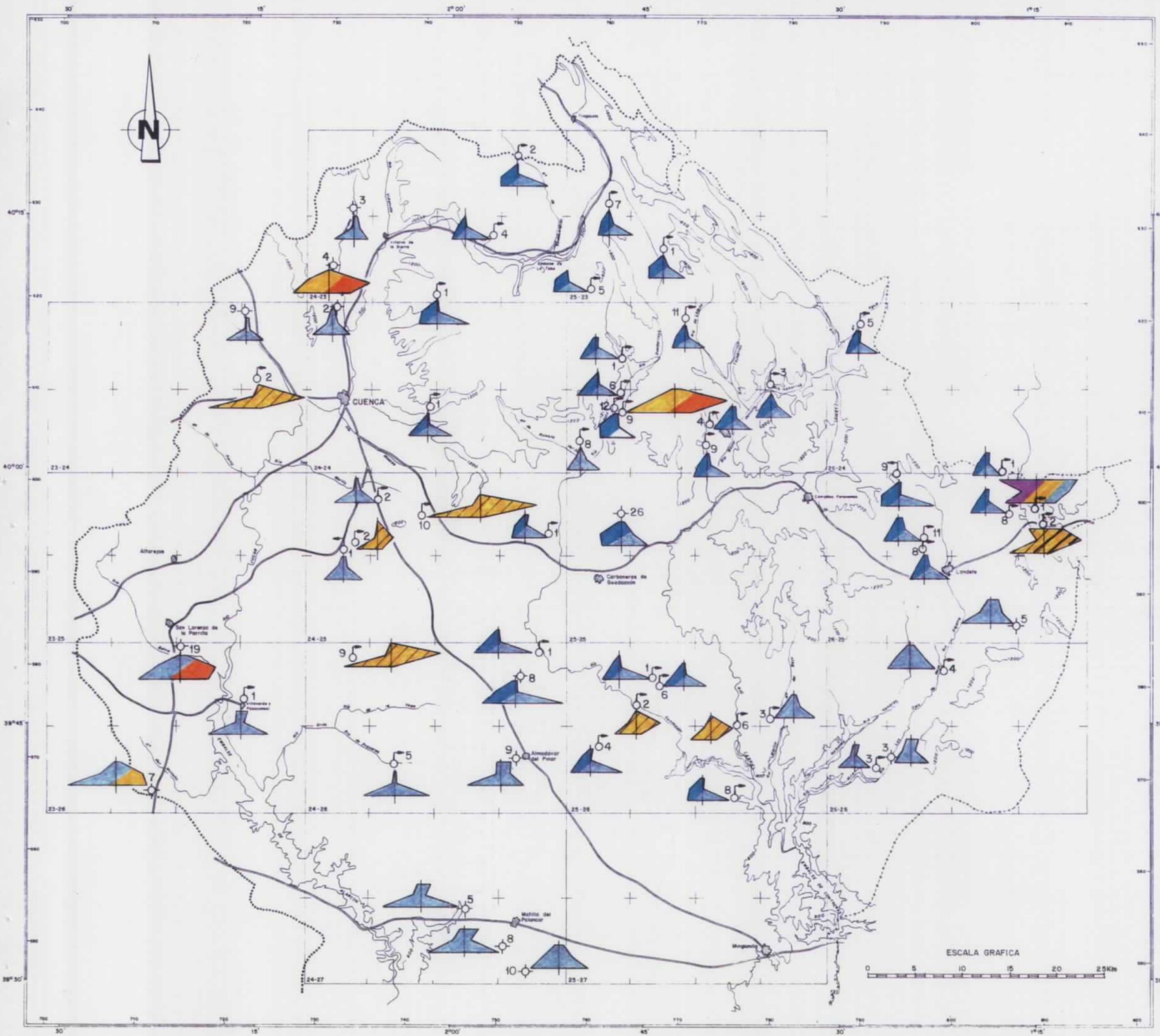


FIG. 9.1.- DIAGRAMA DE PIPER



LEYENDA

- AGUAS BICARBONATADAS CALCICAS
- AGUAS BICARBONATADAS CALCICO-MAGNESICAS
- AGUAS SULFATADAS CALCICAS
- AGUAS BICARBONATADAS SULFATADAS CALCICO-MAGNESICAS
- AGUAS BICARBONATADAS SULFATADAS CALCICAS
- AGUAS SULFATADAS CALCICO-MAGNESICAS
- AGUAS SULFATADAS CALCICO-SODICAS
- AGUAS BICARBONATADAS SULFATADAS CALCICO-SODICAS

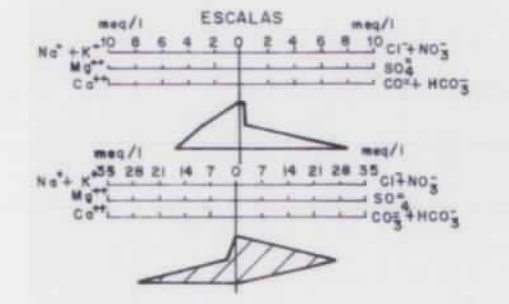


FIG. 9.2.- MAPA DE HIDROFACIES



ACUIFERO	VARIACION	CONDUC ($\mu\text{S/cm}^*$)	Na ⁺ (mg/l)	Ca ⁺⁺ (mg/l)	Mg ⁺⁺ (mg/l)	So ₄ ⁻ (mg/l)	Cl ⁻ (mg/l)	CO ₃ H ⁻ (mg/l)	CALIDAD NATURAL
1. Terciario de Alarcón	MAX	2.400	15	542	29	1250	46	361	Buena o media con algunas zonas malas
	MIN	320	2	64	4	8	4	361	
2. Cretácico de Cuenca	MAX	2.428	11	596	49	1490	25	342	Buena el 79% de las muestras y mala el resto
	MIN	328	1	51	3	6	3	143	
3. Jurásico de Uña	MAX	559	5	50	30	35	15	295	Buena
	MIN	300	0	46	12	5	2	138	
4. Jurásico de Zafrilla	MAX	482	5	52	26	35	12	226	Buena
	MIN	300	1	40	17	9	4	164	
6. Jurásico de Cardenete	MAX	1437	4	238	51	560	10	483	Buena en el 33% (1 muestra) y mala en el resto
	MIN	736	2	103	36	13	6	179	
7. Jurásico-Cretácico de Muela	MAX	636	6	59	34	42	14	330	Buena
	MIN	390	1	49	18	7	3	188	
8. Aislado de Contreras	MAX	2796	205	415	45	989	332	236	Buena el 78% de las muestras y mala el resto
	MIN	300	2	41	7	14	6	111	
9. Triásico de Boniches	MAX	1136	10	151	50	402	25	220	Buena el 75% de la muestras y mala el 25% (1 muestra)
	MIN	374	0	38	18	6	3	165	

Cuadro 9.1 Valores extremos de los iones mayoritarios en los diferentes acuíferos

10. PROPUESTA DE NORMAS DE EXPLOTACION

El sistema hidráulico Alarcón-Contreras está situado en la cuenca alta del Júcar y corresponde a una zona de importantes acuíferos mesozoicos. Las aguas están reguladas por los embalses de Alarcón y Contreras para posteriormente utilizarse en los regadíos de la Comunidad Valenciana. En este capítulo se proponen unas normas de explotación para los nueve acuíferos que constituyen el sistema hidráulico anteriormente citado.

