

**5. ANALISIS DE LA SITUACION ACTUAL DEL CONOCIMIENTO DE  
LOS ACUIFEROS POR CUENCAS (Continuación)**

**5.5. Cuenca del Guadalquivir**

**5.6. Cuenca Sur**

**5.7. Cuenca del Segura**

**5.8. Cuenca del Júcar**

**5.9. Cuenca del Ebro**

## 5.5 CUENCA DEL GUADALQUIVIR

El ámbito territorial de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir comprende, por una parte, la extensión cubierta por la cuenca vertiente del Guadalquivir y sus afluentes, y por otra la de los ríos Guadalete y Barbate, y la de los ríos de la vertiente atlántica que desembocan entre ellos. A efectos de planificación existen dos planes hidrológicos: el Plan Hidrológico del Guadalquivir y el Plan Hidrológico del Guadalete-Barbate.

La cuenca del Guadalquivir está situada en la zona sur de la Península, entre las del Guadiana, al norte, y la Sur, al sur. Tiene una extensión de 57.527 km<sup>2</sup>.

El río Guadalquivir recorre un gran valle flanqueado por Sierra Morena y el Sistema Bético, en dirección E a O, en un paisaje ligeramente ondulado, destacándose las depresiones intrabéticas de la Vega de Granada y del Guadiana Menor.

Las cuencas del Guadalete-Barbate tienen una extensión de 6.445 km<sup>2</sup> y están delimitadas por el valle del Guadalquivir al norte, el extremo occidental del sistema subbético en la parte oriental y el océano Atlántico al sur y oeste.

Administrativamente, la cuenca del Guadalquivir engloba la mayor parte de la Comunidad Autónoma de Andalucía (más del 90% de su superficie); y en menor proporción las Comunidades Autónomas de Castilla-La Mancha (provincias de Albacete y Ciudad Real) Región de Murcia y Extremadura (Badajoz).

El clima es templado, cálido-mediterráneo, con veranos secos e inviernos suaves, debido a las influencias del Océano Atlántico y del relieve. La precipitación media anual es de 645 mm. Los valores medios máximos de precipitación, 2.000

mm, se dan en las zonas montañosas, (la Sierra de Grazalema es el punto de mayor pluviometría registrada en España), mientras que las mínimas, 300-400 mm, se localizan en la región de Huescar (Granada).

La cuenca del Guadalquivir se compone, a grandes rasgos, de tres grandes unidades estructurales: la Meseta, las Cordilleras Béticas y la Depresión del Guadalquivir. Esto determina cierta complejidad en cuanto a la delimitación de unidades hidrogeológicas. Los criterios seguidos para definir las unidades son la litología y la estructura; sólo en casos particulares se plantea la separación de dos o más unidades mediante la divisoria de aguas superficiales. En el estudio de delimitación se definieron 64 unidades para la cuenca del Guadalquivir, algunas de ellas compartidas con las cuencas adyacentes: Sur, Segura y Guadiana. Después del estudio "Delimitación y síntesis de las características de las unidades hidrogeológicas intercuen-cas" (DGOH/ITGE, 1988), en la cuenca del Guadalquivir habría 57 unidades adscritas exclusivamente a su ámbito territorial, 11 unidades intercuenas compartidas con las cuencas adyacentes y 5 unidades (SC) de nueva propuesta, aceptadas pero todavía no de manera formal. Estas unidades son:

- 00.04 CAMPO DE MONTIEL.
- 00.05 ALMONTE-MARISMAS.
- 00.06 SIERRA DE LÍBAR.
- 00.07 SETENIL-RONDA.
- 00.08 SIERRA DE CAÑETE.
- 00.09 SIERRA GORDA-ZAFARRAYA.
- 00.10 TEJEDA-ALMIJARA-LAS GUAJARRAS.
- 00.11 SIERRA DE PADUL.
- 00.12 SIERRA DE LAS ESTANCIAS.
- 00.13 ORCE-MARÍA.
- 00.14 SIERRA DE LA ZARZA.
- 05.01 SIERRA DE CAZORLA.
- 05.02 QUESADA-CASTRIL.
- 05.03 DUDA-LA SAGRA.

- 05.04 HUESCAR-PUEBLA DE DON FADRIQUE.
- 05.07 CULLAR-BAZA.
- 05.09 BAZA-CANILES.
- 05.10 JABALCÓN.
- 05.11 SIERRA DE BAZA.
- 05.12 GUADIX-MARQUESADO.
- 05.13 MENCAL.
- 05.14 BEDMAR-JODAR.
- 05.15 TORRES-JIMENA.
- 05.16 JABALCUZ-LA GRANA.
- 05.17 JAÉN.
- 05.18 SAN CRISTÓBAL.
- 05.19 MANCHA REAL-PEGALAJAR.
- 05.20 ALMADÉN-CARLUCA.
- 05.21 SIERRA MAGINA.
- 05.22 MENTIDERO-MONTESINOS.
- 05.23 ÚBEDA.
- 05.24 BAILÉN-GUARROMÁN.
- 05.25 RUMBLAR.
- 05.26 ALUVIAL DEL GUADALQUIVIR (CÓRDOBA-JAÉN).
- 05.27 PORCUNA.
- 05.28 MONTES ORIENTALES. SECTOR NORTE.
- 05.29 SIERRA COLOMERA.
- 05.30 SIERRA ARANA.
- 05.31 LA PEZA.
- 05.32 DEPRESIÓN DE GRANADA.
- 05.33 SIERRA ELVIRA.
- 05.34 MADRID-PARAPANDA.
- 05.35 SIERRAS DE CABRA-GAENA.
- 05.36 RUTE-HORCONERA.
- 05.37 ALBAYATE-CHANZAS.
- 05.38 EL PEDROSO-ARCAS (SUR 06.30)
- 05.39 HACHO DE LOJA.
- 05.41 CHOTOS-CORTIJO HIDALGO.
- 05.43 SIERRA DE ESTEPA.
- 05.44 ALTIPLANOS DE ÉCIJA.
- 05.45 SIERRA MORENA.
- 05.46 ALUVIAL DEL GUADALQUIVIR (SEVILLA).
- 05.47 SEVILLA-CARMONA.
- 05.48 ARAHAL-CORONIL-MORÓN-PUEBLA DE CAZALLA.
- 05.49 NIEBLA-POSADAS (GUADIANA 04.13).
- 05.50 ALJARAFE.
- 05.52 LEBRIJA.
- 05.53 LLANOS DE VILLAMARTÍN.
- 05.54 ARCOS-BORNOS-ESPERA.
- 05.55 ALUVIAL DEL GUADALETE.
- 05.56 JEREZ DE LA FRONTERA.
- 05.57 ROTA-SANLUCAR-CHIPIONA.
- 05.58 PUERTO DE SANTA MARÍA.
- 05.59 PUERTO REAL-CONIL.
- 05.60 SIERRA DE LAS CABRAS.
- 05.61 VEJER-BARBATE.
- 05.62 ALUVIAL DEL BARBATE.
- 05.64 SIERRA DE GRAZALEMA.
- 05.SC AHILLO-CARACOLERA.
- 05.SC CARBONATADO DE LA DEPRESIÓN DEL ALTO GUADALQUIVIR.
- 05.SC GRACIA-MORENITA.
- 05.SC GRAJALES-PANDERA-CARCHEL.
- 05.SC VENTISQUERO-CORNICABRANOQUERONES

A grandes rasgos, las unidades hidrogeológicas de la cuenca del Guadalquivir se pueden separar en: unidades carbonatadas y/o dolomíticas kárstificadas y fisuradas, detríticas porosas y mixtas (calcáreas y detríticas).

- ACUÍFEROS PERMEABLES POR POROSIDAD.

Los acuíferos detríticos se reparten en toda la cuenca en la misma proporción, o ligeramente superior, que los acuíferos carbonatados.

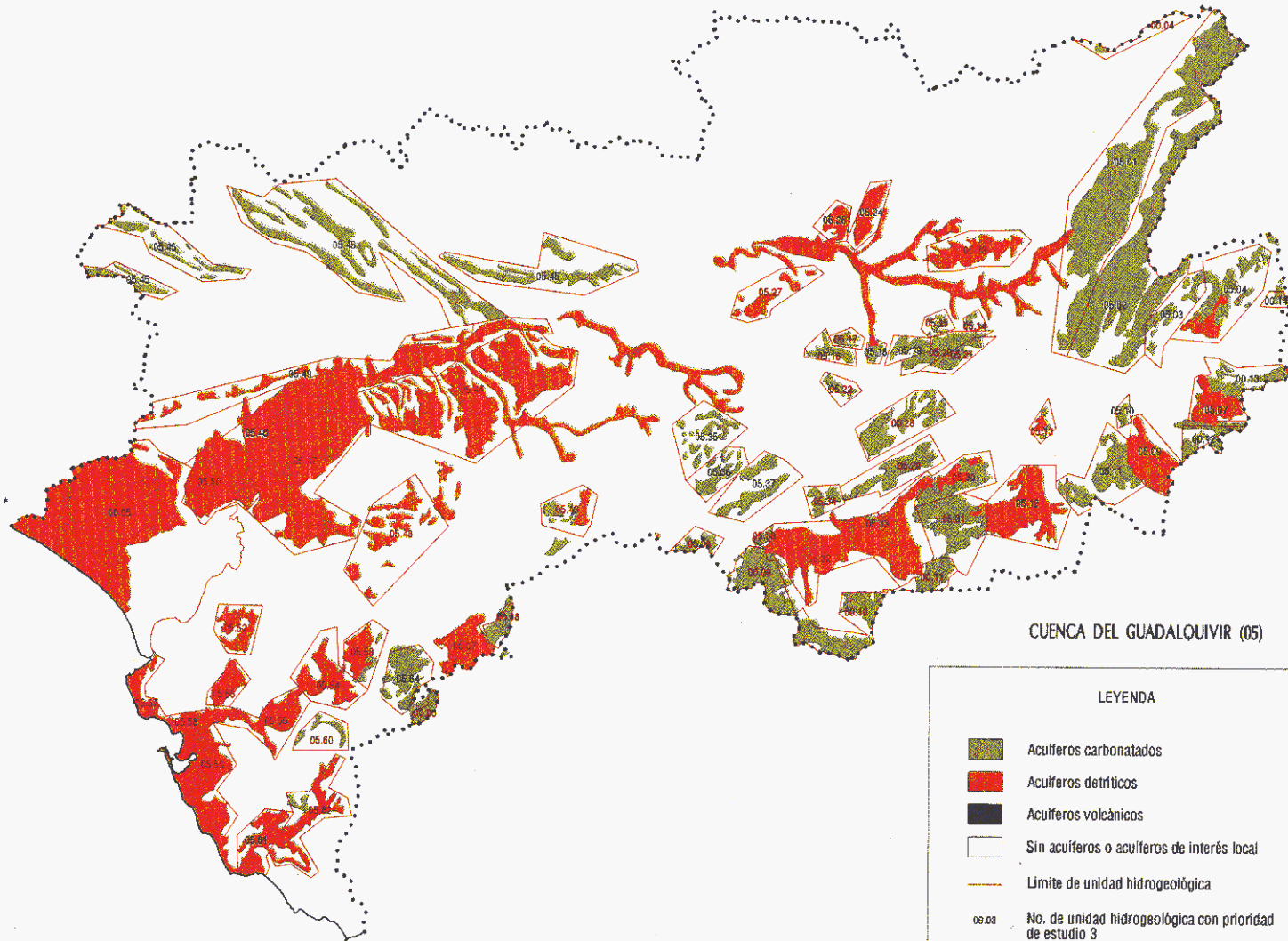
El Cuaternario aluvial atraviesa la cuenca de E a O, a lo largo del río y transversalmente en los principales afluentes. Las terrazas antiguas y medias son menos permeables, pero las recientes, formadas por gravas y arenas bastante limpias, tienen una buena permeabilidad y una buena conexión con el río (UU.HH. 26, 46, 55 y 62).

En la Vega de Granada y parte del aluvial del río Genil se desarrolla un potente Cuaternario de facies periglacial, que puede llegar a alcanzar los 300 m de potencia (U.H. 32).

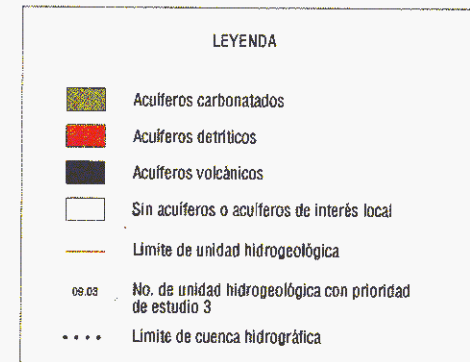
PROGRAMA DE ACTUALIZACION DEL INVENTARIO HIDROGEOLOGICO ( PAIH )

UNIDADES HIDROGEOLOGICAS

- 00.04 Campo de Montiel
- 00.05 Almonte-Marismas
- 00.06 Sierra de Libar
- 00.07 Setenil-Ronda
- 00.08 Sierra de Cañete
- 00.09 Sierra Gorda-Zafarraya
- 00.10 Tejeda-Almijara-Los Guajares
- 00.11 Sierra de Padul
- 00.12 Sierra de las Estancias
- 00.13 Orce-María
- 00.14 La Zarza
- 05.01 Sierra de Cazoria
- 05.02 Quesada Castril
- 05.03 Duda-La Sagra
- 05.04 Huescar-Puebla de Don Fadrique
- 05.07 Cullar-Baza
- 05.09 Baza-Caniles
- 05.10 Jabalcón
- 05.11 Sierra de Baza
- 05.12 Guadix-Marquesado
- 05.13 Mencal
- 05.14 Bedmar-Jódar
- 05.15 Torres-Jimena
- 05.16 Jabalcuz-La Grana
- 05.17 Jaén
- 05.18 San Cristóbal
- 05.19 Mancha Real-Pegalajar
- 05.20 Almadén-Carluca
- 05.21 Sierra Mágina
- 05.22 Montideo-Montesinos
- 05.23 Ubeda
- 05.24 Bailén-Guarromán
- 05.25 Rumberal
- 05.26 Aluvial del Guadalquivir (Cordoba-Jaén) \*
- 05.27 Porcuna
- 05.28 Montes Orientales. Sector Norte
- 05.29 Sierra Colomera
- 05.30 Sierra Arana
- 05.31 La Peza
- 05.32 Depresión de Granada
- 05.33 Sierra Elvira
- 05.34 Madrid-Parapanda
- 05.35 Sierras de Cabra-Gaena
- 05.36 Rute-Horconera
- 05.37 Albayate-Chanzas
- 05.38 El Pedroso-Arcas
- 05.39 Hacho de Loja
- 05.41 Chotos-Cortijo Hidalgo \*
- 05.43 Sierra de Estepa
- 05.44 Altiplanos de Ecija
- 05.45 Sierra Morena
- 05.46 Aluvial del Guadalquivir (Sevilla)
- 05.47 Sevilla-Carmona
- 05.48 Arahal-Coronil-Morón-Puebla de Cazalla
- 05.49 Niebla-Posadas
- 05.50 Aljarafe
- 05.52 Lebrija
- 05.53 Llanos de Villamartín
- 05.54 Arcos-Bormos-Espera
- 05.55 Aluvial del Guadalete
- 05.56 Jerez de la Frontera
- 05.57 Rota-Sanlúcar-Chigüena
- 05.58 Puerto de Santa María
- 05.59 Puerto Real-Conil
- 05.60 Sierra de las Cabras
- 05.61 Vejer-Barbate
- 05.62 Aluvial del Barbate
- 05.64 Sierra de Grazalema



CUENCA DEL GUADALQUIVIR (05)



ESCALA 1:1.600.000

El acuífero más característico de la cuenca es el de Almonte-Marismas (00.05) con gran potencialidad e influencia en el régimen hídrico del Parque Nacional del Coto de Doñana.

Entre las unidades detríticas miocenas una de las más características es la de las Calcarenitas de Sevilla-Carmona (05.47) que puede considerarse como una unidad mixta. Las demás unidades hidrogeológicas de carácter detrítico tienen un alcance cronoestratigráfico más amplio, abarcan desde el Mioceno basal hasta el Cuaternario (UU.HH. 04, 09, 12, 23, 24, 25, 27, 44, 48, 49, 54, 56, 57, 58, 59, 61) y se sitúan preferentemente en el Bajo Guadalquivir.

#### - ACUÍFEROS PERMEABLES POR FISURACIÓN Y KARSTIFICACIÓN.

Las unidades hidrogeológicas de carácter carbonatado se sitúan en dos grandes unidades estructurales: en la Meseta se distribuyen como acuíferos aislados, constituidos por calizas de poca extensión, baja permeabilidad e interés local. En las Cordilleras Béticas, la diversidad de materiales y la complejidad de la estructura originan un gran número de unidades hidrogeológicas con características muy diferentes entre unas y otras. Estas unidades están formadas por macizos calizos o dolomíticos o ambos, más o menos karstificados y de buena permeabilidad.

#### **Calizas y dolomías del Paleozoico:** aflo-

ran de manera discontinua en Sierra Morena (U.H. 05.45), donde las pizarras, esquistos y coladas volcánicas paleozoicas se intercalan entre los paquetes permeables cámbricos.

**Calizas, dolomías y carniolas del Triásico:** corresponde a unidades hidrogeológicas muy tectonizadas adosadas al complejo de Sierra Nevada. Se trata de series carbonatadas del Trías Alpujárride, mármoles, calizas, dolomías y carniolas, con mayor o menor proporción de intercalaciones margosas o arcillosas (UU.HH. 00.11, 00.12 y 05.31).

**Calizas y dolomías del Jurásico:** en general, el acuífero principal corresponde al Lías inferior y a los tramos oolíticos del Jurásico medio-superior. Las unidades hidrogeológicas compuestas por materiales jurásicos se circunscriben a las Cordilleras Béticas y donde mayor superficie presenta es en la unidad de Sierra de Cazorla (05.01). También constituyen las unidades 03, 05, 06, 16, 18, 21, 22, 30, 35, 36, 37, 38, 39, 43, 00.09, etc.

**Calizas y dolomías del Cretácico:** aparecen en menor proporción que las Jurásicas en la cuenca del Guadalquivir. La mayor superficie aparece en el borde NE de la cuenca (U.H. 02).

A continuación, en los cuadros, se incluyen las fichas del grado de conocimiento por cuencas correspondientes a cada uno de los territorios de planificación en que se ha dividido la cuenca del Guadalquivir.

**MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE**

Dirección General de Obras  
Hidráulicas y Calidad de las Aguas

Instituto Tecnológico  
Geominero de España

**PROGRAMA DE ACTUALIZACIÓN DEL INVENTARIO HIDROGEOLÓGICO**

**SÍNTESIS POR CUENCAS DEL GRADO DE CONOCIMIENTO DE LOS ACUÍFEROS**

Cuenca Hidrográfica:	05-AG	CUENCA ALTA DEL GUADALQUIVIR
	Extensión: <input type="text"/> Km <sup>2</sup>	

<p><b>CARTOGRAFÍA:</b> Existe cartografía MAGNA de todo el área a excepción de las hojas 840, 865, 866 y 886 que afectan a las unidades 05.01 y 05.02, aunque la cartografía hidrogeológica de estas zonas está siendo actualmente revisada con motivo de la ejecución del PAIH en dos unidades. En el resto del área la cartografía MAGNA es aceptable aunque en las hojas del sur de la provincia de Granada debería realizarse una revisión, ya que han quedado algo anticuadas.</p>	<p align="center">Juicio (0-5)</p> <p align="center">3</p>
	<p align="center">Prioridad (0-3)</p> <p align="center">3</p>
<p><u>Propuesta de actuación:</u> Sin propuesta</p>	
<p><b>INVENTARIO:</b> El inventario existente en la base de datos del ITGE cubre todas las unidades hidrogeológicas del área y otros acuíferos no contemplados como tales. En general es aceptable aunque en muchas zonas deben realizarse revisiones, especialmente a causa de los numerosos sondeos particulares que se han ejecutado en los últimos años a causa de la sequía.</p>	<p align="center">Juicio (0-5)</p> <p align="center">4</p>
	<p align="center">Prioridad (0-3)</p> <p align="center">3</p>
<p><u>Propuesta de actuación:</u> Integración del inventario existente en diversos organismos en una base de datos común. Actualización de áreas en que se han realizado sondeos particulares en los últimos años.</p>	
<p><b>PIEZOMETRÍA:</b> En la mayoría de los acuíferos detríticos, la piezometría es bien conocida ya que se mantienen redes de control. En los acuíferos detríticos de Jaén, los datos son de 1986, por lo que es necesaria su actualización y el establecimiento de redes de control locales. En los acuíferos carbonatados el conocimiento es en general deficiente ya que en muchos de ellos no hay posibilidad de toma de datos al apenas existir sondeos. En el proyecto de red nacional está prevista la ejecución de piezómetros en muchos de ellos lo que mejorará sensiblemente la infraestructura existente.</p>	<p align="center">Juicio (0-5)</p> <p align="center">2</p>
	<p align="center">Prioridad (0-3)</p> <p align="center">3</p>
<p><u>Propuesta de actuación:</u> Establecimiento de redes de control locales en todas aquellas unidades en que sea posible.</p>	

<b>HIDROMETRÍA:</b> La mayor parte de las surgencias significativas existentes son controladas en la red que el ITGE mantiene aunque existen lagunas importantes. En el Proyecto de Redes está previsto acondicionar para su control los manantiales con caudales medios superiores a 100 l/s.	Juicio (0-5)	2
	Prioridad (0-3)	2
<u>Propuesta de actuación:</u> Revisión y actualización de la red de control existente. Acondicionamiento para su control de surgencias significativas no contempladas en el Proyecto de Redes.		
<b>CALIDAD:</b> El ITGE mantiene una red de control de calidad en la mayor parte de las unidades, si bien subsisten zonas no controladas. En el Proyecto de Redes está previsto el establecimiento de una red de control en las unidades.	Juicio (0-5)	3
	Prioridad (0-3)	2
<u>Propuesta de actuación:</u> Revisión y actualización de la red de control existente. Realización de estudios hidroquímicos en las unidades con escasos datos o estudios antiguos.		
<b>GEOMETRÍA:</b> A excepción de algunos notables acuíferos detríticos, en los que existe información suficiente, en general los datos sobre geometría de los acuíferos están basados en estudios geológicos de los afloramientos en superficie por lo que en muchas de las unidades existen importantes lagunas de información y dudas sobre las estructuras en profundidad. La realización de piezómetros con motivo del Proyecto de Redes servirá para obtener algunos datos en diversas unidades.	Juicio (0-5)	1
	Prioridad (0-3)	2
<u>Propuesta de actuación:</u> En las principales unidades de cara a los abastecimientos urbanos y a la regulación general de las cuencas, deben realizarse sondeos de reconocimiento con testigo continuo especialmente en las áreas más desconocidas, de manera que se pueda alcanzar un conocimiento más preciso de la estructura de los acuíferos, conocimiento fundamental a la hora de establecer los volúmenes de reservas de aguas subterráneas almacenados en ellos. En otras áreas, las investigaciones geofísicas pueden aportar valiosos datos. También se considera necesaria la realización de revisiones geológicas que incluyan cartografías de detalle en determinados acuíferos		
<b>PARÁMETROS HIDROGEOLOGÍCOS:</b> Sólo existe información suficiente en determinados acuíferos detríticos como la Vega de Granada o los acuíferos costeros. En el resto la información es muy escasa y parcial y en general ha sido obtenida en bombeos de ensayo de corta duración realizados en sondeos de abastecimiento a poblaciones.	Juicio (0-5)	1
	Prioridad (0-3)	1
<u>Propuesta de actuación:</u> Realización de bombeos de ensayo de larga duración con control de piezómetros para establecimiento de transmisividades y coeficientes de almacenamiento, en especial en unidades de las que dependen los abastecimientos urbanos y previstas para regulación general de las cuencas.		
<b>RECARGAS DIRECTAS E INFILTRACIÓN:</b> En la mayor parte de las unidades las estimaciones de recargas directas son antiguas por lo que son necesarias actualizaciones de los estudios climáticos que incorporen datos de series termopluviométricas recientes.	Juicio (0-5)	3
	Prioridad (0-3)	2
<u>Propuesta de actuación:</u> Realización de estudios climáticos para establecimiento de recargas por precipitaciones en las unidades en que los datos existentes sean antiguos.		

<p><b>RECARGAS LATERALES:</b> En las unidades en las que existen recargas laterales, generalmente han sido evaluadas por diferencias en los balances. La mejora de los conocimientos geométricos, piezométricos, y de parámetros hidráulicos en las unidades ayudará al establecimiento más preciso mediante la realización de estudios al respecto.</p>	Juicio (0-5)
	1
	Prioridad (0-3)
<p><u>Propuesta de actuación:</u> Realización de estudios específicos apoyados en la mejora de datos a obtener mediante otras actuaciones propuestas.</p>	2
<p><b>RELACIÓN CON CAUCES SUPERFICIALES O MAR:</b> En los acuíferos detríticos costeros las relaciones con el mar son suficientemente bien conocidas ya que la mayoría ha sido incluso objeto de modelizaciones matemáticas. En cuanto a las relaciones con cauces existen lagunas de información especialmente en acuíferos carbonatados en los que existen drenajes o pérdidas difusas no suficientemente bien conocidas.</p>	Juicio (0-5)
	2
	Prioridad (0-3)
<p><u>Propuesta de actuación:</u> Realización de estudios de relaciones ríos-acuíferos en las unidades 00.04, 00.09, 05.03, 05.04, 05.24, 05.26 y 05.36.</p>	1
<p><b>EXPLOTACIÓN:</b> En la mayor parte de las unidades la explotación por bombeos se ha incrementado recientemente como consecuencia de la última sequía. En algunas unidades se han realizado o se están realizando actualizaciones aunque es necesario una revisión en la mayoría de las unidades.</p>	Juicio (0-5)
	3
	Prioridad (0-3)
<p><u>Propuesta de actuación:</u> Actualización de datos mediante encuestas de cuantificación de explotaciones en las unidades en que se disponga de datos antiguos.</p>	2
<p><b>DESCARGAS:</b> En las unidades en que existe red de control hidrométrica, las descargas son suficientemente conocidas; en el resto, no existe un conocimiento con la suficiente precisión.</p>	Juicio (0-5)
	3
	Prioridad (0-3)
<p><u>Propuesta de actuación:</u> El estudio de las descargas está íntimamente relacionado con el establecimiento de redes de control hidrométrico en las surgencias más significativas de cada unidad, por lo que deben realizarse estudios de los hidrogramas en las zonas en que existan datos, tras un período previo de recogida de información.</p>	1
<p><b>CONTAMINACIÓN:</b> En la mayoría de las unidades apenas se han realizado estudios al respecto, aunque existen algunas áreas en las que recientemente se han hecho o se están haciendo inventarios de focos potenciales de contaminación.</p>	Juicio (0-5)
	1
	Prioridad (0-3)
<p><u>Propuesta de actuación:</u> Es necesario el estudio detallado de focos potenciales de contaminación especialmente en las unidades de las que dependen los abastecimientos urbanos, cuyos datos han de utilizarse posteriormente en el establecimiento de perímetros de protección de los abastecimientos urbanos.</p>	3



<p><b>TÉCNICAS ESPECIALES:</b> En los acuíferos detríticos más importantes se han realizado modelizaciones matemáticas con diversos objetivos. Por otra parte, existen estudios isotópicos puntuales realizados especialmente en unidades en las que existe termalismo. Existen además estudios previos y experiencias piloto de recarga artificial en algunas unidades que deberán abordarse y ampliarse en el programa correspondiente incluido en el libro blanco de las aguas subterráneas.</p>	<p>Juicio (0-5)</p>
	<p>2</p>
<p><u>Propuesta de actuación:</u> Realización de estudios isotópicos en las unidades en que esos puedan aportar información interesante. En determinadas unidades los estudios con trazadores químicos pueden resultar útiles por lo que se propone estudiar su viabilidad.</p>	<p>Prioridad (0-3)</p>
	<p>1</p>
<p><b>DEFINICIÓN LÍMITES DE LAS U.H.:</b> La gran mayoría de las poligonales establecidas en las unidades hidrogeológicas se realizaron sobre cartografía a escala insuficientemente detallada por lo que existen considerables errores que deben ser corregidos. Los límites precisos de las unidades deben establecer mediante la realización de estudios detallados, especialmente en aquellas en que sus bordes se encuentren ocultos bajo formaciones impermeables.</p>	<p>Juicio (0-5)</p>
	<p>3</p>
<p><u>Propuesta de actuación:</u> Redefinición de poligonales y estudios detallados de límites.</p>	<p>Prioridad (0-3)</p>
	<p>2</p>

**RESUMEN DE LA CUENCA:** En la mayor parte de los acuíferos detríticos importantes, desde el punto de vista de recursos y por su situación estratégica, existen numerosos datos y diversos estudios que, en general, permitirán planificar en el futuro de una manera adecuada la gestión de sus recursos. En los acuíferos carbonatados, los datos existentes son mucho menores, debido en gran parte a la baja explotación a que son sometidos y a la dificultad de obtención de datos. A efectos de planificar una mejora en la infraestructura hidrogeológica existente, es necesario especialmente centrar los esfuerzos en el estudio y control de estos acuíferos carbonatados, la mayor parte de los cuales son la base de numerosos abastecimientos urbanos. Por otra parte, las unidades en las que existen mayores volúmenes de recursos y reservas pueden jugar en el futuro un gran papel en la regulación general de las cuencas, especialmente en cuanto a incremento de garantías frente a eventuales sequías.

**PROPUESTA DE ACTUACIÓN:** Es necesaria la integración de los distintos inventarios existentes. Asimismo, el Proyecto de Redes deberá integrar, actualizar y optimizar los datos y controles existentes. Faltan sondeos de investigación y geofísica para determinar la geometría de algunas unidades. Igualmente se precisan bombeos de ensayo de larga duración para establecer parámetros hidrogeológicos. Los balances deben actualizarse con la mejora previa de sus términos: recargas, descargas, explotaciones, etc. Es preciso corregir algunas de las poligonales mediante estudios detallados de límites.

4/4

Autores:  
ITGE, Granada

Fecha de actualización:  
Noviembre 1996

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE

Dirección General de Obras  
Hidráulicas y Calidad de las Aguas

Instituto Tecnológico  
Geominero de España

PROGRAMA DE ACTUALIZACIÓN DEL INVENTARIO HIDROGEOLÓGICO

SÍNTESIS POR CUENCAS DEL GRADO DE CONOCIMIENTO DE LOS ACUÍFEROS

Cuenca Hidrográfica:	05-BG	CUENCA BAJA DEL GUADALQUIVIR
		Extensión: <input type="text"/> Km <sup>2</sup>

<p><b>CARTOGRAFÍA:</b> Existe cartografía MAGNA de toda el área a excepción de las hojas 857, 858, 859, 960, 981, 882, 989 y 900, que afectan de forma marginal a la U.H. 05.45 (Sierra Morena). En esta U.H. se está realizando su PAIH específico. En el resto de la cuenca la cartografía es aceptable. Existen Atlas Hidrogeológicos provinciales de Cádiz y Huelva, así como de toda Andalucía (imprensa). La CHG de cartografía digitalizada para las Normas de Explotación del Plan Hidrológico.</p>	Juicio (0-5)
	3
Propuesta de actuación: A partir de la digitalización de la cartografía MAGNA, realizar una cartografía hidrogeológica específica georeferenciada. Incorporar nuevos acuíferos y precisar los límites de las UU.HH. establecidas.	Prioridad (0-3)
	2
<p><b>INVENTARIO:</b> En toda la cuenca hay 10.401 puntos de aguas inventariados (Mayo 97) con desigual calidad de información hidrogeológica. Algunos de ellos se localizan fuera de las UU.HH. establecidas. La última versión general se ha realizado para el documento NORMAS DE EXPLOTACIÓN (1995). El inventario de aprovechamientos para el abastecimiento urbano de las provincias de Huelva y Sevilla está actualizado.</p>	Juicio (0-5)
	2
Propuesta de actuación: Integración de los diversos trabajos de inventario en una única base de datos común. Adecuación de los expedientes desarrollados por la Comisaría de Aguas para su aprovechamiento hidrogeológico.	Prioridad (0-3)
	3
<p><b>PIEZOMETRÍA:</b> Actualmente el ITGE esté controlando una red de 242 puntos de forma periódica, por lo general mensualmente, que cubre la mayor parte de los acuíferos detríticos reconocidos en el Bajo Guadalquivir. Los primeros datos se remontan al proyecto FAO (1967) con sucesivas actualizaciones en función de proyectos específicos (1987-93). En los acuíferos carbonatados la red es deficiente. Existen otras redes desarrolladas por CHG e IARA principalmente en el acuífero de Doñana.</p>	Juicio (0-5)
	3
Propuesta de actuación: Lo contemplado en el Programa Red Oficial de Control (177 puntos) y sus directrices. Esta red general deberá ser completada con otra específica para cada acuífero con recuperación de series antiguas de diversos organismos.	Prioridad (0-3)
	3

<p><b>HIDROMETRÍA:</b> En la cuenca BG predominan los acuíferos detríticos por lo que la red hidrométrica está poco desarrollada. Tan sólo las sierras de Estepa, Las Cabras, y Grazalema, disponen de series representativas y, en menor medida, Sierra Morena. Los primeros datos son de 1980 aunque con prolongadas interrupciones.</p>	Juicio (0-5)	1
	Prioridad (0-3)	2
<p><u>Propuesta de actuación:</u> El Programa Red Oficial de Control contempla 20 puntos de observación en el BG. Como red complementaria se propone el acondicionamiento de surgencias significativas en Sierra Morena y Grazalema.</p>		
<p><b>CALIDAD:</b> Actualmente el ITGE tiene establecida una red de 74 puntos de calidad y 38 de intrusión con una periodicidad semestral y cuatrimestral, respectivamente, que se extiende en la práctica totalidad de este sector de la cuenca.</p>	Juicio (0-5)	3
	Prioridad (0-3)	3
<p><u>Propuesta de actuación:</u> El Programa Red de Control contempla 112 puntos para calidad y 24 para intrusión en el BG. Se proponen redes complementarias como soporte a estudios hidroquímicos específicos.</p>		
<p><b>GEOMETRÍA:</b> El grado de conocimiento es desigual para cada acuífero, pero en general, se carece de información suficiente sobre su geometría en profundidad ya que los sondeos inventariados no suelen ser totalmente penetrantes. Tan sólo aquellos sondeos realizados por la administración con carácter de investigación aportan este dato aunque de escasa representación espacial.</p>	Juicio (0-5)	2
	Prioridad (0-3)	1
<p><u>Propuesta de actuación:</u> Realizar una investigación geológica-hidrogeológica mediante sondeos de reconocimiento con testigo continuo, complementada con campañas de geofísica.</p>		
<p><b>PARÁMETROS HIDROGEOLÓGICOS:</b> Se dispone de datos aceptables para algunos sectores representativos de los principales acuíferos detríticos de la cuenca BG. Sin embargo resultan claramente insuficientes ya que muchos de los parámetros se han obtenido con bombeos de ensayo de corta duración, poco representativos de las condiciones naturales del acuífero.</p>	Juicio (0-5)	1
	Prioridad (0-3)	1
<p><u>Propuesta de actuación:</u> Realización de bombeos de ensayo de larga duración. Prioritariamente en acuíferos cuyo uso sea abastecimiento urbano y/o puedan integrarse en los sistemas de regulación general de la cuenca.</p>		
<p><b>RECARGAS DIRECTAS E INFILTRACIÓN:</b> Han sido valoradas a partir de estudios climáticos donde la infiltración eficaz es el resultado de las sucesivas aplicaciones de situaciones teórica, a escala mensual, sin considerar otros aspectos de la lluvia como: representatividad del dato de la estación meteorológica considerada, intensidad de la lluvia, balance diario, etc.</p>	Juicio (0-5)	2
	Prioridad (0-3)	2
<p><u>Propuesta de actuación:</u> Se requiere la aplicación de estudios climáticos con balance diario para precisar la infiltración eficaz, como uno de los componentes prioritarios de la recarga natural de los acuíferos.</p>		