Estos acuíferos se han estudiado en los capítulos precedentes para conocer las características de los mismos y disponer de los datos adecuados para proponer la normativa.

10.1. Marco legal

De acuerdo con la Ley de Aguas (L.A.) de 2 de Agosto de 1985 y con el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (RDPH) en el que se desarrolla, se hace la propuesta para el establecimiento de normas de explotación. Estas van orientadas a conseguir las condiciones favorables para la óptima explotación de los acuíferos, manteniendo las características cuantitativas y cualitativas de los recursos.

Así la Ley de Aguas en su artículo 52.2. y el R.D.P.H. en su art. 84.2. indican que dentro de un predio, y en las condiciones que marque la Reglamentación, se pueden utilizar manantiales situados en su interior y aprovechar aguas subterráneas cuando el volumen total anual no sobrepase los 7.000 m³. Si bien en los acuíferos que hayan sido declarados sobreexplotados o en riesgo de estarlo no pueden realizarse nuevas obras amparadas por estos artículos sin la correspondiente autorización.

Por otra parte, las aguas a que se refieren los apartados anteriores no podrán utilizarse en fincas distintas en la que nace (art. 84.3. del RDPH). Así mismo, art. 87 del RDPH, cuando el volumen anual aprovechado supera los 3.000 m³/año el interesado tiene que justificar que la dotación utilizada es acorde al uso a que se destinan, sin que se produzca abuso o despilfarro.

Cuando la extracción de agua se realice mediante pozos, la distancia mínima entre éstos, estén o no en un mismo predio, o entre pozos y manantiales será de 10 m en suelo urbano y 20 en suelo no urbanizable para caudales inferiores a 0,15 l/seg. Dicha distancia será de 100 m en caso de que el caudal sea superior al mencionado. Cuando exista Plan Hidrológico de cuenca prevalecerá lo indicado en éste. Por otro lado, si el pozo se situase en la zona de policía de las márgenes es necesario solicitar autorización al organismo de cuenca que comprobará si la explotación distrae aguas superficiales con derecho preferente.

En el art. 130 del RDPH se regula la tramitación de concesiones de aguas para explotaciones consideradas de escasa importancia, en las que se autoriza el aprovechamiento de riego con un caudal menor de 4 l/seg, de usos domésticos hasta 50 personas, constituyan o no núcleo habitado, o de un caudal inferior a 2 l/seg para otros destinos diferentes a los indicados. Así mismo, indica que para todo tipo de concesiones es necesario adjuntar un croquis detallado y acotado tanto de las obras de toma como del resto de las instalaciones junto con el plano del Instituto Geográfico Nacional, en el que se señalarán los puntos de toma de agua y el resto de las instalaciones, y una memoria explicativa que justifique el caudal solicitado.

Cuando se trata de concesiones de agua para abastecimiento a poblaciones, además se requiere el correspondiente informe sanitario (art. 123.3. de RDPH).

En las concesiones de agua para riegos, además de adjuntar la documentación indicada, se debe acreditar la propiedad, a favor del peticionario, de las tierras que se pretende regar o, en el caso de concesiones solicitadas por comunidades de usuarios, haber sido aprobada la solicitud de concesión en Junta General.

Para este tipo de aprovechamientos, se prescinde del trámite de competencia de proyectos y de limitar la información pública. Según el art. 184 del RDPH, todo aprovechamiento de aguas subterráneas distinto a los índices del art. 52.2. de la Ley de Aguas requieren concesión administrativa, que se ajustará a las condiciones indicadas en el Plan Hidrológico de Cuenca referentes a caudal máximo instantáneo, distancias a otros aprovechamientos y corrientes de agua naturales o artificiales, profundidad de la obra y de la colocación de la bomba y demás características técnicas que se consideren en dicho plan.

A falta de definición en el plan hidrológico, la distancia entre los nuevos pozos y los existentes o manantiales no podrá ser inferior a 100 m, sin permiso del titular del aprovechamiento preexistente legalizado, excepto si el interesado acredita la no afección a los aprovechamientos anteriores legalizados.

Así mismo, para distancias superiores a la anteriormente mencionada y a falta de Plan Hidrológico de cuenca o de definición suficiente en el mismo, se considerará en cada caso la posible afección a captaciones anteriormente legalizadas. A efectos del Reglamento se entiende como afección una disminución del caudal realmente aprovechado o un deterioro de su calidad que lo haga inutilizable para el fin a que se dedicaba, y que sea consecuencia directa y demostrada del nuevo aprovechamiento, pero no la simple variación del nivel del agua en un pozo, o la merma de caudal en una galería o manantial, si el remanente disponible es igual o superior al anteriormente aprovechado.

10.2. Síntesis de los conocimientos

A lo largo de la memoria se han expuesto los trabajos realizados y los datos obtenidos cuyo principal objetivo, en el marco de este estudio, consistía en aportar los datos de carácter técnico necesarios para llevar a cabo la propuesta de normas de explotación.

En este sentido se han planificado los trabajos como se ha indicado en la introducción de esta memoria y se han seguido meticulosamente todos los pasos.

Los aspectos a tener en cuenta, además del marco legal, y su incidencia en la propuesta de normas se pueden incluir en tres tipos claramente diferenciados.

- a) Geográficos
- b) Socioeconómicos
- c) Hidrogeológicos

En el primer caso la morfología y red hidrográfica, condicionadas por la geología de la zona, ponen claramente de manifiesto dos áreas que se ubican en la mitad nororiental y en la mitad sur y suroccidental respectivamente. La primera es abrupta con importantes manantiales que constituyen el nacimiento de los ríos y acuíferos de alta montaña en la cabecera de los ríos. La segunda tiene un relieve más suave, con manantiales importantes pero con caudales inferiores, y en algunos casos muy inferiores, a los del área anteriormente mencionada. Los ríos más importantes son el Júcar y el Cabriel en cuyos cauces se encuentran los embalses de Alarcón y Contreras respectivamente que regulan las aguas del sistema hidráulico Alarcón-Contreras.

Esto va a condicionar en principio que en la zona más abrupta habrá que hacer especial hincapié en no perjudicar a terceros afectando a alguno de los numerosos manantiales que puede estar aprovechándose para alguna aplicación útil. En el área de relieve más suave, la afección a ríos o a pozos preexistentes puede ser importante dependiendo de las características hidrogeológicas y los volúmenes a explotar.

Los aspectos socioeconómicos van a condicionar dos puntos importantes a tener en cuenta en la propuesta de normas:

- el desarrollo de actividades potencialmente contaminantes.
- los volúmenes de agua demandadas para cada tipo de uso y con la calidad adecuada al mismo. Esto lleva implícito además del estudio de los puntos mencionados el de calidad natural y actual del agua de los acuíferos.

En este sentido hay que destacar que se trata de una zona con escaso desarrollo de actividades potencialmente contaminantes. En cuanto a actividades urbanas es preciso resaltar que de los 93 núcleos de población sólo 10 superan los 1.000 habitantes.

El hecho de que cada población disponga de un sistema individual de vertido de residuos, que en el caso de los sólidos son vertederos ubicados generalmente sobre materiales poco permeables y en el caso de los líquidos se realiza a cauces públicos, en general muy caudalosos con respecto al volumen de vertido, hace que no se tengan que delimitar zonas especiales excepto en algún caso puntual.

La agricultura de regadío está poco desarrollada debido a las cotas topográficas tan altas, restringiéndose las zonas de regadío a pequeños valles.

La industria se limita a alguna pequeña fábrica en las inmediaciones de Cuenca, Motilla del Palancar, Minglanilla y otras poblaciones de relativa importancia. Así mismo cabe destacar la minería del caolín y la industria de la madera si bien estas últimas son de carácter disperso.

Por último el sector servicios se desarrolla principalmente en las márgenes de las carreteras de Valencia y Teruel y concretamente en el sector hostelería, de forma puntual, en aquellas zonas donde geología y morfología han dado origen a un paisaje espectacular.

Los volúmenes de agua demandados se cifran en 37,5 hm³/año de los que el 20% se utilizan para abastecimiento y el resto para agricultura. En un importante número de casos, y en toda la zona norte y noreste, el agua se obtiene mediante el aprovechamiento de manantiales sin que sea necesario la perforación de captaciones.

La calidad natural del agua es en general buena para abastecimiento, sin embargo en las aguas captadas en materiales terciarios y en las proximidades de los afloramientos del Keuper, dicha calidad empeora debido al alto contenido en sales y concretamente en sulfato cálcico. Esto hace que sea necesario delimitar zonas donde se tenga en cuenta la posible afección a la calidad.

Los aspectos hidrogeológicos son los básicos en las propuestas de normas de explotación. En este sentido hay que tener muy claro qué datos se tienen y con qué grado de fiabilidad. Para la propuesta de normas en el sistema hidráulico Alarcón-Contreras se parte de los siguientes datos:

- Geología. En general se dispone de buena cartografía, con la suficiente descripción y conocimiento en cuanto a espesor de los diferentes niveles. Sin embargo, debido a

que los materiales han sufrido una fuerte tectónica hace que en algunas zonas, principalmente en los acuíferos del borde oriental, sea necesario la realización de sondeos de investigación para conocer qué niveles existen y a qué profundidades.

- **Parámetros hidrogeológicos.** Los espesores se conocen en función de la geología y por tanto en las zonas tectonizadas puede haber importantes variaciones. Por otro lado, en las zonas de afloramiento se desconoce el espesor que ha sido erosionado. No se dispone de valores de transmisividad a excepción de algunos casos muy concretos correspondientes a ensayos de bombeo efectuados en algún sondeo de abastecimiento de la zona sur.

El modelo hidrogeológico realizado en 1983-1984 por el ITGE daba unos valores entre 100 m²/d para el sector occidental y 2.200 m²/d para el centro oriental. Con estos datos se han estimado del orden de 100 m²/d para el acuífero terciario, 900 m²/d para los niveles acuíferos cretácicos, 1.400 m²/d para los del Jurásico superior y 2.000 m² para los del Jurásico inferior. No obstante estos valores pueden ser muy superiores en algunas zonas.

Los coeficientes de almacenamiento se estiman con datos teóricos en función de que el acuífero esté en carga o no. En cualquier caso hay que tener en cuenta que al igual que la transmisividad no se dispone de datos.

- **Funcionamiento.** El flujo subterráneo general es hacia el sur y hacia el oeste. En la zona centro y sur se dispone de pocos datos de piezometría porque hay pocos sondeos y gran parte están en función de las cotas de los manantiales. En el resto del área de estudio está totalmente relacionado con la cota de los manantiales. Los aforos en ríos aportan una información relativamente escasa debido a su situación, que en la mayoría de los casos no coincide con los puntos de entrada y salida al acuífero por lo que a la hora de establecer aforos diferenciales, éstos no corresponden a los tramos necesarios para evaluar la relación río-acuífero.

10.3. Criterios

Para proponer las normas de explotación en el sistema hidráulico de Alarcón-Contreras se han utilizado los siguientes criterios basados en los artículos de la Ley de Aguas y RDPH, y en criterios hidrogeológicos.

Estas normas de explotación se proponen para aquellos aprovechamientos distintos a los contemplados en el art. 52.2. de la L.A., y los regulados por el art. 57 de la L.A. y art. 184 de RDPH que requieren previa concesión administrativa y tienen como objetivo el garantizar los aprovechamientos actuales e impedir el deterioro de los recursos hídricos subterráneos.

En este caso es necesario llevar a cabo una zonificación que permita agrupar áreas con las mismas limitaciones atendiendo a criterios hidrogeológicos. Para la zona de estudio se definen tres tipos de zonas:

1. **Zona no autorizada.** Es aquella en la que debido a la existencia de desequilibrios locales o generales en el acuífero no se autorizan nuevas concesiones, excepto las contempladas en el art. 52.2. de la L.A., con las correspondientes limitaciones constructivas necesarias.
2. **Zona condicionada.** Es aquella en la que la ejecución de nuevas obras de captación está condicionada a la realización de un estudio de detalle.

El área cubierta por esta zona corresponde a aquellas en las que no se dispone de datos suficientes para autorizar o limitar aspectos concretos.

Se han establecido tres tipos de estudios que a priori son los que predominan en cada zona indicada sin que ello excluya la necesidad de realizar todos los tipos mencionados.

- **Estudios de afección a ríos.** Se evaluará la afección que un determinado bombeo produce en un curso fluvial tanto en cuanto a disminución de caudal como a retardo de la afección.
Se realizarán en las márgenes de los cursos más importantes.
- **Estudios hidrogeológicos de detalle,** que contemplarán todos aquellos aspectos necesarios para el conocimiento del acuífero y de los recursos disponibles.
Se realizará en zonas muy tectonizadas donde se desconoce el comportamiento del acuífero y en general en aquellas en que no se disponga de datos.
- **Estudios de afección a la calidad,** que evaluarán el comportamiento del acuífero en cuanto a calidad del agua y su evolución en función de la explotación.
Se realizará en aquellas zonas donde existan en proximidad materiales salinos.

3. Zona autorizada

3.A. Zona con limitaciones específicas. Es aquella en la que se permite la ejecución de nuevas captaciones pero se limitan algunas variables. Se define dos tipos de limitaciones.

- En aquellos acuíferos donde no existe una capa confinante o ésta no es de material salino, se limitarán las distancias entre nuevas perforaciones y las preexistentes a manantiales.
- En acuíferos donde hay capa confinante y ésta es de material salino, no sólo se limita la distancia entre puntos de agua sino que además se obliga a cementar todo el tramo superior correspondiente a dicho material.