<b>RECARGAS LATERALES:</b> Habitualmente se han evaluado como ajuste por diferencia en los respectivos balances, por lo que este dato, normalmente, debe considerarse como orientativo. Muchas veces desarrollado a partir de la propia intuición.	Juicio (0-5)
	1
<u>Propuesta de actuación:</u> Mejorar el grado de conocimiento de la geometría y características hidrogeológicas, lo que contribuirá a perfilar el modelo conceptual y su modelización matemática (relación acuífero-acuífero)	Prioridad (0-3)
	2
<b>RELACIÓN CON CAUCES SUPERFICIALES O MAR:</b> A excepción de casos muy puntuales, puede considerarse como insuficiente el grado de conocimiento alcanzado en esta actividad.	Juicio (0-5)
	2
<u>Propuesta de actuación:</u> Mejorar el grado de conocimiento de la geometría y características hidrogeológicas, lo que contribuirá a perfilar el modelo conceptual y su modelización matemática (relación acuífero-mar y/o río).	Prioridad (0-3)
	2
<b>EXPLOTACIÓN:</b> Se puede considerar como alta y singularmente, en los acuíferos detríticos de la franja costera que abastecen la demanda de un potente y expansivo sector de agricultura extratemprana. El último período de sequía (1993-95) ha propiciado la construcción y explotación de nuevos pozos ante la falta de agua regulada para riego.	Juicio (0-5)
	3
<u>Propuesta de actuación:</u> Aplicación de técnicas de teledetección en toda la cuenca para cuantificar la explotación máxima y su localización, referida al verano de 1995 (riego sólo con agua subterránea).	Prioridad (0-3)
	1
<b>DESCARGAS:</b> El hecho de carecer de una buena red de control foronómico dificulta su cuantificación siendo frecuente su evaluación a partir de métodos indirectos en el ajuste de balances.	Juicio (0-5)
	2
<u>Propuesta de actuación:</u> Operar una red de apoyo, específica para cada acuífero que presente surgencias significativas, como medida previa de adquisición de datos para futuras actuaciones.	Prioridad (0-3)
	1
<b>CONTAMINACIÓN:</b> Se carece de información específica sobre los diversos tipos de contaminación generados por actividades antrópicas. Tan sólo se están controlando con cierta regularidad los compuestos nitrogenados (Directiva Europea).	Juicio (0-5)
	1
<u>Propuesta de actuación:</u> Desarrollar redes específicas de control en el entorno de áreas con fuerte actividad agrícola e industrial. Sobre todo si se localizan sobre acuíferos con uso prioritario para abastecimiento humano.	Prioridad (0-3)
	1

<p><b>TÉCNICAS ESPECIALES:</b> Se han desarrollado modelos matemáticos en algunos de los principales acuíferos detríticos del BG y, singularmente, en el acuífero de Doñana por diversos organismos. También se han desarrollado técnicas isotópicas en Doñana y experiencias de recarga artificial, en la UH Sevilla-Carmona y Aluvial del Guadalquivir.</p>	<p>Juicio (0-5)</p>
	<p>1</p>
<p><u>Propuesta de actuación:</u> Realización de varias experiencias de recarga artificial de larga duración en los acuíferos detríticos del BG por debajo de embalses de regulación (uso conjunto).</p>	<p>Prioridad (0-3)</p>
	<p>2</p>
<p><b>DEFINICIÓN LÍMITES DE LAS U.H.:</b> Tomando como punto de partida el "Estudio de delimitación de las Unidades Hidrogeológicas de la España peninsular e Islas Baleares" DGOH-ITGE, 1987-88, realizado sobre una cartografía de síntesis, se ha detectado una serie de imprecisiones que, a escala 1:50.000 requieren de la urgente adecuación de los límites establecidos para la mayoría de las UU.HH. consideradas. Otra dificultad radica en la adecuada limitación de los acuíferos cautivos así como de aquellos que se superponen en la vertical.</p>	<p>Juicio (0-5)</p>
	<p>3</p>
<p><u>Propuesta de actuación:</u> Redefinición de poligonales a partir de la cartografía hidrogeológica 1:50.000 y adecuación en el criterio de identificación de las unidades superpuestas.</p>	<p>Prioridad (0-3)</p>
	<p>1</p>

**RESUMEN DE LA CUENCA:** Este sector de la cuenca tiene como punto de partida la serie de trabajos hidrogeológicos realizados dentro del Proyecto FAO (1967), centrándose en los acuíferos detríticos costeros, cuyo máximo exponente sería el acuífero de Almonte-Marismas. Los acuíferos carbonatados de este sector de la cuenca son de menor entidad regional y su aprovechamiento, tradicionalmente ligado a manantiales para el abastecimiento de los asentamientos urbanos en las zonas de sierra, apenas ha requerido de obras de regulación mediante sondeos lo que ha retrasado su conocimiento hidrogeológico, y en muchos casos, valor estratégico dentro de la adecuada gestión de la Cuenca Hidrográfica del Guadalquivir. En este marco, las características hidrogeológicas de los acuíferos de la cuenca, así como su distribución espacial a lo largo de ella, posibilitan una serie de actuaciones tales como recarga artificial, sobreexplotación, etc. llamadas a jugar un importante papel en el futuro con la asignación de nuevos efectivos para la regulación general de la cuenca.

**PROPUESTA DE ACTUACIÓN:** Mejora del conocimiento de la geometría de las unidades mediante cartografía de detalle de algunos límites imprecisos y de la realización de campañas de sondeos de investigación y geofísica. Bombeos de ensayo de larga duración para establecer parámetros. Actualización de balances previa a la mejora del conocimiento de sus términos: recargas, descargas, explotación mediante la utilización de modelos, teledetección, etc.

4/4

Autores:  
ITGE, Sevilla

Fecha de actualización:  
Julio 1997

## 5.6 CUENCA SUR

Está situada en el sector más meridional de la península Ibérica. Está formada por un conjunto de cuencas en forma de franja paralela a la costa con una longitud de unos 350 km y una anchura media del orden de 50 km. Se extiende sobre una superficie de 18.425 km<sup>2</sup>, desde la punta de Tarifa hasta la población de las Águilas, sin incluir dicha población, y comprende las plazas de Ceuta y Melilla, situadas en la costa africana. Está limitada al norte y al oeste por la cuenca Hidrográfica del Guadalquivir, al noreste por la cuenca del Segura y al este y sur por el mar Mediterráneo.

Está íntegramente enmarcada en la Comunidad Autónoma de Andalucía y en su territorio se integra casi la totalidad de las provincias de Málaga y Almería, así como la zona costera de Granada y el Campo de Gibraltar en la provincia de Cádiz.

La orografía es muy compleja y abrupta, presentando las mayores elevaciones topográficas de la península Ibérica. Los principales accidentes geográficos son Sierra Nevada, la Serranía de Ronda y la Sierra de Filabres.

Tiene un clima muy heterogéneo, pudiéndose diferenciar claramente zonas muy húmedas, como es la Sierra de Grazalema con precipitaciones en 2.400 mm de media anual, y otras, por el contrario, prácticamente desérticas, como el sector de Águilas-Cabo de Gata donde se dan los mínimos de 225 mm. La precipitación media anual para toda la cuenca es de 550 mm. La temperatura en la franja de la costa se encuentra entre 18-20°C descendiendo rápidamente hacia el interior por la presencia de la sierra donde se registran medias inferiores a los 9°C.

En lo referente a la hidrología superficial, la vertiente sur de la Cordillera Penibética origina cauces de carácter torrencial y esca-

so recorrido, debido a su proximidad con el Mediterráneo. Los ríos de la zona central y oriental presentan importantes avenidas, en ramblas casi siempre secas, que arrastran gran cantidad de derrubios, constituyendo pequeños deltas, como los de los ríos Vélez y Guadalfeo, con fértiles vegas.

Los recursos propios disponibles se han cifrado en unos 1000 hm<sup>3</sup>/año, de los que en torno a 450 hm<sup>3</sup>/año corresponden a recursos subterráneos y unos 550 hm<sup>3</sup>/año corresponden a recursos superficiales.

Geológicamente, la cuenca Sur se encuentra enclavada en el dominio del Complejo Bético, dentro del cual se pueden diferenciar dos grandes unidades geológicas:

- Zonas internas: correspondientes a la unidad o Cordilleras Béticas "sensu estricto".
- Zonas externas: correspondientes a las unidades Prebéticas y Subbéticas.

**Zona Interna:** está representada por la Unidad Bética, dentro de la cual pueden diferenciarse tres grandes complejos de mantos de corrimiento superpuestos. Estos mantos son los siguientes: 1.- Complejo de Sierra Nevada-Filabres que se caracteriza por la presencia de materiales metamórficos del Paleozoico y del Trías considerados en conjunto como de permeabilidad baja. 2.- Complejo de Las Alpujarras compuesto por un zócalo Paleozoico metamórfico, de baja permeabilidad, sobre el que aparece una serie carbonatada del Trías, de alta permeabilidad. 3.- Complejo de Málaga constituido por materiales Paleozoicos de baja permeabilidad sobre el que se deposita un tramo detrítico del Permotrías y sobre él una cobertura mesozoica-terciaria.

**Zonas Externas:** vienen representadas por las Unidades Prebéticas y Subbéticas.

\* Zona Intermedia: la denominada "Dorsal Bética" presenta un Permotrías de

baja permeabilidad, sobre la que se aparece una potente serie de calizas liásicas de alta permeabilidad. El "Flysch del campo de Gibraltar" está constituido por margas, arenas y limos del Cretácico y Mioceno inferior.

\* Zona Subbética: la base impermeable de los tramos acuíferos la constituyen los materiales del Trías, mientras que el Infra-Lías y Lías inferior están definidos por un potente tramo calizo-dolomítico, que constituye un importante nivel acuífero regional. El Lías superior y el Cretácico presentan escaso interés hidrogeológico. El Terciario pre-orogénico está constituido por facies tipo flysch de baja permeabilidad. El Terciario post-orogénico abarca desde el Mioceno al Cuaternario más reciente. El Mioceno superior y el Plioceno están constituidos por margas, areniscas y conglomerados, mientras que el Cuaternario está compuesto por gravas, arenas, limos y arcillas. Por lo general, presentan una porosidad alta.

La complejidad geológica y tectónica de la cuenca Sur, hace que los niveles acuíferos sean abundantes y heterogéneos; esto ha influido a la hora de delimitar las Unidades Hidrogeológicas. En un principio, se delimitaron 50 unidades en el ámbito de la cuenca, que posteriormente han sido reestructuradas, por lo que, en la actualidad, sólo se consideran 48. De estas, 7 corresponden a unidades intercuenas compartidas con la cuenca del Guadalquivir y el resto se ubican únicamente en el ámbito territorial de la cuenca Sur:

- 00.06 SIERRA DE LÍBAR.
- 00.07 SETENIL-RONDA.
- 00.08 SIERRA DE CAÑETE.
- 00.09 SIERRA GORDA-ZAFARRAYA.
- 00.10 TEJEDA-ALMIJARA-LAS GUAJARRAS.
- 00.11 SIERRA DE PADUL.
- 00.12 SIERRA DE LAS ESTANCIAS.
- 06.01 EL SALTADOR.
- 06.03 ALTO ALMANZORA.
- 06.04 HUERCAL-OVERA.

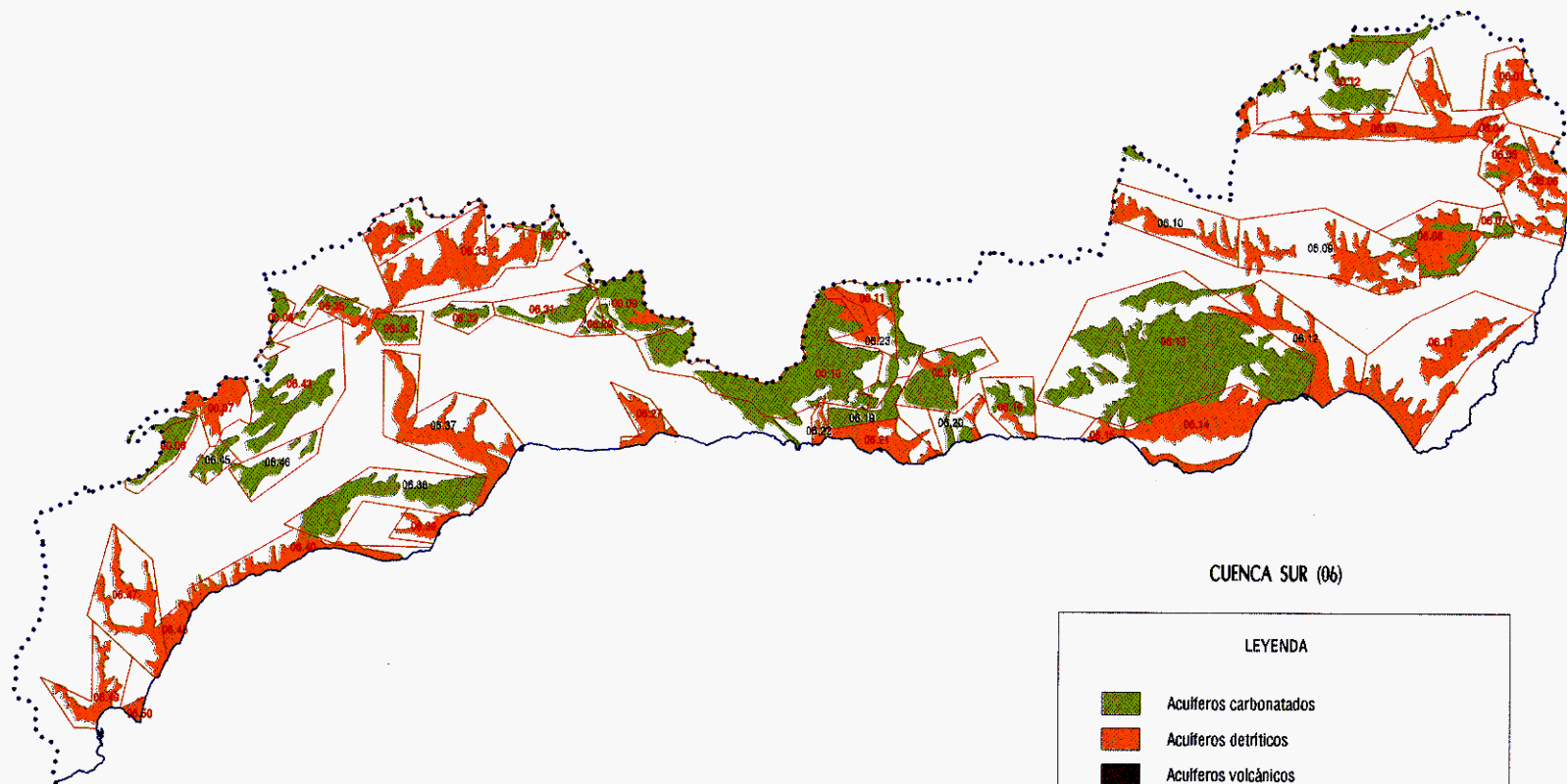
- 06.05 LA BALLABONA-SIERRA LISBONA.
- 06.06 BAJO ALMANZORA.
- 06.07 BEDAR-ALCORNIA.
- 06.08 ALTO AGUAS.
- 06.09 CAMPO DE TABERNAS-GERGAL.
- 06.10 CUENCA DEL RÍO NACIMIENTO.
- 06.11 CAMPO DE NÍJAR.
- 06.12 ANDARAX-ALMERÍA.
- 06.13 SIERRA DE GADOR.
- 06.14 CAMPO DE DALIAS.
- 06.15 DELTA DEL ADRA.
- 06.16 ALBUÑOL.
- 06.18 LUJAR.
- 06.19 SIERRA DE ESCALATE.
- 06.20 CARCHUNA-CASTELL DE FERRO.
- 06.21 MOTRIL SALOBREÑA.
- 06.22 RÍO VERDE.
- 06.23 DEPRESIÓN DE PADUL.
- 06.27 VÉLEZ-MÁLAGA.
- 06.29 ALFARNATE.
- 06.30 EL PEDROSO-ARCAS (GUADALQUIVIR 05.38).
- 06.31 LAS CABRAS-CAMAROS-SAN JORGE.
- 06.32 TORCAL DE ANTEQUERA.
- 06.33 LLANOS DE ANTEQUERA-ARCHIDONA.
- 06.34 FUENTE DE PIEDRA.
- 06.35 SIERRA TEBA.
- 06.36 VALLE DE ABDALAJIS.
- 06.37 BAJO GUADALHORCE.
- 06.38 SIERRA BLANCA-SIERRA DE MIJAS.
- 06.39 FUENGIROLA.
- 06.40 MARBELLA-ESTEPONA.
- 06.43 SIERRA BLANQUILLA-MERINOS-BORBOLLA.
- 06.45 JARASTEPAR.
- 06.46 YUNQUERA-LAS NIEVES.
- 06.47 GUADIARO-HOZGARGANTA.
- 06.48 SOTOGRANDE.
- 06.49 GUADARRANQUE-PALMONES.
- 06.50 LA LÍNEA.

Hidrogeológicamente, estos materiales pueden dividirse en materiales permeables por porosidad y en materiales permeables por fisuración y karstificación.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE  
 DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS  
 Y CALIDAD DE LAS AGUAS  
 INSTITUTO TECNOLOGICO GEOMINERO  
 DE ESPAÑA  
**PROGRAMA DE ACTUALIZACION DEL INVENTARIO HIDROGEOLOGICO ( PAIH )**

UNIDADES HIDROGEOLOGICAS

- 00.06 Sierra de Libar
- 00.07 Setenil-Ronda
- 00.08 Sierra de Cañete
- 00.09 Sierra Gorda-Zafarraya
- 00.10 Tejeda-Almijara-Los Guájares
- 00.11 Sierra de Padul
- 00.12 Sierra de las Estancias
- 06.01 El Saltador
- 06.03 Alto Almazora
- 06.04 Huércal-Overa
- 06.05 Ballabona-Sierra Lisbona
- 06.06 Bajo Almazora
- 06.07 Bedar-Alcornia
- 06.08 Alto Aguas
- 06.09 Campo de Tabernas-Gergal
- 06.10 Cuenca del Rio Nacimiento
- 06.11 Campo de Nijar
- 06.12 Andarax-Almería
- 06.13 Sierra de Gador
- 06.14 Campo de Dalías
- 06.15 Delta del Adra
- 06.16 Albuñol
- 06.18 Luján
- 06.19 Sierra Escalate
- 06.20 Carchuna-Castell de Ferro
- 06.21 Motril-Salobreña
- 06.22 Rio Verde
- 06.23 Depresión de Padul
- 06.27 Vélez
- 06.29 Alfarnate
- 06.30 El Pedroso-Arcas
- 06.31 Las Cabras-Camarolos-San Jorge
- 06.32 El Torcal de Antequera
- 06.33 Llanos de Antequera-Archidona
- 06.34 Fuente Piedra
- 06.35 Sierra Teba
- 06.36 Valle de Abdalajís
- 06.37 Bajo Guadalhorca
- 06.38 Sierra Blanca-Sierra de Mijas
- 06.39 Fuengirola
- 06.40 Marbella-Estepona
- 06.43 S. Blanquilla-Merinos-Borbolla
- 06.45 Jarastepar
- 06.46 Yunquera-Las Nieves
- 06.47 Guadilaro y Hozgarganta
- 06.48 Sotogrande
- 06.49 Guadarranque-Palmones
- 06.50 La Línea



CUENCA SUR (06)

LEYENDA

<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #6aa84f; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span>	Acuíferos carbonatados
<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #e67e22; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span>	Acuíferos detríticos
<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: black; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span>	Acuíferos volcánicos
<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: white; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span>	Sin acuíferos o acuíferos de interés local
<span style="display: inline-block; border-bottom: 1px solid red; width: 20px; margin-right: 5px;"></span>	Límite de unidad hidrogeológica
<span style="display: inline-block; border-bottom: 1px dotted black; width: 20px; margin-right: 5px;"></span>	Límite de cuenca hidrográfica

06.03 No. de unidad hidrogeológica con prioridad de estudio 3

ESCALA 1:1.200.000



#### - ACUÍFEROS PERMEABLES POR POROSIDAD.

Se reparten por toda la cuenca Sur, apareciendo en numerosas ocasiones asociados a acuíferos carbonatados. La mayor parte de estas formaciones se localiza en la franja costera y en los aluviales de los principales ríos de la cuenca, así como en las depresiones interiores.