3.B. Zona sin restricciones. Es aquella en la que no hay ninguna limitación a excepción de las características constructivas que se deriven de cada caso, y de las posibles afecciones a terceros tanto en calidad como en cantidad, y que deberán ser sometidas a estudio. El área cubierta por esta zona corresponde a:

- afloramientos de materiales poco permeables bajo los que no existen acuíferos de importancia.
- pequeños acuíferos aislados o con estructura de muela, sin importancia.

10.4. Zonificación y normas

En función del estado de conocimientos hidrogeológicos de la zona se parte de una primera hipótesis que consiste en llevar a cabo una revisión de la propuesta de normas en un plazo de dos o tres años, cuando el tiempo haya permitido instalar estaciones de afloramientos y manantiales, y se disponga de datos de bombeos de ensayo.

Por otro lado, la decisión de qué volumen de agua se desea regular mediante los embalses de Alarcón y Contreras aportará un dato importante para dar una cifra más correcta sobre el volumen de agua que se puede permitir explotar en esta zona. En este sentido cabe recordar que los recursos de la zona de estudio se cifran en más de 600 hm³/año y sólo una pequeña parte se consume dentro de la zona. No obstante una cifra orientativa y conservadora puede ser 100 hm³/año que corresponde aproximadamente al 15% de los recursos. Este criterio permite el aprovechamiento del agua tanto en la zona de estudio como aguas abajo de los embalses al menos, mientras no se revise la actual propuesta.

En base a los criterios indicados en el apartado anterior se han definido tres tipos de zonas (plano 1).

En dos de éstos, se han definido tres subtipos:

1. Zona no autorizada

2. Zona condicionada

- 2.1. Zona condicionada a estudio de afección a ríos
- 2.2. Zona condicionada a estudio hidrogeológico de detalle
- 2.3. Zona condicionada a estudio de afección de calidad

3. Zona autorizada

3.A. Con limitaciones específicas

- 3.A.1. Zona con limitación de distancia mínima entre captaciones de 200 m
- 3.A.2. Zona con limitación de distancia mínima entre captaciones de 300 m
- 3.A.3. Zona con limitación de distancia mínima entre captaciones de 300 m y cementación del impermeable suprayacente

3.B. Zona sin restricciones

El hecho de que la limitación de distancias mínimas entre captaciones sea 200 ó 300 m es función de que sean acuíferos cretácicos o jurásicos. Los primeros tienen una permeabilidad generalmente menor y son en la mayoría de los casos menos transmisivos que los segundos. Así pues, cada acción de bombeo en un acuífero jurásico tendrá un radio de influencia mayor que si se trata de un acuífero cretácico.

La propuesta de normas de explotación para cada acuífero es:

Acuífero Terciario de Alarcón

Los recursos de este acuífero se cifran en 101 hm³/año de los que 27 proceden de la infiltración del agua de lluvia caída sobre afloramientos terciarios y cuaternarios, y el resto de transferencia lateral del acuífero cretácico de Cuenca. Los consumos actuales de agua son inferiores a 7 hm³/año.

Se proponen las siguientes normas:

1. De carácter general

- El volumen de explotación anual máximo será de 4 hm³ en los niveles acuíferos terciarios y 11 hm³ en los materiales cretácicos infrayacentes.
- En todo el acuífero se permiten las explotaciones reguladas por el art. 52.2. de la Ley de Aguas y las de escasa importancia, reguladas por el art. 130 del RDPH, sin más limitaciones que las constructivas que se deriven de cada caso.

2. De carácter sectorial

Se definen las siguientes zonas:

- Condicionada a estudios de afección de ríos. Ocupa toda la parte central del acuífero, de norte a sur, y corresponde a los depósitos aluviales del Cuaternario.
- Con limitaciones específicas.
 - Distancia mínima entre captaciones 300 m y cementar la parte superior. Corresponde a todos los afloramientos de materiales terciarios. Toda perforación que no sea de escasa importancia y por tanto no esté regulada por el art. 52.2. de la Ley de Aguas debe tener por objetivo explotar los materiales cretácicos, y por tanto se tienen que cementar el Terciario suprayacente para no producir mezclas con aguas de peor calidad. Las distancia mínima entre captaciones será de 300 m.
 - Distancia mínima entre captaciones 200 m. Corresponde a un pequeño afloramiento de materiales cretácicos.
- Sin zonas de restricciones, situada al sur y corresponde a un pequeño afloramiento de materiales del Keuper

Acuífero Cretácico de Cuenca

Los recursos de este acuífero se cifran en 94 hm³/año en la zona norte y 120 hm³/año en la sur. Los consumos son inferiores a 11 y 2 hm³/año respectivamente.

Se proponen las siguientes normas:

1. De carácter general

- El volumen de explotación máximo será de 14 hm³/año en la zona norte y 18 hm³/año en la zona sur.
- En todo el acuífero se permiten las explotaciones reguladas por el art. 52.2. de la Ley de Aguas y las de escasa importancia, reguladas por el art. 130 del RDPH, sin más limitaciones que las constructivas que se deriven de cada caso.

2. De carácter sectorial

Se definen las siguientes zonas:

- Zona condicionada.
 - A estudios de afección de ríos. Está situada en la zona norte siguiendo los ríos Júcar y Moscas y al noroeste y suroeste de Carboneras de Guadazaón. En la zona sur se presentan en los márgenes del río Gritos.
 - A estudio hidrogeológico de detalle situada en el borde oriental de la zona norte.
- Zona con limitaciones específicas.
 - Distancia mínima entre captaciones 300 m y cementación del material salino suprayacente. Están situadas tanto en la zona norte como en la sur, siguiendo bandas en dirección noroeste-suroeste a excepción de la banda septentrional que se sitúa a lo largo de los ríos Júcar y Villavilla.
 - Distancia mínima entre captaciones 200 m. Ocupa gran parte de la zona norte y a modo de bandas alternando con las anteriormente descritas en la zona sur.
 - Distancia mínima entre captaciones 300 m. Se sitúa entre una estrecha franja bordeando el límite nororiental y sur de la zona norte, al oeste de Carboneras de Guadazaón y pequeños retazos en la zona sur.
- Zona sin restricciones. Corresponde a una pequeña superficie situada en el borde sur de la zona norte.

Acuífero Jurásico de Uña

Los recursos de este acuífero se cifran en 142 hm³/años. Los consumos son inferiores a 1 hm³/año.

Se proponen las siguientes normas de explotación

1. De carácter general

- El volumen de explotación máximo no excederá los 21 hm³/año
- En todo el acuífero se permiten las explotaciones reguladas por el art. 52.2. de la Ley de Aguas y las de escasa importancia, reguladas por el art. 130 del RDPH, sin más limitaciones que las constructivas que se deriven de cada caso.

2. De carácter sectorial

- Zona condicionada.
 - A estudio de afección a ríos, situado al norte en dirección este-oeste siguiendo el curso del Júcar, y en pequeñas superficies en los ríos Guadazaón y Gabriel.