**Detrítico Neógeno:** las formaciones detríticas neógenas aparecen en numerosas unidades hidrogeológicas de la cuenca Sur aunque no suelen tener grandes extensiones. Normalmente están constituidas por arenas, limos y arcillas, dando lugar a acuíferos de interés local (UU.HH. 05, 09, 10, 11, 14, 33, 37, 39, 49 y 50).

**Cuaternario:** se engloba aquí una serie de materiales típicos de formaciones aluviales detríticas, a base de gravas, arenas y limos, que presentan una alta permeabilidad por porosidad intersticial, que se distribuyen por toda la franja costera (U.H. 40) y por las llanuras de inundación y los cauces de los principales ríos de la cuenca: Verde (22), Vélez (27), Guadiaro-Hozgarganta (47), Andarax (12).

#### - ACUÍFEROS PERMEABLES POR FISURACIÓN.

Ocupan aproximadamente el 70% de la superficie permeable aflorante en la cuenca. Su grado de explotación es menor que el de los acuíferos permeables por porosidad. Según las distintas edades geológicas de los materiales que las constituyen, estas formaciones pueden clasificarse en 5 tipos que aparecen conectados hidráulicamente entre sí en muchas ocasiones, y, a veces, aparecen asociados con formaciones detríticas.

**Calizas y mármoles del Paleozoico:** aparecen en paquetes con potencia de cierta consideración y se encuentran muy fracturados y tectonizados, lo cual favorece la apari-

ción de altos valores en sus parámetros hidrodinámicos (U.H. 07).

**Calizas, dolomías y carniolas del Triásico:** afloran de forma muy extensa a lo largo de las sierras Blanca, Mijas (U.H. 38), Tejeda-Almijara, Las Guajaras (U.H. 00.10), Lujar, Gador (U.H. 13), Alhamilla, Gallardo y Macael. Estas formaciones aparecen sometidas a un intenso proceso de fracturación y tectonización, lo que contribuye a que presenten buenas características hidrodinámicas. Estos niveles constituyen los acuíferos más importantes de toda la cuenca Sur, tanto por su extensión como por su interés hidrogeológico.

**Calizas y dolomías del Jurásico:** se encuentran ampliamente distribuidas por el sector noroccidental de la cuenca, donde conforman importantes formaciones acuíferas, como el Torcal de Antequera (U.H. 32), Sierra Gorda (U.H. 00.09) y Sierra de Libar (U.H. 00.06). Al igual que las formaciones anteriores los materiales se encuentran sometidos a intensos procesos de fracturación y karstificación, presentando altos valores en sus parámetros hidrodinámicos.

**Calizas del Cretácico:** se presentan en paquetes de pequeña potencia y escasa superficie por lo que no son de gran interés, pero suelen ir asociados a grandes paquetes Jurásicos por lo que en algunos puntos se explotan conjuntamente. Aparecen en la zona occidental de la cuenca Sur, formando parte de las unidades hidrogeológicas de Grazalema (U.H. 05.64) Sierra de Libar (U.H. 00.06) y Sierra Blanquilla-Merinos-Borbolla (U.H. 43), y en menor proporción en el Torcal de Antequera (U.H. 35), Sierra Teba y Gibalto (U.H. 00.09).

**Calizas lacustres del Neógeno:** su explotación es muy escasa, dado que los niveles están aislados y son de poca entidad, por lo que forman acuíferos de interés local.

La ficha del grado de conocimiento de la cuenca Sur se recoge en el siguiente cuadro.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE

Dirección General de Obras  
Hidráulicas y Calidad de las Aguas

Instituto Tecnológico  
Geomínero de España

PROGRAMA DE ACTUALIZACIÓN DEL INVENTARIO HIDROGEOLÓGICO

SÍNTESIS POR CUENCAS DEL GRADO DE CONOCIMIENTO DE LOS ACUÍFEROS

Cuenca Hidrográfica:	06	SUR	Extensión:	18.425	Km <sup>2</sup>

<p><b>CARTOGRAFÍA:</b> El recubrimiento con cartografía MAGNA es del 100%. Existe también cartografía hidrogeológica a E 1:200.000 y 1:50.000, esta última no cubre toda el área de la cuenca. En la parte occidental de la cuenca se está procediendo a la revisión del MAGNA y a la digitalización de las hojas.</p>	Juicio (0-5)
	4
<p><u>Propuesta de actuación:</u> Es necesaria la revisión de la cartografía en la parte oriental de la cuenca y su incorporación a soporte informático. Realización de cartografías a escala 1:25.000, o mayores, en ciertas zonas.</p>	Prioridad (0-3)
	2
<p><b>INVENTARIO:</b> El inventario de la cuenca se ha realizado entre los años 70 y el final de los 80, con escasa actualización en los últimos años. La calidad es heterogénea, pues en algunas zonas es alta y en otras, las menos, bastante baja. En las unidades hidrogeológicas del Sur de Granada se está procediendo a una actualización mediante una colaboración del ITGE-JUNTA DE ANDALUCÍA.</p>	Juicio (0-5)
	2-3
<p><u>Propuesta de actuación:</u> Actualización y revisión de toda la cuenca.</p>	Prioridad (0-3)
	2
<p><b>PIEZOMETRÍA:</b> El control de la piezometría comenzó a principios de los años 70 en la cuenca oriental pero de manera irregular y no sistematizada; en la cuenca occidental, en la mayoría de las unidades comenzó en los años 80. La existencia de mapas piezométricos es escasa, (en un 30% de las unidades) y un 15% de las unidades no disponen de control piezométrico. En el resto, el control actual es insuficiente.</p>	Juicio (0-5)
	2
<p><u>Propuesta de actuación:</u> Es necesaria y urgente la realización de los piezómetros previstos en el Proyecto de Redes. Se utilizarán redes específicas y complementarias durante los trabajos de actualización.</p>	Prioridad (0-3)
	3

<p><b>HIDROMETRÍA:</b> Hay del orden de 20 estaciones de aforos en la cuenca. Existen redes de control hidrométrico que se miden al menos dos veces al año, si bien existen unidades sin control alguno. Del orden del 40% de unidades no necesitan control.</p>	Juicio (0-5)	3
	Prioridad (0-3)	2
	<p><u>Propuesta de actuación:</u> Es necesario construir estaciones de aforo con sentido hidrogeológico y dotar de equipos de control continuo en las principales surgencias, si bien será el Proyecto de Redes el que determine al respecto</p>	
<p><b>CALIDAD:</b> Existen redes de control en todas las unidades excepto en seis. El número de puntos de control es, en general, insuficiente y la frecuencia de muestreo a veces escasa. Los datos históricos también son irregulares y, aunque escasos, suelen ser de buena calidad.</p>	Juicio (0-5)	2
	Prioridad (0-3)	2
	<p><u>Propuesta de actuación:</u> El Proyecto de Redes determinará el número de puntos de control y la frecuencia de análisis. En los estudios de actualización se implantarán redes específicas complementarias de carácter temporal.</p>	
<p><b>GEOMETRÍA:</b> Del 40% de unidades se tiene un conocimiento sobre su geometría suficiente a aceptable y sólo algunas con conocimiento bueno. Del resto el conocimiento que se tiene es insuficiente a muy deficiente, basado en datos de superficie, con escasa geofísica y pocos a ningún sondeo.</p>	Juicio (0-5)	2-3
	Prioridad (0-3)	2
	<p><u>Propuesta de actuación:</u> Mejorar la cartografía geológica y realizar cortes profundos, estudios estructurales y sedimentológicos con apoyo de sondeos de investigación y geofísica.</p>	
<p><b>PARÁMETROS HIDROGEOLÓGICOS:</b> En general, el conocimiento de los parámetros hidrogeológicos de las unidades es bajo a muy bajo. Sólo un 20% de las unidades tiene un conocimiento aceptable y hay muchas en la parte occidental de la cuenca en las que el conocimiento es prácticamente nulo.</p>	Juicio (0-5)	1
	Prioridad (0-3)	3
	<p><u>Propuesta de actuación:</u> Realización de bombeos de ensayo en sondeos existentes y en los que se realicen en el Proyecto de Redes y para conocimiento de la geometría.</p>	
<p><b>RECARGAS DIRECTAS E INFILTRACIÓN:</b> En general, las recargas directas en la cuenca se han estimado o calculado por métodos empíricos tradicionales, con mejor o peor cobertura de estaciones termopluviométricas, pero sin el empleo de modelos y apoyo informático.</p>	Juicio (0-5)	2
	Prioridad (0-3)	3
	<p><u>Propuesta de actuación:</u> Empleos de modelos precipitación-escorrentía.</p>	

<p><b>RECARGAS LATERALES:</b> En un 40% de las unidades de la cuenca no existen recargas laterales, o no se consideran de interés; del resto, la gran mayoría no dispone de datos ciertos y sólo en muy pocas unidades se han hecho estimaciones con cierto rigor.</p>	Juicio (0-5)
	1
<p><u>Propuesta de actuación:</u> Realización de determinaciones mediante balances, trazado de isopiezas, transmisividades, modelos, etc.</p>	Prioridad (0-3)
	2
<p><b>RELACIÓN CON CAUCES SUPERFICIALES O MAR:</b> En la mayoría de las unidades se conoce la relación con los ríos o cauces superficiales de forma cualitativa, sólo en muy pocas unidades, menos del 10%, se ha cuantificado y modelizado. En las unidades limítrofes con el mar ocurre otro tanto, se sabe si hay intrusión o no, y se estiman las descargas por balance.</p>	Juicio (0-5)
	2
<p><u>Propuesta de actuación:</u> Realizar aforos diferenciales, estudiar la piezometría y modelizar los acuíferos.</p>	Prioridad (0-3)
	2
<p><b>EXPLOTACIÓN:</b> En la cuenca oriental, el control de las explotaciones es, en general, aceptable, y bueno en una unidad (14), si bien en algunas unidades con problemas de sobreexplotación sería necesario colocar contadores. En la cuenca occidental, el control es insuficiente y en la mayoría de las unidades estimado o desconocido.</p>	Juicio (0-5)
	2
<p><u>Propuesta de actuación:</u> Realizar encuestas de usos y demandas, incrementar los controles indirectos y propiciar la instalación de contenedores volumétricos.</p>	Prioridad (0-3)
	2
<p><b>DESCARGAS:</b> En la cuenca oriental, existe un control de las descargas mediante aforos directos, encuestas y estimaciones que, en principio, puede considerarse aceptable. En la cuenca occidental son muy escasas las unidades en las que se han hecho cuantificaciones recientes y no existe prácticamente control alguno.</p>	Juicio (0-5)
	2
<p><u>Propuesta de actuación:</u> Realizar controles y cuantificaciones en combinación con apartados anteriores.</p>	Prioridad (0-3)
	2
<p><b>CONTAMINACIÓN:</b> Prácticamente no existen estudios relativos a la contaminación que padece la cuenca. Se sabe que existen focos de contaminación urbana, agrícola y ganadera puntual y extensiva.</p>	Juicio (0-5)
	1
<p><u>Propuesta de actuación:</u> Realización de inventarios de focos potenciales de contaminación.</p>	Prioridad (0-3)
	2

<p><b>TÉCNICAS ESPECIALES:</b> No ha sido frecuente el uso de técnicas especiales en el estudio de la cuenca ya que sólo en poco más del 25% de las unidades se han utilizado: trazado, en tres, isótopos, en otras tres, modelos de flujo, en cuatro, etc. En las unidades 14 y 15 se realizó un vuelo de infrarrojos. En la 15, con mucho la mejor estudiada, se han realizado estudios isotópicos, registros de flujo vertical, registros geofísicos multiparamétricos y modelo matemático.</p>	<p>Juicio (0-5)</p>
	<p>2</p>
<p><u>Propuesta de actuación:</u> Realización de modelos matemáticos de flujo en las unidades 00.07, 06.04, 10, 11, 14, 21, 32, 33, 34, 37, 38, 39, 40, 47, 48, 49 y 50; estudios de isótopos y trazadores en las unidades 00.09, 00.10 y 06.16; estudio de teledetección en la 06.11. También se plantean estudios de viabilidad de recarga artificial y de regulación de manantiales en numerosas unidades.</p>	<p>Prioridad (0-3)</p>
	<p>2</p>
<p><b>DEFINICIÓN LÍMITES DE LAS U.H.:</b> En toda la cuenca únicamente el 20% de las unidades tiene unos límites válidos. En el resto es necesario una revisión de los mismos mediante estudios detallados, especialmente en aquellas en las que sus bordes se encuentran ocultos bajo formaciones impermeables.</p>	<p>Juicio (0-5)</p>
	<p>1</p>
<p><u>Propuesta de actuación:</u> Revisión de los límites a partir de estudios detallados.</p>	<p>Prioridad (0-3)</p>
	<p>2</p>

**RESUMEN DE LA CUENCA:** En la Cuenca Sur existe una clara división entre la parte oriental y la occidental, tanto en la disponibilidad de recursos, claramente deficitaria y con unidades con problemas de sobreexplotación la oriental, excedentaria la occidental. Este hecho ha conducido a que la parte oriental haya sido mejor estudiada y controlada, pero en la que aún es necesario seguir mejorando su conocimiento para tratar de paliar los graves problemas que padece.

**PROPUESTA DE ACTUACIÓN:** Realización de los estudios que mejoren el conocimiento y balance de las unidades: aumentando el control, estudiando su geometría en profundidad y en sus límites; calculando mejor sus recargas, descargas y explotaciones; estudiando la calidad natural y los problemas de contaminación antrópica y de intrusión marina. Es necesaria la realización de sondeos de investigación para el estudio de la geometría de buen número de unidades bien dentro de este programa o en coordinación con otros.

4/4

Autores:  
Miguel del pozo.

Fecha de actualización:  
Abril 1997

## 5.7 CUENCA DEL SEGURA

Está situada al sureste de la península Ibérica, tiene una superficie de 18.869 km<sup>2</sup>, (19.525 km<sup>2</sup> si se incluye una serie de pequeñas cuencas cerradas situadas en la divisoria con el Júcar y las cuencas abiertas al mar entre el Segura y el límite entre Murcia y Almería) y sus límites están constituidos por las divisorias de aguas con las cuencas de los ríos Júcar al norte y Guadalquivir al oeste, al sur con la divisoria de las cuencas del Sur y al este por el mar Mediterráneo.

Administrativamente, la cuenca del Segura se extiende sobre prácticamente la totalidad de la Región de Murcia, buena parte de las provincias de Alicante y Albacete, y pequeñas extensiones de las de Jaén, Granada y Almería.

La morfología de la cuenca es muy característica, como consecuencia de su especial y complicada geología. El río Segura, cuyo trazado es de oeste a este, la divide en dos zonas: la suroriental, llana y con divisorias apenas acentuadas y la noroccidental y meridional, montañosa y quebrada, surcada por la mayor parte de sus afluentes entre los que destaca por la izquierda el río Mundo y por la derecha el Taibilla, Moratalla, Quípar y Guadalentín.

La cuenca presenta un carácter semiárido con precipitaciones medias anuales que oscilan entre 200 mm (Aguilas) y 1.000 mm (Cabecera del Segura-río Madera). La precipitación media anual de toda la cuenca es de unos 360 mm, la más baja de las grandes cuencas peninsulares, e incluso en años secos ésta puede descender por debajo de los 100 mm en algunas zonas del sureste de la cuenca.

Las temperaturas medias oscilan entre 10°C en el área de Elche y 18°C en el Campo de Cartagena y Vegas Media y Baja, y menos de 1°C en la cabecera del Segura.

En lo referente a la hidrología superficial

de la cuenca, los únicos cauces fluviales con flujos continuos son el propio Segura y sus tributarios Mundo, Taibilla, Benamor, Guadaletín y Argos, siendo el resto de cauces efímeros o intermitentes.

La cuenca del Segura se halla enclavada dentro del dominio de las Cordilleras Béticas, en las que se distinguen dos grandes zonas: las internas y las externas.

Las zonas internas vienen representadas por la **Unidad Bética**, constituida por rocas metamórficas y rocas carbonatadas, cuya edad abarca desde el Paleozoico hasta el Terciario. El estilo tectónico predominante es el de mantos de corrimiento afectados por una intensa fracturación que ha provocado una gran compartimentación de las formaciones litológicas permeables y, en consecuencia, se ha formado un gran número de pequeñas unidades hidrogeológicas.

Las zonas externas vienen representadas por dos unidades:

**Unidad Subbética:** a pesar de existir también mantos de corrimiento, se dan algunas estructuras que constituyen importantes unidades hidrogeológicas cuyo nivel permeable lo constituyen las dolomías y calizas jurásicas.

**Unidad Prebética:** debido a su carácter autóctono y para-autóctono y a la existencia de pliegues de gran envergadura, resulta ser la más interesante de las tres, en cuanto a almacenamiento subterráneo se refiere, existiendo acuíferos calizos y dolomíticos de cierta importancia del Jurásico, Cretácico superior y Eoceno medio.

Aparte de las tres unidades descritas hay que mencionar también las depresiones interiores postectónicas entre las que destacan: Las Vegas del Segura y Guadaletín, el Terciario de Mula, la depresión de Lorca y el Campo de Cartagena.

Así pues, la geología condiciona de manera especial la hidrogeología de esta cuenca por lo que ha sido uno de los criterios principales de delimitación de las unidades hidrogeológicas. Se han delimitado 37 unidades hidrogeológicas, 7 de las cuales son unidades intercuenas compartidas con las cuencas del Guadalquivir y Júcar, y el resto corresponde exclusivamente al ámbito territorial de la cuenca del Segura. Estas unidades son:

- 00.13 ORCE-MARÍA.
- 00.14 SIERRA DE LA ZARZA.
- 00.15 SIERRA DE LA OLIVA.
- 00.16 JUMILLA-VILLENA.
- 00.17 SERRAL-SALINAS.
- 00.18 QUIBAS.
- 00.19 SIERRA DE CREVILLENTE.
- 07.02 HELLÍN-TOBARRA.
- 07.03 ESCAMAS Y DIAPIROS.
- 07.04 PLIEGUES JURÁSICOS.
- 07.06 EL MOLAR.
- 07.07 SIERRA CAZORLA-SEGURA.
- 07.08 SINCLINAL DE CALASPARRA.
- 07.09 ASCOY-SOPALMO.
- 07.13 ORO-RICOTE.
- 07.14 CAJAL-MULA.
- 07.15 BAJO QUIPAR.
- 07.16 ARGOS.
- 07.17 REVOLCADORES-SERRATA.
- 07.18 SIERRA GAVILÁN.
- 07.19 TAIBILLA.
- 07.20 ALTO QUIPAR.
- 07.21 BULLAS.
- 07.22 SIERRA DE ESPUÑA.
- 07.23 VEGA ALTA DEL SEGURA.
- 07.24 VEGA MEDIA Y BAJA DEL SEGURA.
- 07.25 YECHAR.
- 07.26 VALDEINFIERNO.
- 07.28 VALLE DEL GUADALENTÍN.
- 07.29 SIERRA DE CARRASCOY.
- 07.30 CRESTA DEL GALLO.
- 07.31 CAMPO DE CARTAGENA.
- 07.32 MAZARRÓN.
- 07.33 ÁGUILAS.
- 07.34 CUCHILLOS-CABRAS.
- 07.35 SIMA.
- 07.36 QUIPAR.

A grandes rasgos, estas unidades pueden dividirse en unidades con acuíferos permeables por porosidad y en unidades con acuíferos permeables por fisuración y karstificación.

#### - ACUÍFEROS PERMEABLES POR POROSIDAD.

Se concentran principalmente en el tercio suroriental de la cuenca, entre las provincias de Alicante y Almería. En menor proporción aparecen en los llanos y cubetas del interior, así como en los aluviales de los principales ríos de la zona.

**Cuaternario:** engloba materiales detríticos, gravas, arenas, etc, que presentan una alta permeabilidad por porosidad intersticial. Su localización coincide con los cauces y llanuras de inundación de los principales ríos de la cuenca, como la Vega del Guadalentín-Sangonera (U.H. 28) y las Vegas Alta (U.H. 23), Media y Baja del Segura (U.H. 24). Todos estos depósitos se encuentran fuertemente explotados.

**Detrítico Neógeno:** presenta cierto interés hidrogeológico en aquellos sectores donde alcanza extensiones y potencias considerables (U.H. 31).

#### - ACUÍFEROS PERMEABLES POR FISURACIÓN Y KARSTIFICACIÓN.

Ocupan aproximadamente el 70 % de la superficie permeable de la cuenca del Segura.

**Calizas del Neógeno:** corresponden a niveles de calcarenitas del Tortonense-Andalucense. En algunas ocasiones aparecen conectadas con depósitos de areniscas y conglomerados del Mioceno y en otras con materiales volcánicos (U.H. 32). Su explotación es, en general, bastante escasa con la excepción del Campo de Cartagena (U.H. 31)

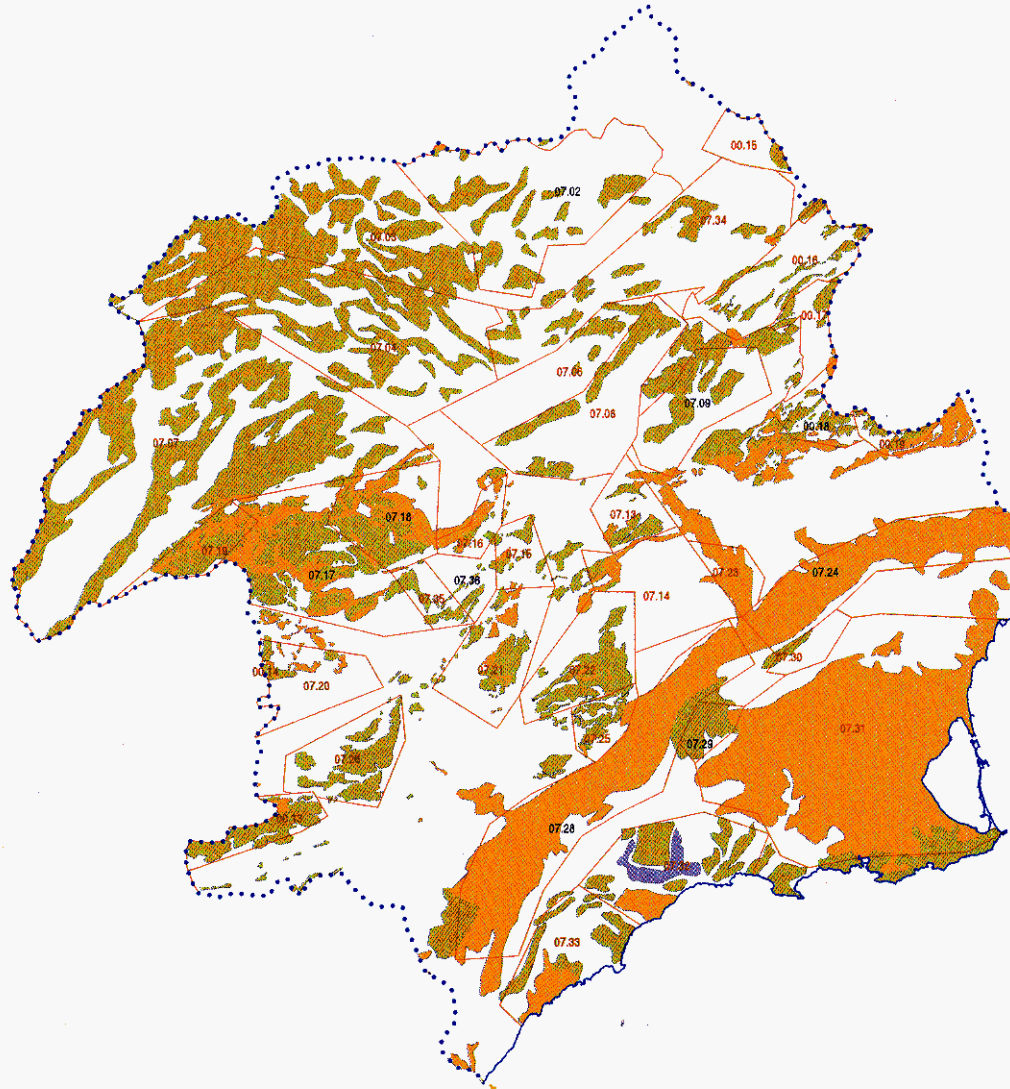
**MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE**  
 DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS  
 Y CALIDAD DE LAS AGUAS

**INSTITUTO TECNOLOGICO GEOMINERO  
 DE ESPAÑA**

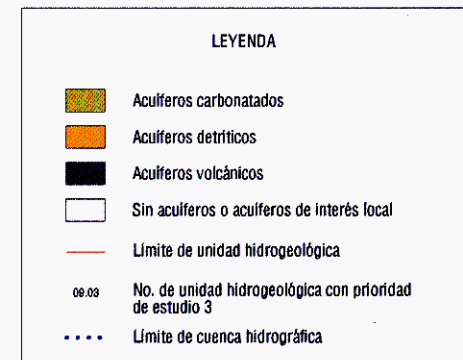
**PROGRAMA DE ACTUALIZACION DEL INVENTARIO HIDROGEOLOGICO ( PAIH )**

UNIDADES HIDROGEOLOGICAS

- 00.13 Orce-María
- 00.14 La Zarza
- 00.15 Sierra de la Oliva
- 00.16 Jumilla-Villena
- 00.17 Serral Salinas
- 00.18 Quibas
- 00.19 Sierra de Crevillente
- 07.02 Hellín-Tobarra
- 07.03 Escamas y Diapiros de Alcázar-Ontur
- 07.04 Pliegues Jurásicos del Mundo
- 07.06 El Molar
- 07.07 Sierra de Cazorla-Segura
- 07.08 Sinclinal de Calasparra
- 07.09 Ascoy-Sopalme
- 07.13 Oro-Ricote
- 07.14 Cajal-Mula
- 07.15 Bajo Quipar
- 07.16 Argos
- 07.17 Revolcadores-Serrata
- 07.18 Sierra Gavilán
- 07.19 Taibilla
- 07.20 Alto Quipar
- 07.21 Bullas
- 07.22 Sierra de Espuña
- 07.23 Vega Alta del Segura
- 07.24 Vega Media y Baja del Segura
- 07.25 Yechar
- 07.26 Valdeinfierno
- 07.28 Valle del Guadalentín
- 07.29 Sierra de Carrascoy
- 07.30 Cresta del Gallo
- 07.31 Campo de Cartagena
- 07.32 Mazarrón
- 07.33 Aguilas
- 07.34 Cuchillos-Cabras
- 07.35 Sima
- 07.36 Quipar



CUENCA DEL SEGURA (07)



ESCALA 1:1.000.000



**Calizas y/o puddingas del Paleógeno:** estos materiales se localizan fundamentalmente en la margen derecha del río Segura en Sierra Espuña y estribaciones (U.H. 22), así como en el Sector de Ascoy-Sopalmo (U.H. 09).

**Calizas y dolomías del Cretácico:** afloran fundamentalmente en la cabecera de la cuenca y en las Sierra del Puerto, Molar del Molino, Larga, etc. (UU.HH. 05, 06, 07, 08, 09 y 10). La explotación de estos niveles es muy importante.

**Calizas y dolomías del Jurásico:** afloran predominantemente en los sectores de Hellín

(UU.HH. 01, 02, 03, 04) y Caravaca (UU.HH. 17, 18, 19, 36). La explotación de estos acuíferos es considerable.

**Calizas, dolomías y carniolas del Triásico:** estos acuíferos aparecen en las sierras interiores de Espuña y Carrascoy (UU.HH. 25 y 29), así como en las costeras del Cantar (U.H. 33), La Muela (U.H. 25) y La Fausilla. Se encuentran sometidas a un importante grado de explotación.

La ficha del grado de conocimiento de la cuenca del Segura se recoge en el siguiente cuadro.

**MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE**

Dirección General de Obras  
Hidráulicas y Calidad de las Aguas

Instituto Tecnológico  
Geominero de España

**PROGRAMA DE ACTUALIZACIÓN DEL INVENTARIO HIDROGEOLÓGICO**

**SÍNTESIS POR CUENCAS DEL GRADO DE CONOCIMIENTO DE LOS ACUÍFEROS**

<b>Cuenca Hidrográfica:</b>	07	SEGURA
		Extensión: 18.870 Km <sup>2</sup>

<b>CARTOGRAFÍA:</b> Existe cartografía MAGNA en el 100% de la superficie acupada por la cuenca. Mapa geológico a E 1:200.000 con soporte informático de la Comunidad Autónoma de Murcia (1993). Cartografía hidrogeológica de todas las unidades actualizadas a 1988-1989.	Juicio (0-5)
	4
<u>Propuesta de actuación:</u> Realización de cartografía de detalle de algunos sectores con problemas de límites o de estructuras complejas.	Prioridad (0-3)
	1
<b>INVENTARIO:</b> El inventario se realizó en la etapa del PIAS, años 1970-72, actualizándose a finales de los 80 y principios de los 90 en estudios realizados por el ITGE y por la CARM. En 1994-95 la Comisaría de Aguas de la cuenca llevó a cabo el censo de aprovechamiento que incluye datos hidrogeológicos en soporte informático.	Juicio (0-5)
	4
<u>Propuesta de actuación:</u> Recopilar y unificar todos los inventarios existentes.	Prioridad (0-3)
	2
<b>PIEZOMETRÍA:</b> Salvo en las unidades 04, 12, 15, 16, 19, 20 y 26 en las que no existe, en el resto hay red de control piezométrico reestructurada en 1990 y con 6 medidas al año. En la mayoría de las unidades existen mapas de isopiezas que reflejan el esquema de circulación subterránea.	Juicio (0-5)
	3
<u>Propuesta de actuación:</u> Mediante el Programa de Redes se establecerá la red de control en aquellas unidades que carecen de ella.	Prioridad (0-3)
	2

<p><b>HIDROMETRÍA:</b> El 44% de las unidades no dispone de red hidrométrica al no tener descargas naturales, el 16% no tiene red y necesitarían realizar los estudios necesarios para implantarla, el 40% restante dispone de redes reestructuradas en 1990, con cuatro campañas de aforos al año y que en la mayor parte se pueden considerar adecuadas.</p>	Juicio (0-5)	4
	Prioridad (0-3)	1
	<p><u>Propuesta de actuación:</u> Se atenderá a lo dispuesto en el Proyecto de Redes. Se recomienda la colocación de escalas y estaciones de aforo que mejoren la obtención de los datos disponibles.</p>	
<p><b>CALIDAD:</b> Más de la mitad de las unidades de la cuenca dispone de análisis desde el año 1968 a principio de los 70 y el resto de los años 80 (80-87). La red de control está estructurada desde el año 1990, con 2 campañas de toma de muestras al año. En 5 unidades no existe red.</p>	Juicio (0-5)	4
	Prioridad (0-3)	0
	<p><u>Propuesta de actuación:</u> En espera de lo que se disponga en el Proyecto de Redes no se hace ninguna propuesta en este apartado.</p>	
<p><b>GEOMETRÍA:</b> Del orden del 25% de las unidades está bien conocida mediante estudios geofísicos, sondeos cortos y mapas estructurales. El 50% de las unidades tiene un conocimiento suficiente pero mejorable y en ocasiones no para toda la superficie de la unidad. Otro 25% presenta un conocimiento escaso, con falta de datos.</p>	Juicio (0-5)	3
	Prioridad (0-3)	2
	<p><u>Propuesta de actuación:</u> Realizar campañas de geofísica, acompañadas de realización de sondeos mecánicos. Realización de cortes hidrogeológicos y mapas estructurales.</p>	
<p><b>PARÁMETROS HIDROGEOLÓGICOS:</b> El 38% de las unidades de la cuenca tiene datos sobre este apartado; el 24% tienen muy pocos datos, no suficientes para caracterizar la unidad; el 38% restante tienen pocos datos a suficientes.</p>	Juicio (0-5)	2
	Prioridad (0-3)	2
	<p><u>Propuesta de actuación:</u> Realizar campañas de bombeos de ensayo en sondeos preexistentes o en los que pudieran realizarse.</p>	
<p><b>RECARGAS DIRECTAS E INFILTRACIÓN:</b> Las recargas se han estimado mediante métodos empíricos tradicionales (evapotranspiración mensual/coeficiente de infiltración) considerando únicamente los afloramientos permeables y por contraste con las descargas por bombeos y emergencias, muchas veces también estimados. En muy pocos casos se han estimado los retornos de riegos y se ha aplicado algún modelo poco contrastado.</p>	Juicio (0-5)	2
	Prioridad (0-3)	3
	<p><u>Propuesta de actuación:</u> Aplicación de modelos precipitación-escorrentía, mejora de los datos de partida y de las descargas.</p>	

<p><b>RECARGAS LATERALES:</b> Se sabe que en el 38% de las unidades de las cuencas no existen recargas laterales; en el 16% se sabe que existen e incluso se han llegado estimar; en el resto, es decir, en el 44% de las unidades hay incertidumbres sobre la existencia o no de recargas laterales procedentes de otras unidades.</p>	Juicio (0-5)	2
	Prioridad (0-3)	2
<p><u>Propuesta de actuación:</u> Estudiar mediante cartografía, piezometría, geometría y modelos.</p>		2
<p><b>RELACIÓN CON CAUCES SUPERFICIALES O MAR:</b> En 20 (54%) de las unidades no existen cauces permanentes; en 10 (27%) se conoce la existencia de relación río-acuífero pero no se ha estudiado ni cuantificado, salvo en 2 ó 3 de ellas; en 4 unidades (11%) no se sabe si existe o no relación; finalmente, en 3 unidades hay relación con el mar, con problemas de intrusión y con estudio de estimación de las descargas pero con poco detalle.</p>	Juicio (0-5)	2
	Prioridad (0-3)	3
<p><u>Propuesta de actuación:</u> Realizar estudios mediante aforos, hidroquímica de isótopos, modelos, análisis uso conjunto, etc.</p>		3
<p><b>EXPLOTACIÓN:</b> El conocimiento de la explotación de las unidades de la cuenca se ha realizado a través de encuestas directas en el campo. La última actualización se realizó entre los años 88-90 para la mayoría de las unidades. Hay 6 unidades en declaración provisional de sobreexplotación y en las que se está realizando el Plan de Ordenación.</p>	Juicio (0-5)	4
	Prioridad (0-3)	2
<p><u>Propuesta de actuación:</u> Actualización del conocimiento del grado de explotación actual mediante encuestas.</p>		2
<p><b>DESCARGAS:</b> En 9 de las unidades no hay salidas salvo los bombeos; en 16 se realiza un control periódico mediante aforos y en algunas se realizó una estimación de las salidas mediante modelo; en 7 el control es escaso o de difícil estimación; finalmente, en 5 unidades no existe control alguno.</p>	Juicio (0-5)	3
	Prioridad (0-3)	2
<p><u>Propuesta de actuación:</u> Colocar escalas y limnígrafos y aumentar control. Utilizar modelos para estimar descargas laterales.</p>		2
<p><b>CONTAMINACIÓN:</b> En el 30% de las unidades de la cuenca no se ha detectado ningún tipo de contaminación; en el 40% de las unidades hay contaminación por lixiviado de sales triásicas, acentuado por un bombeo excesivo; en el 30% restante hay contaminaciones de tipo agrícola, vertidos urbanos e industriales y en las unidades costeras intrusión marina.</p>	Juicio (0-5)	4
	Prioridad (0-3)	3
<p><u>Propuesta de actuación:</u> Estudio e inventario de focos potenciales de contaminación. Mantener control y vigilancia.</p>		3

<p><b>TÉCNICAS ESPECIALES:</b> Salvo en 8 unidades en las que se han realizado algunos modelos de flujo y se han empleado técnicas isotópicas o estudios de afección, en el resto de unidades no se ha empleado ningún tipo de técnicas distintas a las habituales de estudio.</p>	<p>Juicio (0-5)</p>
	<p>2</p>
<p><u>Propuesta de actuación:</u> Realización de modelos de flujo y calidad, modelos de precipitación-escorrentía, empleo de isótopos y trazadores, estudios de regulación de manantiales y de recarga artificial.</p>	<p>Prioridad (0-3)</p>
	<p>3</p>
<p><b>DEFINICIÓN LÍMITES DE LAS U.H.:</b> Se puede decir que en el 50% de las unidades los límites son concretos aunque los poligonales a veces no se adaptan bien a los mismos. En el otro 50% los límites deben modificarse y redefinirse.</p>	<p>Juicio (0-5)</p>
	<p>3</p>
<p><u>Propuesta de actuación:</u> Estudiar y analizar los límites, redefiniendo unidades y adaptar las poligonales.</p>	<p>Prioridad (0-3)</p>
	<p>3</p>

**RESUMEN DE LA CUENCA:** Es una cuenca con problemas de definición de límites entre unidades; con deficiencias en el conocimiento geométrico en el 25% de las unidades; con escasos datos relativos a parámetros hidrogeológicos; con cálculo de recargas directas por métodos empíricos, poco o nada contrastados; con incertidumbres sobre la existencia o no de relaciones laterales en la mitad de las unidades; en el 30% de las unidades hay contaminación por prácticas agrícolas, vertidos urbanos e industriales y de intrusión marina en las costeras, en otro 40% hay contaminación por lixiviado de sales tríasicas inducida y agravada por bombeos excesivos; hay 6 unidades con declaraciones provisionales de sobreexplotación y otras con necesidades de reordenación de explotaciones.