- A estudio hidrogeológico de detalle situado en la zona sur.
- A estudio de afección de calidad que ocupa prácticamente toda la zona oriental.
- Zona con limitaciones específicas
 - Distancia mínima entre captaciones 200 m que corresponden al acuífero de Muela.
 - Distancia mínima entre captaciones 300 m que ocupa la parte central del acuífero.
 - Zona sin restricciones. Se sitúan al norte, bordeando el acuífero de la Muela y una pequeña superficie en el borde oriental. Se definen en la zona norte así, por considerarlas excedentarias.

Acuífero Jurásico de Zafrilla

Los recursos de este acuífero se cifran en 78 hm³/año y el consumo es inferior a 2 hm³/año.

Se proponen las siguientes normas:

1. Carácter general

- El volumen de explotación máximo no excederá los 12 hm³/año.
- En todo el acuífero se permiten las explotaciones reguladas por el art. 52.2. de la Ley de Aguas y las de escasa importancia, reguladas por el art. 130 del RDPH, sin más limitaciones que las constructivas que se deriven de cada caso.

2. De carácter sectorial

- Zona condicionada.
 - A estudio de afección de ríos, situada al norte de Tragacete y en los ríos de la zona sur.
 - A estudios hidrogeológico de detalle, que ocupa prácticamente todo el acuífero a excepción de las zonas de borde.
 - A estudio de afección de calidad, que se sitúa en el borde oriental en el centro centroccidental del acuífero.

Acuífero Cretácico de Contreras

Los recursos se cifran en 8 hm³/año y se proponen las siguientes normas:

1. De carácter general

- El volumen de explotación no debe ser superior a 1 hm³/año.

- En todo el acuífero se permiten las explotaciones reguladas por el art. 52.2. de la Ley de Aguas y las de escasa importancia, reguladas por el art. 130 del RDPH, sin más limitaciones que las constructivas que se deriven de cada caso.

2. De carácter sectorial

- Zona condicionada
 - A estudio de afección de ríos, que se sitúan en el borde occidental, en los márgenes del embalse de Contreras y río Mira.
- Zona con limitaciones específicas
 - Distancia mínima entre captaciones 300 m y cementar materiales salinos suprayacentes, situados en los bordes oriental, meridional y próximos al occidental.
 - Distancia mínima entre captaciones 200 m. Ocupa prácticamente todo el acuífero.

Acuífero Jurásico de Cardenete

Los recursos se cifran en 19 hm³/año, y se proponen las siguientes normas:

1. De carácter general

- El volumen de explotación no debe ser superior a 3 hm³/año.
- En todo el acuífero se permiten las explotaciones reguladas por el art. 52.2. de la Ley de Aguas y las de escasa importancia, reguladas por el art. 130 del RDPH, sin más limitaciones que las constructivas que se deriven de cada caso.

2. De carácter sectorial

- Zona condicionada
 - A estudio de afección a ríos. Abarca los márgenes del río Guadazaón y Cabriel.
 - A estudio de afección de calidad, situada en el centro del acuífero y todo el sector oriental
- Zona con limitaciones específicas
 - Distancia mínima entre captaciones 300 m y cementación de los materiales salinos suprayacentes. Se sitúa entre los ríos Guadazaón y Cabriel.
 - Distancia mínima entre captaciones 300 m. Se sitúa en la zona occidental y meridional del acuífero.

Acuífero Jurásico Cretácico de Muelas

Los recursos se cifran en 58 hm³/año. El consumo de agua es del orden de 5 hm³/año.

Se proponen las siguientes normas:

1. De carácter general

- El volumen de explotación anual no debe superar los 9 hm³/año.
- En todo el acuífero se permiten las explotaciones reguladas por el art. 52.2. de la Ley de Aguas y las de escasa importancia, reguladas por el art. 130 del RDPH, sin más limitaciones que las constructivas que se deriven de cada caso.

2. De carácter sectorial

- Zona condicionada
 - A estudios de afección a ríos, situadas en una banda noroeste - suroeste al norte de Campillo - Paravientos y al norte de Landete.
 - A estudios hidrogeológicos de detalle que ocupa gran parte del acuífero a excepción de Las Muelas.
- Zona con limitaciones específicas
 - Distancia mínima entre captaciones 300 m y cementar los materiales salinos suprayacentes.
- Zonas sin restricciones, que se sitúan en el sector septentrional del acuífero

Acuíferos Aislados de Contreras

Los recursos se cifran en 47 hm³/año. El caudal consumido es inferior a 12 hm³/año, que sobrepasa el 15% de los recursos explotables, por ello únicamente se permiten las explotaciones reguladas por el art. 52.2. de la Ley de Aguas con las limitaciones constructivas que se deriven de cada caso.

Acuífero Triásico de Boniches

Los recursos de este acuífero se cifran en 19 hm³/año. El consumo de agua es inferior a 2 hm³/año.

Se proponen las siguientes normas:

1. De carácter general

- El volumen de explotación anual no debe sobrepasar los 3 hm³/año.

- En todo el acuífero se permiten las explotaciones reguladas por el art. 52.2. de la Ley de Aguas y las de escasa importancia, reguladas por el art. 130 del RDPH, sin más limitaciones que las constructivas que se deriven de cada caso.

2. De carácter sectorial

- Zona condicionada a estudios de afección de ríos, que se disponen en pequeñas bandas de dirección noroeste - sudeste excepto una que va en dirección norte - sur.
- Zona con limitaciones específicas.
 - Distancia mínima entre captaciones 200 m situada en la zona norte.
 - Distancia mínima entre captaciones 300 m que ocupa toda la parte central del acuífero. En los bordes además de estas limitaciones hay que cementar los materiales salinos suprayacentes.

En el cuadro 10.1. se sintetizan las zonas delimitadas en cada acuífero.

ACUIFERO	Recursos (hm ³ /año)	Consumo (hm ³ /año)	Autorizado (hm ³ /año)	Zonas							
				1	2	3	4	5	6	7	8
Detrítico de Alarcón	101	6,4	15		X			X	X		X
Cretácico de Cuenca (Norte)	94	10,8	14		X	X		X	X	X	X
Cretácico de Cuenca (Sur)	120	1,3	18		X			X	X	X	
Jurásico de Uña	142	0,3	21		X	X	X	X			X
Jurásico de Zafrilla	78	1,1	12		X	X	X				
Cretácico de Contreras	8	0,0	1		X			X		X	
Jurásico de Cardenete	19	0,1	3		X		X		X	X	
Jurásico - Cretácico de Muelas	58	5,0	9		X	X				X	X
Aislados de Contreras	47	11,3	7	X							
Trásico de Boniches	19	1,2	3		X			X	X	X	

Cuadro 10.1. Zonas de explotación delimitadas en cada acuífero

1. Zona no autorizada
2. Zona condicionada a estudio de afección de ríos
3. Zona condicionada a estudios hidrogeológicos de detalle
4. Zona condicionada a estudios de afección de calidad
5. Zona con limitaciones específicas: distancia mínima entre captaciones 200 m
6. Zona con limitaciones específicas: distancia mínima entre captaciones 300 m
7. Zona con limitaciones específicas: distancia mínima entre captaciones 300 m y cementación de los materiales salinos suprayacentes
8. Zona sin restricciones

11. RESUMEN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La zona de estudio está situada en la cuenca alta del río Júcar dentro de la provincia de Cuenca.