**PROPUESTA DE ACTUACIÓN:** Mejorar la infraestructura hidrológica colocando escalas y estaciones de aforo de control continuo; mejorar el conocimiento mediante la realización de cortes hidrogeológicos, mapas estructurales, geofísica y sondeos mecánicos; realizar bombeos de ensayo; aplicar modelos de precipitación-escorrentía para el cálculo de la recarga; realizar modelos de flujo y de calidad; estudios mediante técnicas isotópicas y trazadores; inventario de focos potenciales de contaminación; estudios de regulación de manantiales y de recarga artificial.

4/4

Autores:  
Miguel del pozo

Fecha de actualización:  
Febrero 1997

## 5.8 CUENCA DEL JÚCAR

Comprende el territorio de las cuencas hidrográficas que vierten al mar Mediterráneo entre la margen izquierda de la Gola del Segura, en su desembocadura, y la desembocadura del río Cenia incluida su cuenca; además, comprende la cuenca endorréica de Pozohondo.

La cuenca así definida tiene una extensión de 42.988 km<sup>2</sup> y comprende territorios pertenecientes a ocho provincias españolas que corresponden a las siguientes Comunidades Autónomas: Aragón: Teruel; Castilla-La Mancha: Albacete y Cuenca; Cataluña: Tarragona; Comunidad Valenciana: Alicante, Castellón y Valencia, y Región de Murcia: Murcia.

Está limitada al norte por la cuenca del Ebro, al este por el mar Mediterráneo, al sur por la cuenca del Segura y al oeste por las cuencas del Tajo y del Guadiana.

Los principales rasgos fisiográficos de la cuenca hidrográfica del Júcar pueden ser agrupados en dos grandes ambientes: uno interior montañoso, con altitudes que rebasan los 1.500 m y cuyos puntos culminantes son el Peñarroya y el Javalambre, y otro costero, constituido por llanuras litorales que son conocidas comúnmente como planas entre las que destacan las de Oropesa-Torreblanca, Castellón-Sagunto, Valencia, etc.

Climatológicamente se diferencian dos zonas: interior y litoral. La zona interior es de carácter continental, con temperaturas medias de 10-12°C y grandes oscilaciones en sus valores extremos. La precipitación media anual varía entre 400-900 mm según la altitud, con una distribución más o menos homogénea y máximos relativos en primavera y otoño. La zona litoral presenta un clima de tipo mediterráneo, diferenciándose la franja costera, desde Castellón a Alicante, con carácter mediterráneo-litoral, con tem-

peratura media de 17°C y precipitaciones entre 400 y 800 mm, con máximos en primavera y otoño. Entre estas dos zonas, litoral e interior, hay una franja con un clima de tipo intermedio.

Los ríos de la cuenca se pueden clasificar en tres tipos, según condiciones geomorfológicas y climatológicas. Un primer grupo lo forman los de pequeño recorrido carentes de flujo continuo, que presentan grandes crecidas; en un grupo intermedio se sitúan el Palancia, el Serpis y el Vinalopó con caudales de base más elevados y en un tercer grupo se encuentran los más importantes de la cuenca: el Mijares, el Turia y el Júcar, con un caudal de base alto de largo recorrido y que presentan frecuentes avenidas en primavera y otoño.

Dentro de la cuenca se pueden distinguir dos dominios litoestratigráficos principales: un primer dominio, de terrenos Mesozoicos-Terciarios, caracterizado por la presencia de rocas carbonatadas y un segundo dominio Cuaternario, con predominio de materiales detríticos.

Estructuralmente coexisten dos directrices principales: la de la Cordillera Ibérica que marca la disposición estructural en la zona centro y norte de la cuenca, con una tectónica de cobertera con pliegues de dirección NO-SE, y las directrices Béticas, presentes en toda la provincia de Alicante, en donde las evaporitas del Triásico han jugado un papel importante como nivel de despegue y como límite impermeable en los acuíferos.

Todo esto confiere una complejidad geológica a la cuenca del Júcar que determina que los niveles acuíferos sean abundantes y heterogéneos. A grandes rasgos se han separado dos tipos de sistemas acuíferos, en unos predominan las calizas y dolomías y en otros, generalmente los aluviales, las arenas, gravas y detríticos en general.

El resultado ha sido la delimitación de 52 unidades hidrogeológicas, 6 de las cuales corresponden a unidades intercuenas compartidas con las cuencas adyacentes (Tajo, Segura y Ebro) y el resto a unidades pertenecientes exclusivamente al ámbito territorial de la cuenca del Júcar.

Estas unidades son las que se detallan a continuación:

- 00.03 ALBARRACÍN-CELLA-MOLINA DE ARAGÓN.
- 00.15 SIERRA DE LA OLIVA.
- 00.16 JUMILLA-VILLENA.
- 00.17 SERRAL-SALINAS.
- 00.18 QUIBAS.
- 00.19 SIERRA DE CREVILLENTE.
- 08.02 MONTES UNIVERSALES.
- 08.03 ARQUILLO-TRAMACASTIEL-VILLEL.
- 08.04 VALLANCA.
- 08.05 JAVALAMBRE.
- 08.06 MOSQUERUELA.
- 08.07 MAESTRAZGO.
- 08.08 PUERTOS DE BECEITE. (EBRO 09.42)
- 08.09 PLANA DE CENIA.
- 08.10 PLANA DE VINARÓZ-PENÍSCOLA.
- 08.11 PLANA DE OROPESA-TORRE-BLANCA.
- 08.12 PLANA DE CASTELLÓN.
- 08.13 ONDA.
- 08.14 ALTO PALANCIA.
- 08.15 ALPUENTE.
- 08.16 OLMEDA.
- 08.17 SERRANÍA DE CUENCA.
- 08.18 LAS SERRANÍAS.
- 08.19 ALCUBLAS.
- 08.20 MEDIO PALANCIA.
- 08.21 PLANA DE SAGUNTO.
- 08.22 LIRIA-CASINOS.
- 08.23 BUÑOL-CHESTE.
- 08.24 UTIEL-REQUENA.
- 08.25 PLANA DE VALENCIA (NORTE).
- 08.26 PLANA DE VALENCIA (SUR).
- 08.27 CAROCH NORTE.
- 08.28 CAROCH SUR.
- 08.29 MANCHA ORIENTAL.

- 08.30 JARDIN-LEZUZA.
- 08.31 SIERRA DE LAS AGUJAS.
- 08.32 SIERRA GROSSA.
- 08.33 ALMANSA.
- 08.36 YECLA-VILLENA-BENEJAMA.
- 08.37 ALMIRANTE-MUSTALLA.
- 08.38 PLANA GANDIA-DENIA.
- 08.39 ALMUDAINA-ALFARO-MEDIO-DIA-SEGARIA.
- 08.40 SIERRA MARIOLA.
- 08.41 PEÑARRUBIA.
- 08.43 ARGUEÑA-MAIGMO.
- 08.44 BARRACONES-CARRASQUETA.
- 08.45 SIERRA AITANA.
- 08.46 SERELLA-AIXORTA-ALGAR.
- 08.47 PEÑON-MONTGO-BERNIA-BENISSA.
- 08.48 ORCHETA.
- 08.49 AGOST-MONNEGRE.
- 08.50 SIERRA DEL CID.

- ACUÍFEROS PERMEABLES POR POROSIDAD.

Se sitúan, en su mayor parte, en la franja costera, formando las planas litorales que se extienden desde el norte de la provincia de Castellón hasta el norte de la provincia de Alicante (UU.HH. 10, 11, 12, 21, 25, 26 y 38). En menor proporción aparecen en los llanos y cubetas del interior (UU.HH. 09, 22 y 33) de la cuenca, así como en los aluviales de los principales ríos de la zona.

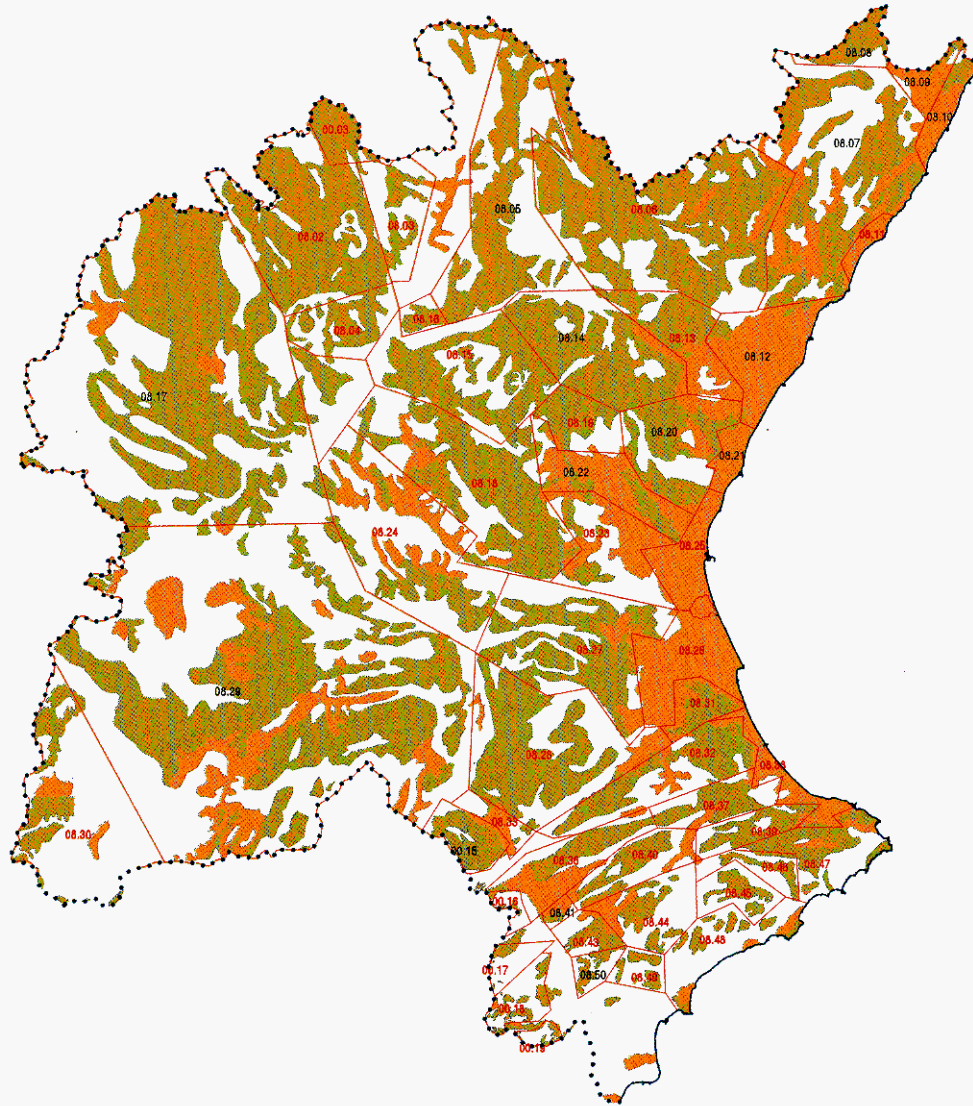
**Pliocuaternalio:** bajo este epígrafe se incluye un conjunto detrítico compuesto generalmente por lutitas rojas, areniscas y en algunas ocasiones lajas de calizas que alternan con travertinos, sobre el que se encuentran los materiales detríticos del Cuaternario, correspondientes a ambientes sedimentarios muy diversos: conos de deyección, llanuras de inundación, depósitos aluviales... lo que se traduce en una gran heterogeneidad granulométrica.

Esta formación da lugar a unos acuíferos de marcado interés tanto por sus condiciones hidráulicas como por corresponder a las

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE  
 DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS  
 Y CALIDAD DE LAS AGUAS  
 INSTITUTO TECNOLOGICO GEOMINERO  
 DE ESPAÑA  
**PROGRAMA DE ACTUALIZACION DEL INVENTARIO HIDROGEOLOGICO ( PAIH )**

UNIDADES HIDROGEOLOGICAS

- 00.03 Cella-Molina de Aragón
- 00.15 Sierra de la Oliva
- 00.16 Jumilla-Villena
- 00.17 Serral-Salinas
- 00.18 Quibas
- 00.19 Sierra de Crevillente
- 08.02 Montes Universales
- 08.03 Arguillo-Tramacastiel-Villel
- 08.04 Vallanca
- 08.05 Javalambre
- 08.06 Mosqueruela
- 08.07 Maestrazgo
- 08.08 Puertos de Beceite
- 08.09 Plana de Cenia
- 08.10 Plana de Vinaroz-Peñiscola
- 08.11 Plana de Oropesa-Torreblanca
- 08.12 Plana de Castellón
- 08.13 Onda
- 08.14 Alto Palancia
- 08.15 Alpuente
- 08.16 Olmeda
- 08.17 Serranías de Cuenca
- 08.18 Las Serranías
- 08.19 Alcublas
- 08.20 Medio Palancia
- 08.21 Plana de Sagunto
- 08.22 Liria-Casinos
- 08.23 Buñol-Cheste
- 08.24 Utiel-Requena
- 08.25 Plana de Valencia (Norte)
- 08.26 Plana de Valencia (Sur)
- 08.27 Caroch Norte
- 08.28 Caroch Sur
- 08.29 Mancha Oriental
- 08.30 Jardín-Lezuza
- 08.31 Sierra de las Agujas
- 08.32 Sierra Grossa
- 08.33 Almansa
- 08.36 Yecla-Villena-Benajama
- 08.37 Almirante-Mustalia
- 08.38 Plana de Gandia-Denia
- 08.39 Almudaina-Alfaro-Mediodía-Segaria
- 08.40 Sierra Mariola
- 08.41 Peñarrubia
- 08.43 Arqueña-Maigmo
- 08.44 Barrancones-Carrasqueta
- 08.45 Sierra Aitana
- 08.46 Serrella-Aixorta-Algar
- 08.47 Peñón-Montgo-Bernia-Benisa
- 08.48 Orcheta
- 08.49 Agost-Monnegre
- 08.50 Sierra del Cid



CUENCA DEL JUCAR (08)

LEYENDA

- Acuíferos carbonatados
- Acuíferos detríticos
- Acuíferos volcánicos
- Sin acuíferos o acuíferos de interés local
- Límite de unidad hidrogeológica
- No. de unidad hidrogeológica con prioridad de estudio 3
- Límite de cuenca hidrográfica

ESCALA 1:1.500.000



zonas sobre las que se concentran la mayor parte de los regadíos y un alto porcentaje de la población de la cuenca. En general, tienen un alto grado de explotación y en numerosas ocasiones están hidráulicamente conectados con acuíferos calcáreos.

**Detrítico Mioceno:** está formado por materiales de naturaleza calcarenítica y calizas bioclásticas, con intercalaciones de margas de escasa potencia, y se encuentran en ambos sectores de la Plana de Valencia, Norte y Sur (UU.HH. 25, 26); en la Cuenca Media del Turia (UU.HH. 22 y 23) y puntualmente, en la zona del Prebético de Alicante y en La Mancha (U.H. 29). Dentro de esta formación se pueden distinguir dos conjuntos principales: uno de carácter netamente continental y otro correspondiente a facies marinas.

**Arenas del Cretácico:** que se encuentran asociadas con acuíferos calcáreos en el Macizo del Carocho (UU.HH. 27 y 28) y Los Montes Universales (U.H. 02). Su interés hidrogeológico es meramente local.

#### - ACUÍFEROS PERMEABLES POR FISURACIÓN Y KARSTIFICACIÓN.

Ocupan aproximadamente el 80% de la superficie permeable de la cuenca y muestran una gran diversidad tanto de tamaño como de explotación.

**Calizas y calcarenitas del Paleógeno:** prácticamente sólo están presentes en la zona sur de la cuenca, formando acuíferos de importancia en el Prebético de Alicante y en la región del Vinalopó Occidental (UU.HH. 43 y 00.18). La formación acuífera está constituida por calizas arrecifales, dolomías y calcarenitas con intercalaciones de margas y, normalmente, aparecen en conexión hidráulica con otras formaciones acuífe-

ras como las calizas y dolomías del Cretácico y las formaciones detríticas del Mioceno.

**Calizas y dolomías del Cretácico:** estas formaciones están ampliamente representadas por todo el territorio de la cuenca del Júcar, extendiéndose desde las Sierras del Norte hasta los relieves del Prebético de Alicante y desde las zonas litorales, como la Plana de Vinaroz-Peñíscola, hasta los relieves del sector occidental, en el límite con las cuencas del Tajo y Segura. Hidrogeológicamente, suelen aparecer asociados a formaciones acuíferas del Jurásico, formando las principales unidades hidrogeológicas de la cuenca, tanto por extensión de afloramiento como por recursos (UU.HH. 06, 07, 17, 18, 27, 28, 32, 35, 36, 37, 39, 40, 44, 45, 46, 47, 49, 50 y 00.17).

**Calizas y dolomías del Jurásico:** se encuentra ampliamente distribuida por todo el ámbito geográfico de la cuenca del Júcar, desde la zona litoral, en el extremo meridional de la Plana de Vinaroz-Peñíscola, hasta el extremo Oriental, en las Serranías de Cuenca, y desde las Sierras del Norte de la cuenca del Júcar, en los Montes Universales, hasta la zona sur correspondiente a las Sierras del Prebético de Alicante. Suelen aparecer asociadas a las calizas y dolomías del Cretácico y forman parte de las principales unidades hidrogeológicas de la cuenca (UU.HH. 02, 04, 05, 08, 14, 15, 16, 19, 20, 29, 30, 31, 41, 48, 52, 00.03 y 00.15)

**Calizas y dolomías del Triásico:** aparecen asociadas a otras formaciones acuíferas del Cretácico y Jurásico. Sus afloramientos principales los tenemos en la zona norte de la cuenca (UU.HH. 00.3, 02, 13, 15).