Los trabajos realizados para este estudio, que tiene como objetivo principal la propuesta de normas de explotación han sido:

- Seguimiento y control de la red piezométrica, hidrométrica y de calidad.
- Estudio climático e hidrogeológico
- Recopilación y síntesis de las unidades colindantes
- Estudio de usos de agua
- Estudio de las actividades potencialmente contaminante y el vertido de sus residuos
- Estudio de calidad química del agua subterránea
- Revisión del funcionamiento y balance de los diferentes acuíferos

A partir de estos datos se han obtenido las conclusiones que se indican en el cuadro 11.1.

Teniendo en cuenta estas condiciones se recomienda que las actuaciones futuras se centran en:

- Control de los caudales drenados por los manantiales mediante la instalación de estaciones de aforos. En principio se aconseja que se instalen en las surgencias actualmente controladas, que cuales son del orden de dos o tres por acuífero.
- Realización de aforos diferenciales en ríos para controlar las descargas a los mismos.
- Realización de bombeos de ensayo en las diferentes formaciones acuíferas para determinar los parámetros hidrodinámicos de los mismos.
- Revisión de la propuesta de normas de explotación una vez se hayan llevado a cabo los trabajos anteriormente mencionados.

ACUIFERO	NIVELES	POTENCIAS (m)	SUPERFICIES	COEFICIENTE INFILTRACION (%)	N° PUNTOS DE CONTROL	CONSUMOS (mm/año)	FASES HIDROQUÍMICAS	INCIDENCIA FOC, POT, CONT	NORMAS DE EXPLOTACION			
									ZONA NO AUTORIZADA	ZONA CONDICIONADA	ZONA CON LIMITACIONES ESPECIFICAS	ZONA SIN RESTRICCIONES
Terciario de Azañón	Terciario	500-1.000	2.200	2	8	6,4	Bicarbonatadas cálcicas, sulfatadas cálcicas, sulfatadas cálcico-sulfatadas cálcico-magnésicas	Media		X	X	X
Creolita de Cuenca (Norte)	Creolita	350	515	30	11	10,8	Bicarbonatadas cálcico-magnésicas y sulfatadas cálcico-magnésicas	Media		X	X	X
Creolita de Cuenca (Sur)	Creolita	300-400	790	30	7	1,3	Bicarbonatadas cálcicas o cálcico-magnésicas y sulfatadas cálcicas	Baja		X	X	
Jurásico de Uña	Creolita Jurásico Sup. Jurásico Int.	350 215 250	102 180 192	30 39 49	2 1 4	0,3	Bicarbonatadas cálcico-magnésicas y sulfatadas cálcico-magnésicas	Baja		X	X	X
Jurásico de Zafra	Creolita Jurásico Sup. Jurásico Int.	Variable por tectónica	320	25	5	1,1	Bicarbonatadas cálcico-magnésicas	Baja		X		
Creolita de Carreras	Creolita	300-400	60	30	-	0	-	Baja			X	
Jurásico de Cardenero	Jurásico Sup. Jurásico Int.	215 250	74 30	30 35	1 2	0,1	Bicarbonatadas cálcico-magnésicas y sulfatadas cálcicas	Baja		X	X	
Jurásico-Cretácico de Muelas	Creolita Jurásico Sup. Jurásico Int.	350 215 250	300	30	3	5,0	Bicarbonatadas cálcico-magnésicas	Baja		X	X	X
Astados de Comercos	Cuaternario Creolita Jurásico Sup. Jurásico Int. Muschelst. Muschelst.	Variable por tectónica	75 145 40 30 30 310 310 315	5 2 30 39 49 25	4 - 5 - - 1	11,3	Bicarbonatadas cálcicas o cálcico-magnésicas; Bicarbonatadas sulfatadas cálcicas o cálcico-sulfatadas cálcicas	Media	X			
Terciario de Boniches	Creolita Jurásico Int. Muschelst. Buntsandstein	300-400 250 175-1.000	12 18 70	30 45 5	- 1 3	0,3	Bicarbonatadas cálcico-magnésicas	Baja		X	X	

Cuadro 11.1. Conclusiones

12. BIBLIOGRAFIA

- 1961 IGME Proyecto de sondeo y depósito elevado para el abastecimiento de Motilla del Palancar (Cuenca).
- 1971 IGME Mapa de síntesis de Sistemas Acuíferos de España Peninsular, Baleares y Canarias.
- 1971 SGOP Informe sobre el reconocimiento hidrogeológico efectuado en la localidad de Cervera del Llano.
- 1971 SGOP Informe sobre el reconocimiento hidrogeológico efectuado en la localidad de Castillo de Garcimuñoz.
- 1971 SGOP Informe sobre el reconocimiento hidrogeológico efectuado en la localidad de Tébar.
- 1971 SGOP Informe sobre el reconocimiento hidrogeológico efectuado en la localidad de Belmontejo.
- 1971 SGOP Informe sobre el reconocimiento hidrogeológico efectuado en la localidad de Buenache de Alarcón.
- 1971 SGOP Informe sobre el pozo construido para el abastecimiento de Belmontejo.
- 1971 SGOP Informe sobre el reconocimiento hidrogeológico efectuado en la localidad de San Lorenzo de la Parrilla.
- 1971 SGOP Informe sobre el reconocimiento hidrogeológico efectuado en la localidad de Olivares del Júcar.
- 1972 SGOP Estudio de las posibilidades del aprovechamiento conjunto del A.T.S. y los acuíferos de La Mancha. Informe sobre demanda y consumo de agua.
- 1972 SGOP Informe sobre el reconocimiento hidrogeológico efectuado en la localidad de Valverde de Júcar.
- 1972 SGOP Informe sobre el reconocimiento hidrogeológico efectuado en Villarejo de Perlesteban.
- 1972 SGOP Informe acerca de unos piezómetros en las márgenes del río Cabriel, aguas abajo de la Presa de Contreras, Minglanilla.
- 1972 SGOP Informe sobre el pozo construido para el abastecimiento de Tébar.

- 1972 SGOP Informe hidrogeológico sobre los trabajos realizados para mejora de abastecimiento de agua a Henarejos.
- 1973 SGOP Estudio hidrogeológico de la zona oriental de La Mancha (Primera parte).
- 1973 SGOP Informe hidrogeológico sobre los trabajos realizados para mejora de abastecimiento de agua a Graja de Campalbo.
- 1973 IGME Prospección geofísica al norte de Albacete, Alto Júcar (1ª Fase).
- 1973 IGME Prospección geofísica al norte de Albacete, Alto Júcar (2ª Fase).
- 1973 IGME Informe del IRH en la hoja nº 691 Motilla del Palancar.
- 1974 IGME Resumen de las actividades llevadas a cabo por el estudio hidrogeológico Alto Júcar Alto Segura en la provincia de Cuenca.
- 1974 IGME Bombeo de ensayo en el sondeo El Peral.
- 1974 SGOP Informe hidrogeológico sobre los trabajos de captación realizados para la mejora del abastecimiento a Fuentelespino de Moya.
- 1974 SGOP Informe sobre el pozo construido para abastecimiento de Valverde del Júcar.
- 1974 SGOP Informe sobre el pozo construido para el abastecimiento a Buenache de Alarcón.
- 1974 IGME Recomendaciones sobre actuación en captación de aguas subterráneas en las provincias de Cuenca, Albacete y Murcia.
- 1975 IGME Informe sobre las posibilidades de captación de aguas subterráneas para el abastecimiento urbano de El Peral (Cuenca).
- 1975 SGOP Informe sobre el segundo reconocimiento hidrogeológico efectuado en Tébar.
- 1975 SGOP Informe sobre el reconocimiento hidrogeológico efectuado en Minglanilla.
- 1976 IGME El Cretácico del extremo SO de la Ibérica y del borde externo del Prebético (Provincia de Albacete y Cuenca). Correlación y síntesis.
- 1976 IGME Resumen del estudio hidrogeológico Alto Júcar Alto Segura.
- 1976 IGME Campaña geofísica al norte de Albacete.

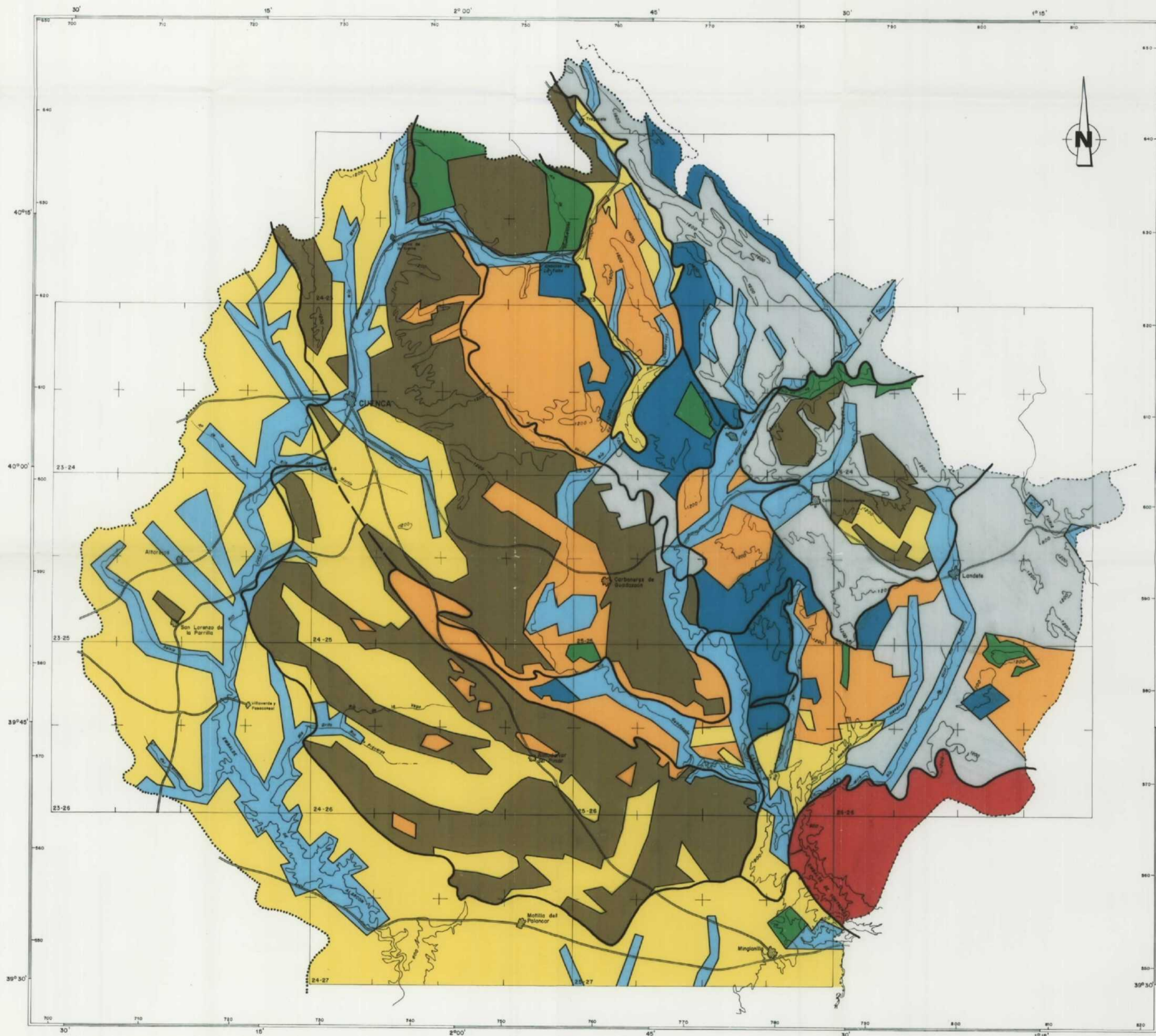
- 1978 SGOP Nota técnica sobre el reconocimiento hidrogeológico efectuado en Motilla del Palancar.
- 1979 IGME Investigación hidrogeológica de la cuenca alta de los ríos Júcar y Segura.
- 1980 IGME Nota técnica sobre las posibilidades de captación de aguas subterráneas para el abastecimiento urbano de Honrubia (Cuenca).
- 1980 IGME Nota técnica sobre las posibilidades de captación de aguas subterráneas para el abastecimiento urbano de Cervera del Llano (Cuenca).
- 1980 IGME Nota técnica sobre las posibilidades de captación de aguas subterráneas para el abastecimiento urbano de Yemeda (Cuenca).
- 1980 IGME Nota técnica sobre las posibilidades de captación de aguas subterráneas para el abastecimiento urbano de Pozorrubielos de La Mancha (Cuenca).
- 1980 IGME Nota técnica sobre las posibilidades de captación de aguas subterráneas para el abastecimiento urbano de Almodóvar de Monterrey (Cuenca).
- 1980 IGME Nota sobre los recursos de agua subterránea en la provincia de Cuenca.
- 1980 IGME Nota técnica sobre las posibilidades de captación de aguas subterráneas para el abastecimiento urbano de Pozorrubielos de la Mancha (Cuenca).
- 1980 IGME El sistema hidrogeológico de Albacete (Mancha Oriental), recursos de aguas subterráneas, utilización actual y posibilidades futuras.
- 1981 IGME Informe sobre las posibilidades de resolver, mediante aguas subterráneas, el abastecimiento de Castillo de Garcimuñoz (Cuenca).
- 1981 IGME Informe sobre las posibilidades de resolver, mediante aguas subterráneas, el abastecimiento de Las Majadas (Cuenca).
- 1981 IGME Informe sobre las posibilidades de resolver, mediante aguas subterráneas, el abastecimiento de Campillos Paravientos (Cuenca).
- 1981 IGME Informe final del sondeo Pozorrubielos de La Mancha (Cuenca).
- 1981 IGME Informe final del sondeo de abastecimiento de Honrubia (Cuenca).