La ficha del grado de conocimiento de la cuenca del Júcar se recoge en el siguiente cuadro.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE

Dirección General de Obras  
Hidráulicas y Calidad de las Aguas

Instituto Tecnológico  
Geominero de España

PROGRAMA DE ACTUALIZACIÓN DEL INVENTARIO HIDROGEOLÓGICO

SÍNTESIS POR CUENCAS DEL GRADO DE CONOCIMIENTO DE LOS ACUÍFEROS

Cuenca Hidrográfica:	08	JÚCAR, EXCEPTO U.H. 35, 42, 51 Y 52
		Extensión: 41.457 Km²

<p><b>CARTOGRAFÍA:</b> Grado de recubrimiento MAGNA prácticamente al 100% contabilizando las actuales hojas en realización. No existe soporte informático salvo en la parte alta de la cuenca.</p>	Juicio (0-5)
	3
<p><u>Propuesta de actuación:</u> Revisión y mejora de la cartografía de, al menos, las hojas de Segorbe, Jérica, Alcoy, Villafames y Cuevas de Vinromá y finalización de las que se encuentran en realización. Cartografía de detalle de zonas concretas.</p>	Prioridad (0-3)
	2
<p><b>INVENTARIO:</b> Recubrimiento del 100%, aunque con áreas de muy pobre calidad de información (sectores occidental y septentrional). Salvo en unas pocas unidades, la última actualización completa suele superar los 15 años.</p>	Juicio (0-5)
	2
<p><u>Propuesta de actuación:</u> Completar datos en las zonas con información pobre y necesidad general de actualización del inventario. Alicante es la provincia con datos más actuales.</p>	Prioridad (0-3)
	2
<p><b>PIEZOMETRÍA:</b> Información desde principios de los años 70. Inexistencia de red o falta de puntos de control en las zonas altas de la cuenca (UU.HH. 00.03, 08.02, 08.03, 08.06, 08.07, ..., 08.17, etc). En las unidades litorales de carácter detrítico existen mapas de isopiezas anuales, en el resto son esporádicos y coincidentes con estudios. En las unidades de cabecera no existen. La red de control está basada en perforaciones particulares.</p>	Juicio (0-5)
	3
<p><u>Propuesta de actuación:</u> Necesidad de que mediante el Proyecto de Redes se diseñe y actualice la red contemplando la ejecución de piezómetros específicos y la automatización del control mediante limnigrafos.</p>	Prioridad (0-3)
	2

<p><b>HIDROMETRÍA:</b> Existen importantes surgencias sin controlar, especialmente las relacionadas con descargas directas a cauces superficiales. Calidad media de la información de las actuales estaciones. Se tiene datos a partir de 1972/73.</p>	Juicio (0-5)
	3
	Prioridad (0-3)
<p><u>Propuesta de actuación:</u> El Proyecto de Redes deberá contemplar la implantación de estaciones de control de manantiales y ríos, con automatización en la toma de datos, cuando sea posible.</p>	2
<p><b>CALIDAD:</b> Red de control escasa. En numerosas unidades no existe ningún punto de control, especialmente en las interiores y de cabecera de la cuenca. Datos desde 1973.</p>	Juicio (0-5)
	3
	Prioridad (0-3)
<p><u>Propuesta de actuación:</u> Necesidad de que el Proyecto de Redes redefina e implante la red en las unidades que carecen de ella. Conveniencia de establecer redes específicas en algunas zonas (nitratos, contaminación industrial, etc).</p>	2
<p><b>GEOMETRÍA:</b> La definición espacial de los acuíferos es aceptable, aunque persisten incógnitas normalmente difíciles de resolver con trabajos en superficie. Los límites actuales están basados en la mayoría de los casos en la cartografía MAGNA. Existe un mayor grado de precisión en las unidades situadas en la provincia de Alicante y Valencia, mientras que en los sectores septentrional y occidental los límites presentan una mayor indefinición.</p>	Juicio (0-5)
	3
	Prioridad (0-3)
<p><u>Propuesta de actuación:</u> Se necesita la realización de un cierto número de sondeos de investigación de gran profundidad para definir con mayor precisión tanto la base como los bordes laterales de las unidades. Necesidad de definir con mayor precisión los acuíferos que integran las distintas unidades.</p>	2
<p><b>PARÁMETROS HIDROGEOLÓGICOS:</b> En este campo los datos son muy escasos en la mayoría de las unidades, incluso en las más estudiadas. Su calidad es también escasa. La aplicación de la modelización para determinar los parámetros hidrodinámicos no ha ofrecido hasta ahora resultados aceptables.</p>	Juicio (0-5)
	1
	Prioridad (0-3)
<p><u>Propuesta de actuación:</u> Realización de bombeos de ensayo en sondeos de investigación y en captaciones ya existentes que lo permitan.</p>	3
<p><b>RECARGAS DIRECTAS E INFILTRACIÓN:</b> La estimación de la infiltración directa presenta cierta indefinición, especialmente en las unidades de carácter detrítico (10, 11, 12, 21, 25, 26 y 38), estando sujetas las restantes a las clásicas dificultades para su correcta valoración. La información es manifiestamente mejorable.</p>	Juicio (0-5)
	2
	Prioridad (0-3)
<p><u>Propuesta de actuación:</u> Realización de estudios climáticos e hidrogeológicos detallados, así como otras técnicas (modelos, determinación de balances, etc.).</p>	3

<p><b>RECARGAS LATERALES:</b> Las recargas laterales son especialmente importantes en los acuíferos de la cuenca media y sobre todo baja (planas litorales, U.H. 10, 11, 12, 21, 25, 26 y 38). La cuantificación de los volúmenes de intercambio se ha determinado mediante contraste de balance y modelización. Información mejorable.</p>	Juicio (0-5)	2
	Prioridad (0-3)	3
	<p><u>Propuesta de actuación:</u> Actualización de balances hídricos y mejora de estos mediante la elaboración de modelos matemáticos más detallados y con mayor cantidad de datos.</p>	
<p><b>RELACIÓN CON CAUCES SUPERFICIALES O MAR:</b> La relación aguas subterráneas-aguas superficiales es muy intensa en esta cuenca, especialmente en las unidades de los tramos medios de los ríos Júcar, Turia y Mijares. La relación con el mar es también importante en las unidades de las provincias de Valencia y Castellón. Calidad de la información mejorable.</p>	Juicio (0-5)	2
	Prioridad (0-3)	2
	<p><u>Propuesta de actuación:</u> Incremento de estaciones de control hidrométrico especialmente en los cursos de los ríos Júcar, Turia y Mijares, así como realización de campañas de aforos diferenciales en tramos conflictivos. Modelización.</p>	
<p><b>EXPLOTACIÓN:</b> La determinación de las explotaciones es obsoleta en la mayor parte de las unidades. Los datos están referidos a finales de los años setenta y principios de los ochenta en la mayoría de los casos. Sólo en algunas unidades la actualización es posterior. Las unidades ubicadas en Alicante constituyen la excepción y se tienen datos más actualizados. En los últimos años se ha incrementado notablemente el número de perforaciones y captaciones.</p>	Juicio (0-5)	1
	Prioridad (0-3)	3
	<p><u>Propuesta de actuación:</u> Actualización sistemática mediante métodos indirectos. Necesidad de disponer de un sistema de intercambio de información con otros organismos que permita la actualización continuada de los datos sobre el volumen de explotación (Confederación del Júcar, etc.).</p>	
<p><b>DESCARGAS:</b> El número de surgencias controladas es escaso. Existen importantes manantiales que no se aforan. Las descargas a cauces superficiales y a otros acuíferos presentan también incógnitas por resolver. De especial interés es el control de las descargas a marjalerías procedentes de los acuíferos litorales y su cuantificación.</p>	Juicio (0-5)	2
	Prioridad (0-3)	3
	<p><u>Propuesta de actuación:</u> Incremento en el número de surgencias controladas con sistemas automatizados. Mejora general de la información y aplicación de modelización y técnicas especiales.</p>	
<p><b>CONTAMINACIÓN:</b> Existen importantes problemas de contaminación por nitratos (U.H. 10, 11, 12, 21, 25, 26, 31 y 38) y por intrusión marina (U.H. 10, 11, 12, 21, 38 y 47) aunque en este último caso la intensidad y grado de afección varía mucho de unas unidades a otras. El grado de conocimiento es mejorable, aunque se tiene buena información general.</p>	Juicio (0-5)	4
	Prioridad (0-3)	2
	<p><u>Propuesta de actuación:</u> Actualización de la información. Elaboración de estudios. Implantación de redes específicas (nitratos, industrial, etc.). Implantación de un sistema de intercambio de información con otros organismos (Consellería de Medio Ambiente, etc.)</p>	

<p><b>TÉCNICAS ESPECIALES:</b> El empleo de técnicas especiales en esta cuenca se ha centrado en la realización de prospección geofísica (SEV y SEDT), con grado de detalle variable, que cubre la mayor parte de las áreas favorables para este tipo de técnicas. Por otra parte en las principales planas litorales se han realizado modelos matemáticos. La aplicación de cualquier otra técnica especial, diferente a las mencionadas, ha sido de tipo muy puntual y esporádica.</p>	Juicio (0-5)
	2
<p><b>Propuesta de actuación:</b> Reinterpretación geofísica y contraste con nuevos métodos. Aplicación de nuevos sistemas de modelización y análisis. Realización de ensayos específicos para casos concretos (trazadores, técnicas isotópicas, etc.). Estudios de mareas en algún caso.</p>	Prioridad (0-3)
	2
<p><b>DEFINICIÓN LÍMITES DE LAS U.H.:</b> Los límites de las unidades carecen de precisión y normalmente son inapropiados. Existe también la necesidad de reestructurar algunas unidades, mediante su integración en otras parcial o totalmente. La morfología y naturaleza del substrato impermeable son aspectos poco conocidos en la mayor parte de las unidades.</p>	Juicio (0-5)
	2
<p><b>Propuesta de actuación:</b> Redefinición de poligonales con un mayor ajuste de estas a la realidad física. Revisión general de las unidades. Investigación mediante sondeos y otras técnicas de los bordes o límites de un cierto número de unidades.</p>	Prioridad (0-3)
	3

**RESUMEN DE LA CUENCA:** La Cuenca Hidrográfica del Júcar presenta un aceptable conocimiento hidrogeológico, en algunos aspectos muy por encima de otras (control de la intrusión marina). Adolece, sin embargo, en los últimos años de una adecuada actualización de los datos y de la información general (inventario, determinación de explotaciones, calidad, balances, etc). Existen también grandes diferencias del grado de conocimiento dentro de la propia cuenca, centrándose los estudios en la U.H. litorales, y existiendo un escaso conocimiento de las unidades interiores, especialmente las de cabecera. Dentro de este contexto las unidades de la provincia de Alicante destacan por su mayor conocimiento, actualización y existencia de información.

**PROPUESTA DE ACTUACIÓN:** Conforme a lo señalado en el apartado anterior, los esfuerzos del Programa han de centrarse en un mejor conocimiento de la geometría de las Unidades y de los acuíferos presentes y una más precisa evaluación de los elementos de los correspondientes balances.

4/4

Autores:  
Bruno Ballesteros Navarro

Fecha de actualización:  
21 Julio 1997

## 5.9 CUENCA DEL EBRO

Está situada en el noreste de la península Ibérica, limitando con las cuencas hidrográficas del Norte, Duero, Tajo, Júcar y Pirineo Oriental, además de las correspondientes a la vertiente francesa. Tiene una forma aproximadamente triangular, con una extensión de 85.550 km<sup>2</sup>, la más grande de las cuencas españolas, cuyos lados vienen definidos por las cordilleras Cantábrica, Pirenaica, Ibérica, Maestrazgo y Costero-Catalana.

Según el Real Decreto 650/1987 se establece que el ámbito territorial de la Confederación Hidrográfica del Ebro comprende el territorio español de las cuencas hidrográficas del río Ebro, río Garona y de las demás cuencas hidrográficas que vierten al océano Atlántico a través de la frontera con Francia, excepto los ríos Nive y Nivelles. También incluye la cuenca endorreica de Gallocanta.

Administrativamente, la cuenca del Ebro comprende parte de 18 provincias españolas y pequeños territorios en Francia y Andorra. Las provincias corresponden a las siguientes Comunidades Autónomas: Aragón (Huesca, Teruel y Zaragoza), Cantabria (Santander), Castilla y León (Burgos, Palencia y Soria), Castilla-La Mancha (Guadalajara), Cataluña (Barcelona, Gerona, Lérida y Tarragona), Comunidad Valenciana (Castellón de la Plana), País Vasco (Alava, Guipúzcoa y Vizcaya), Navarra (Navarra) y La Rioja (La Rioja).

El río Ebro recorre su cuenca a modo de bisectriz del menor de los ángulos del triángulo, recogiendo por su margen izquierda los caudalosos afluentes pirenaicos: el Segre, el Cinca, el Aragón y el Gállego; y por su margen derecha los afluentes ibéricos: el Jalón y el Guadalupe, menos abundantes y caudalosos y de carácter generalmente torrencial.

El clima presenta una gran heterogeneidad debido a su gran extensión y a la partici-

pación de mucha influencia continental, alta montaña, atlántica y mediterránea. A grandes rasgos se pueden dividir en cinco zonas:

- La Depresión Central, que se extiende por la mayor parte de Alava, Navarra, La Rioja, Zaragoza, Huesca, Teruel y Lérida, y representa el 80% de la superficie total de la cuenca. En ella el clima es continental o subdesértico tropical. Se caracteriza por la escasez de precipitaciones, con largas sequías estivales y temperaturas extremas en el valle.

- La Cornisa Cántabro-Atlántica, con abundantes precipitaciones de distribución anual casi uniforme y temperaturas suaves en todas las estaciones.

- La Cornisa Ibérica, con un régimen similar al de la Depresión Central, si bien con una mayor pluviometría y temperatura más fría.

- El área Mediterránea de la desembocadura del Ebro, semejante a la Depresión Central, salvo en el régimen térmico, más suave durante todo el año, debido a la influencia del Mediterráneo.

- La zona pirenaica, que presenta el mayor índice de pluviosidad, con veranos cortos y frescos e inviernos muy rigurosos, con abundantes precipitaciones en forma de nieve.

Las temperaturas mínimas medias oscilan según las zonas entre los 8°C de los Pirineos a los 10°C de la Ibérica y los 17°C de Gadesa. Los máximos se alcanzan en julio y agosto con medias del orden de 26°C. En general las temperaturas aumentan en el sentido del curso del río.

Las precipitaciones máximas se producen en los sistemas montañosos que delimitan el valle, alcanzando valores de hasta 1.800 mm/año en los Pirineos. La precipitación

media anual para toda la cuenca es de 590 mm.

La gran extensión de la cuenca del Ebro hace que en ella se integren prácticamente todos los materiales geológicos y una amplia gama de estructuras tectónicas. Podemos distinguir tres grandes dominios geológicos: al norte los Pirineos y su prolongación natural hacia el oeste por el Arco Vasco, en el centro la Depresión Terciaria del Ebro y al sur la Cordillera Ibérica. Esta complejidad geológica hace que los niveles acuíferos sean abundantes y heterogéneos, lo que dificulta la delimitación de acuíferos y unidades hidrogeológicas.

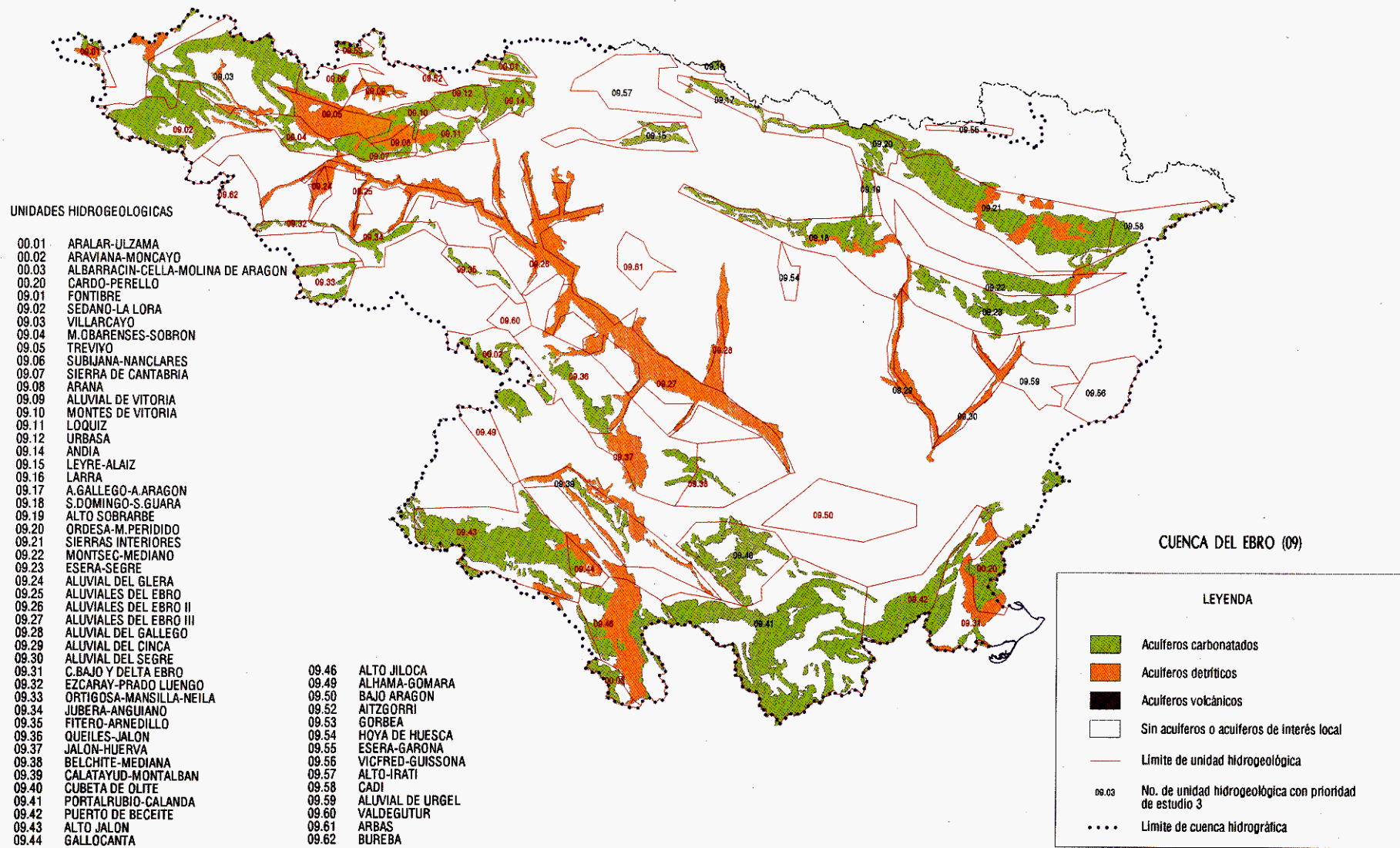
Dentro de esta cuenca, a partir de estudios realizados por la DGOH y el ITGE, en un principio se diferenciaron 48 unidades hidrogeológicas. Posteriormente, el Plan Hidrológico de la cuenca del Ebro ha aumentado estas unidades a 62, de las cuales 58 están adscritas exclusivamente a su ámbito territorial y 4 son unidades intercuenas. Estas unidades son las siguientes:

- 00.01 ARALAR-ULZAMA.
- 00.02 ARAVIANA-MONCAYO.
- 00.03 ALBARRACÍN-CELLA-MOLINA DE ARAGÓN.
- 00.20 CARDO-PERELLÓ.
- 09.01 FONTIBRE.
- 09.02 SEDANO-LA LORA.
- 09.03 VILLARCAYO.
- 09.04 MONTES OBARENES-SOBRÓN.
- 09.05 TREVIÑO.
- 09.06 SUBIJANA-NANCLARES.
- 09.07 SIERRA DE CANTABRIA.
- 09.08 ARANA.
- 09.09 ALUVIAL DE VITORIA.
- 09.10 ENTZIA-MONTES DE VITORIA.
- 09.11 LOQUIZ.
- 09.12 URBASA.
- 09.14 ANDIA.
- 09.15 LEYRE-ALAIZ.
- 09.16 LARRA.
- 09.17 ALTO GÁLLEGO-ALTO ARAGÓN.