- 1981 IGME Informe sobre las posibilidades de resolver, mediante aguas subterráneas, el abastecimiento de Minglanilla (Cuenca).
- 1981 IGME Informe sobre el bombeo de ensayo realizado en Honrubia (Cuenca).
- 1981 IGME Informe sobre las posibilidades de resolver, mediante aguas subterráneas, el abastecimiento de la Parra de las Vegas (Cuenca).
- 1981 IGME Informe sobre las posibilidades de resolver, mediante aguas subterráneas, el abastecimiento de Mariana (Cuenca).
- 1981 IGME Estudio hidrogeológico preliminar de la Cabecera del Júcar (Sistema 18).
- 1981 IGME Informe sobre las posibilidades de resolver, mediante aguas subterráneas, el abastecimiento de Reillo (Cuenca).
- 1981 IGME Nota técnica sobre el bombeo de ensayo realizado en Casas de Santa Cruz (Cuenca).
- 1981 IGME Nota técnica sobre el bombeo de ensayo realizado en Gabaldón (Cuenca).
- 1982 IGME Nota técnica sobre el bombeo de ensayo realizado en Castillo de Garcimuñoz (Cuenca).
- 1982 IGME Informe final del sondeo Reillo (Cuenca).
- 1982 IGME Informe sobre el bombeo de ensayo realizado en Minglanilla (Cuenca).
- 1982 IGME Informe sobre el bombeo de ensayo realizado en Reillo (Cuenca).
- 1982 IGME Nota técnica sobre el bombeo de ensayo realizado en Gabaldón (Cuenca).
- 1982 IGME Informe final del sondeo de abastecimiento de Honrubia (Cuenca).
- 1982 IGME Proyecto de investigación de infraestructura hidrogeológica en el sistema 18 y zonas adyacentes en la provincia de Cuenca.
- 1982 IGME Recursos y demandas actuales en la unidad de gestión hidrológica "Alto Turia" y las posibilidades de regulación integral aprovechando los embalses subterráneos.
- 1982 IGME Estudio hidrogeológico de la cuenca alta del río Turia y de los acuíferos con ella relacionados (provincias de Cuenca, Teruel y Valencia).

- 1983 IGME Nota técnica sobre el bombeo de ensayo realizado en Castillo de Garcimuñoz (Cuenca).
- 1983 SGOP Informe para la realización de un pozo para el abastecimiento a Motilla del Palancar (Cuenca).
- 1983 IGME Nota técnica sobre el bombeo de ensayo en Cañada del Hoyo (Cuenca).
- 1984 SGOP Estudio hidrogeológico para la realización de un pozo con destino al abastecimiento de Alarcón.
- 1984 SGOP Informe hidrogeológico para la perforación de un pozo con destino al abastecimiento de Olmedilla de Alarcón (Cuenca).
- 1984 IGME Proyecto de asesoramiento al IRYDA en las cuencas Júcar, Segura y Sur, provincias de Albacete, Cuenca y Málaga. Año 1983.
- 1984 IGME Proyecto para estudios de integración de los recursos de aguas subterráneas en la planificación hidrológica de la Cuenca del río Júcar. 1983-84.
Modelo matemático de la Cuenca Alta del Júcar.
- 1985 MOPU Anuario de aforos de la Cuenca del Júcar. Período 1980-81 a 1981-82. Publicación nº 150.
- 1985 MOPU Anuario de aforos de la Cuenca del Júcar. Período 1982-83 a 1983-84. Publicación nº 151.
- 1985 SGOP Informe para la perforación de un pozo con destino a la ampliación del abastecimiento de Mira (Cuenca).
- 1985 SGOP Informe hidrogeológico sobre las posibilidades de abastecimiento a Minglanilla (Cuenca).
- 1985 IGME Actualización de datos hidrogeológicos para la planificación de las aguas subterráneas en Castilla-La Mancha.
- 1985 IGME Síntesis hidrogeológica de Castilla-La Mancha. Colección Informe.
- 1986 SGOP Informe hidrogeológico complementario para la ampliación del abastecimiento de agua a Mira (Cuenca).
- 1987 IGME Informe final del sondeo Valera de Abajo (Cuenca).
- 1987 IGME Informe final del sondeo Valera de Abajo II (Cuenca).

- 1987 IGME Plan de acción regional. Estudio hidrogeológico del término municipal Narboneta (Cuenca).
- 1987 IGME Informe final del sondeo Barchín del Hoyo (Cuenca).
- 1988 ITGE Eliminación de residuos sólidos por vertidos en Madrid y provincias limítrofes. Tomo III. Cuenca
- 1988 ITGE Estudio de delimitación de las unidades hidrogeológicas del territorio peninsular e Islas Baleares y síntesis de sus características. Cuenca del Júcar.
- 1988 ITGE Mapa de riesgo de contaminación de las aguas subterráneas por vertido sobre el terreno. Mapa provincial de Cuenca.
- 1989 ITGE Estudio hidrogeológico del Alto y Medio Turia.
- 1989 ITGE Las aguas subterráneas en España. Informe Síntesis.
- 1991 ITGE-CHJ Estudio hidrogeológico del Sistema Hidráulico Alarcón-Contreras (Cuenca) (1ª Fase. 1991)

PLANO



LEYENDA

- 1. ZONA NO AUTORIZADA**
-
- 2. ZONA CONDICIONADA**
- ESTUDIO HIDROGEOLOGICO DE DETALLE
- ESTUDIO DE AFEECION A RIOS
- ESTUDIO DE AFEECION DE CALIDAD
- 3. ZONA AUTORIZADA**
- 3. A CON LIMITACIONES ESPECIFICAS**
- DISTANCIA MINIMA ENTRE PUNTOS DE AGUA 200m
- DISTANCIA MINIMA ENTRE PUNTOS DE AGUA 300m
- DISTANCIA MINIMA ENTRE PUNTOS DE AGUA 300m
CEMENTAR MATERIALES SALINOS SUPRAYACENTES
- 3. B SIN RESTRICCIONES**
-
- LIMITE DE CUENCA
- LIMITE DE ACUIFERO
- LIMITE PROVINCIAL



Instituto Tecnológico GeoMinero de España

PROYECTO PROPUESTA DE NORMAS DE EXPLOTACION DE UNIDADES HIDROGEOLOGICAS EN EL SISTEMA HIDRAULICO ALARCON - CONTRERAS (1991-1992)					CLAVE GA-91/01
PROPUESTA DE NORMAS DE EXPLOTACION					PLANO N.º 1
DIBUJADO S. GUTIERREZ	FECHA ABRIL 1992	COMPROBADO V. FABREGAT	AUTORES P. IGLESIAS N. MAYOR	ESCALA 1:200.000	GEO AGUA