- 09.18 SANTO DOMINGO-SIERRA DE GUARA.
- 09.19 ALTO SOBRARBE.
- 09.20 ORDESA-MONTE PERDIDO.
- 09.21 SIERRAS INTERIORES.
- 09.22 MONTSEC-MEDIANO.
- 09.23 ESERA-SEGRE.
- 09.24 ALUVIAL DEL GLERA.
- 09.25 ALUVIALES DEL EBRO I.
- 09.26 ALUVIALES DEL EBRO II.
- 09.27 ALUVIALES DEL EBRO III.
- 09.28 ALUVIAL DEL GÁLLEGO.
- 09.29 ALUVIAL DEL CINCA.
- 09.30 ALUVIAL DEL SEGRE.
- 09.31 CURSO BAJO Y DELTA DEL EBRO.
- 09.32 EZCARAY-PRADOLUENGO.
- 09.33 ORTIGOSA-MANSILLA-NEILA.
- 09.34 JUBERA-ANGUIANO.
- 09.35 FITERO-ARNEDILLO.
- 09.36 QUEILES-JALÓN.
- 09.37 JALÓN-HUERVA.
- 09.38 BELCHITE-MEDIANA.
- 09.39 CALATAYUD-MONTALBÁN.
- 09.40 CUBETA DE OLIETE.
- 09.41 PORTALRUBIO-CALANDA.
- 09.42 PUERTOS DE BECEITE. (JÚCAR 08.08)
- 09.43 ALTO JALÓN.
- 09.44 GALLOCANTA.
- 09.46/47. ALTO JILOCA.
- 09.49 ALHAMA-GOMARA.
- 09.50 BAJO ARAGON.
- 09.52 AITZGORRI.
- 09.53 GORBEA.
- 09.54 HOYA DE HUESCA.
- 09.55 ESERA-GARONA.
- 09.56 VICFRED-GUISSONA.
- 09.57 ALTO IRATI.
- 09.58 CADI.
- 09.59 ALUVIAL DE URGELL.
- 09.60 VALDEGUTUR.
- 09.61 ARBA.
- 09.62 BUREBA.

A grandes rasgos se han separado dos tipos de sistemas acuíferos. En unos predominan las calizas y dolomías, y en otros, generalmente los aluviales, las arenas, gravas y detríticos en general.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE  
 DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS  
 Y CALIDAD DE LAS AGUAS  
 INSTITUTO TECNOLOGICO GEOMINERO  
 DE ESPAÑA  
**PROGRAMA DE ACTUALIZACION DEL INVENTARIO HIDROGEOLOGICO ( PAIH )**



ESCALA 1:1.900.000



#### - ACUÍFEROS PERMEABLES POR POROSIDAD.

El acuífero detrítico fundamental en la cuenca es el aluvial del río Ebro y sus afluentes principales. En menor medida cabe citar los detríticos neógenos y, muy localmente, las arenas de las "facies Utrillas". También tienen cierto interés los conglomerados de los bordes de la Depresión del Ebro, adosados a los macizos calcáreos de los Pirineos y de la Cordillera Ibérica.

**Cuaternario:** tiene una distribución longitudinal a lo largo del Ebro y de sus principales afluentes. Se trata de varias terrazas encajadas drenadas por los ríos. Están compuestas por gravas, arenas y limos, que conforman acuíferos de alta transmisividad. Debido a la gran extensión de las terrazas se pueden diferenciar varias zonas distintas: Alto Ebro hasta Miranda: aluvial poco desarrollado con permeabilidades y transmisividades muy altas lo que determina caudales medios del orden de 30 L/s. con descensos poco significativos; Medio Ebro (UU.HH. 25, 26, 27), aguas abajo de Miranda: la extensión lateral de las terrazas del Ebro aumenta progresivamente hasta aguas arriba de Zaragoza y a partir de este punto decrece hasta desaparecer a la altura de Gelsa; en esta zona se desarrollan los aluviales más potentes como los de los ríos Aragón y Gállego (U.H. 28); Bajo Ebro: se extiende aguas abajo de Flix y se caracteriza porque el zócalo es generalmente permeable y corresponde a terrenos detríticos neógenos o formaciones calcáreas del Mesozoico. El Cinca y el Segre presentan un aluvial muy poco desarrollado (UU.HH. 29 y 30).

**Detrítico Neógeno:** en ocasiones presenta una permeabilidad aceptable y están representados desde los conglomerados de borde oligocenos hasta los depósitos plio-cuaternarios. En general, alcanza un mayor desarrollo en las depresiones de la margen

derecha: Valle del Jalón, Calatayud-Montalbán, Gallocanta y Alfamén (UU.HH. 37, 39 y 44).

**Arenas del Cretácico:** las arenas de las facies Utrillas, aunque generalmente no son buenos acuíferos, han presentado en algunos sondeos núcleos arenosos muy permeables, concretamente en las unidades de cabecera (UU.HH. 01, 02 y 04) puesto que en el borde de la Ibérica tienen un carácter más arcilloso.

#### - ACUÍFEROS PERMEABLES POR FISURACIÓN-KARSTIFICACIÓN.

**Calizas y dolomías del Jurásico:** en general el acuífero principal corresponde al Lías inferior. Su presencia es constante tanto en los sistemas pirenaicos como en los del borde de la Ibérica (UU.HH. 01, 21, 22, 23, 32, 33, 34, 41, 43, 46, 47, 00.01, 00.02 y 00.05).

**Calizas y dolomías del Cretácico:** alcanzan su máximo desarrollo en la zona Pirenaica y su prolongación occidental (UU.HH. 16, 17, 57 y 00.01). Se encuentran asimismo en el borde de la Ibérica y fundamentalmente en el Maestrazgo (UU.HH. 02, 03, 04, 06, 41, 43, 44, 49).

**Calizas Eocenas:** quedan restringidas a la zona septentrional de la cuenca entre los ríos Zadorra y Segre (UU.HH. 10, 12, 14, 17, 18, 19, 20).

**Calizas lacustres del Neógeno:** su interés es únicamente local, pudiendo detectarse algunos niveles calcáreos generalmente colgados y de poco espesor.

La ficha del grado de conocimiento de la cuenca del Ebro se recoge en el cuadro siguiente:

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE

Dirección General de Obras  
Hidráulicas y Calidad de las Aguas

Instituto Tecnológico  
Geomínero de España

PROGRAMA DE ACTUALIZACIÓN DEL INVENTARIO HIDROGEOLÓGICO

SÍNTESIS POR CUENCAS DEL GRADO DE CONOCIMIENTO DE LOS ACUÍFEROS

Cuenca Hidrográfica:	09	EBRO	Extensión:	85.753	Km <sup>2</sup>
----------------------	----	------	------------	--------	-----------------

<p><b>CARTOGRAFÍA:</b> Recubriendo MAGNA prácticamente total, aunque parte importante del sector correspondiente a las provincias de Zaragoza, Huesca y Lérida está pendiente de editar. En soporte informático a escala 1:50.000 se dispone de 42 hojas (24%); a escala 1:200.000 la totalidad de la cuenca (CHE). Dispar grado de actualización de la geología, pues abarca desde los años 70 hasta la actualidad.</p>	Juicio (0-5)
	3-4
<p><u>Propuesta de actuación:</u> Sería conveniente disponer en soporte informático (1:50.000) de la totalidad de la cuenca. Actualizar la cartografía más antigua referente al ámbito ibérico identificando e individualizando formaciones tecto-sedimentarias.</p>	Prioridad (0-3)
	1
<p><b>INVENTARIO:</b> Muy irregular. Mayor densidad y grado de actualización en sectores de Álava, Navarra y Cataluña, (en gran medida sin recopilar). En el resto procede del PIAS (1982) con eventuales actualizaciones posteriores, en ocasiones poco profundas. En las zonas de montaña con escasa presión antrópica, inventario con frecuencia obsoleto, tanto en lo referente a manifestaciones naturales como a prospecciones. En general, información de tipo geológico e hidrogeológico deficiente.</p>	Juicio (0-5)
	2
<p><u>Propuesta de actuación:</u> Recopilar y homogeneizar la información generada por administraciones locales y/o periféricas. Actualizar y reubicar mediante GPS inventario antiguo. Asimilar mediante acuerdo o adquisición los archivos de compañías de sondeos.</p>	Prioridad (0-3)
	2
<p><b>PIEZOMETRÍA:</b> La red piezométrica del ITGE consta de 236 puntos medidos con frecuencia bimestral. De algunos de ellos se dispone de registros desde 1982. Afectan a 24 unidades hidrogeológicas, menos del 50 % de las existentes, por lo que es insuficiente. Su diseño atiende más a la evolución temporal que a la morfología del nivel piezométrico, por lo que los mapas piezométricos se restringen a escasas unidades. La Dip. Foral Álava, Gobierno de Navarra y la Generalidad de Cataluña mantienen sus propias redes. La propuesta de red de la DGOH es de 178 puntos, que le confiere un carácter muy general.</p>	Juicio (0-5)
	3
<p><u>Propuesta de actuación:</u> Se requiere incrementar el número de piezómetros y su frecuencia de medida, aumentando el grado de automatización con al menos un limnógrafo en un piezómetro por unidad. No obstante será el Proyecto de Redes el que determine en este sentido</p>	Prioridad (0-3)
	1

<p><b>HIDROMETRÍA:</b> La actual red ITGE controla 65 secciones mediante lectura diaria de escala y 21 mediante aforo directo (3 campañas), que resulta excesivamente laxa para el control de la cuenca. La calidad de la información es a menudo deficiente por la precariedad de las secciones. En Navarra y Álava, las administraciones autónoma y provincial mantienen una red en los principales manantiales. El Proyecto Redes prevé 155 puntos, lo que representa una apreciable mejora sobre la situación actual.</p>	Juicio (0-5)
	2
	Prioridad (0-3)
<p><u>Propuesta de actuación:</u> Se precisa mejorar la red actual mediante un notable aumento de los puntos a controlar, estabilización de las secciones de aforo y automatización de las mismas.</p>	2
<p><b>CALIDAD:</b> La actual red de calidad es la definida por la CHE en 1993, basada en las preexistentes del ITGE y del Gobierno de Navarra (aún vigente); consta de 132 puntos muestreados con frecuencia anual (13 %), semestral (67 %) y trimestral (20 %). Además del análisis básico, se hace análisis bacteriológico (48 %), Fosfatos y Plaguicidas (7 %) y metales pesados (2 %). La red tiene un carácter excesivamente general, por lo que resulta inadecuada para problemas específicos.</p>	Juicio (0-5)
	3
	Prioridad (0-3)
<p><u>Propuesta de actuación:</u> El Proyecto de Redes determinará la red futura pero deberá tener en cuenta las actuales redes y considerar que las unidades con mayor presión antrópica necesitarían redes específicas.</p>	2
<p><b>GEOMETRÍA:</b> Buen conocimiento conceptual del medio físico, basado en la prospección de hidrocarburos y tesis doctorales. A escala de unidad hidrogeológica el conocimiento es dispar, existiendo numerosas unidades en zonas montañosas débilmente caracterizadas, con escasez de sondeos profundos bien documentados y perfiles hidrogeológicos. Importante carencia de información hidrogeológica reflejada en soporte cartográfico (mapas de isobatas e isopacas). Información geofísica algo antigua y pendiente de reinterpretar.</p>	Juicio (0-5)
	3
	Prioridad (0-3)
<p><u>Propuesta de actuación:</u> Recopilación y asimilación de información generada por prospección de hidrocarburos y reinterpretación de antiguas campañas geofísicas. Elaboración de mapas de isobatas e isopacas y perfiles seriados. Estudio de los acuíferos mesozoicos bajo las cuencas terciarias mediante sondeos de investigación.</p>	2
<p><b>PARÁMETROS HIDROGEOLÓGICOS:</b> Conocimiento muy dispar, con abundancia de bombeos de ensayo en provincias y autonomías con gabinetes geológicos (Teruel, Zaragoza, Navarra, Álava, Tarragona, Lérida) y escasez en otras (en gran medida están dispersos, pendientes de recopilar). No consta la estimación de parámetros por otros medios.</p>	Juicio (0-5)
	3
	Prioridad (0-3)
<p><u>Propuesta de actuación:</u> Adquisición de datos de empresas de aforos. recopilación de ensayos generados por otros organismos. Reinterpretación y validación mediante simulación de bombeos de ensayo. Obtención de parámetros hidrogeológicos globales mediante análisis de recesiones.</p>	1
<p><b>RECARGAS DIRECTAS E INFILTRACIÓN:</b> Estimación del valor de la infiltración deficiente, basado en balances del agua en el suelo simplistas (con datos mensuales o medios) o en el cierre de balances hidráulicos, con frecuencia referidos a un año concreto. Ausencia generalizada de empleo de otras metodologías. Todos los datos climáticos y foronómicos históricos están informatizados con frecuencia diaria. En el País Vasco hay estimaciones recientes de más calidad, basadas en modelización del agua en el suelo y contraste con la información hidrométrica.</p>	Juicio (0-5)
	2
	Prioridad (0-3)
<p><u>Propuesta de actuación:</u> Estimar mediante modelización el balance del agua en el suelo con frecuencia diaria y contraste y validación con datos foronómicos. Efectuar estudios metodológicos comparativos de la infiltración en acuíferos bien conocidos y delimitados.</p>	2

<b>RECARGAS LATERALES:</b> No es significativa. A escala de cuenca es asumible que la divisoria hidrográfica coincide con la hidrogeológica, con excepciones locales generalmente bien conocidas.	Juicio (0-5)
	3
<u>Propuesta de actuación:</u> Sin propuesta de actuación.	Prioridad (0-3)
	0
<b>RELACIÓN CON CAUCES SUPERFICIALES O MAR:</b> Intensa relación río-acuífero en toda la cuenca, especialmente interesante en los acuíferos ibéricos de cabecera y de la margen derecha. Esta relación es intuitiva con carácter general, pero se carece de cuantificación precisa y de la situación exacta de los puntos hidrogeológicamente singulares de la red hidrográfica.	Juicio (0-5)
	2
<u>Propuesta de actuación:</u> Estudiar en detalle la relación río-acuífero mediante control foronómico diferencial y levantamiento de perfiles hidroquímicos de los ríos.	Prioridad (0-3)
	2
<b>EXPLOTACIÓN:</b> Conocimiento actualizado de las extracciones restringido a escasas unidades hidrogeológicas, en donde son conocidas mediante encuestas directas. En la mayoría, el conocimiento del grado de explotación es obsoleto, ya que no se recoge el importante incremento registrado en los últimos años. En todo caso, el grado de explotación, aunque creciente, es poco significativo en relación a los recursos.	Juicio (0-5)
	2
<u>Propuesta de actuación:</u> Actualizar mediante encuestas directas y control de consumo eléctrico o tiempo de funcionamiento por parte de los propios usuarios. Actualización del estado concesional.	Prioridad (0-3)
	2
<b>DESCARGAS:</b> Conocimiento desigual, ya que frente a algunas unidades con suficiente control hidrométrico, otras muchas carecen de él en la medida conveniente, por lo que los datos se refieren al período en el que se realizaron los estudios y no tienen continuidad. Parte muy importante de las descargas se produce de manera difusa a los ríos, por lo que la red foronómica oficial de aguas superficiales es, pese a sus deficiencias, el principal instrumento para su cuantificación, no obstante lo cual su uso ha sido muy escaso para estos fines.	Juicio (0-5)
	2
<u>Propuesta de actuación:</u> Proceder a mejorar la red hidrométrica en la línea apuntada anteriormente. Mejora de la sensibilidad a caudales de base de la red foronómica de aguas superficiales y análisis y descomposición de los hidrogramas disponibles.	Prioridad (0-3)
	2
<b>CONTAMINACIÓN:</b> Escasa contaminación antrópica; la situación actual es similar a la existente con anterioridad a 1982, con evaluaciones iónicas poco significativas. Existen, no obstante, problemas de contaminación de origen urbano e industrial en las unidades aluviales, unas veces en forma de indicios y otras con concentraciones de tóxicos superiores a las legales localmente generalizadas. En gran parte, esta contaminación no es controlada por las actuales redes de calidad en la medida requerida.	Juicio (0-5)
	3
<u>Propuesta de actuación:</u> Establecer redes específicas para el control de la contaminación en las unidades con mayor presión antrópica.	Prioridad (0-3)
	2

<p><b>TÉCNICAS ESPECIALES:</b> No hay constancia del empleo generalizado de técnicas sofisticadas, exceptuando la modelización del flujo en algunos acuíferos (U.H. 18, 24, 26, 37 y 44), estudios isotópicos puntuales (U.H. 31, 40, 41), modelos globales de gestión, etc. En los ámbitos kársticos de Navarra y Álava las técnicas relacionadas con la investigación y prospección del karst han sido ampliamente aplicadas. También en el marco de tesis doctorales se han aplicado otras técnicas tales como modelización del flujo de calor (Rioja), modelos analíticos de precipitación-escorrentía, etc.</p>	Juicio (0-5)
	2
<p><u>Propuesta de actuación:</u> Modelización de perfiles hidrogeológicos conceptuales (tipo XZ). Generalización de los estudios isotópicos y establecimiento de redes de observación de isótopos ambientales en toda la cuenca. Generalización de estudios de regulación de manantiales.</p>	Prioridad (0-3)
	1
<p><b>DEFINICIÓN LÍMITES DE LAS U.H.:</b> Las unidades definidas en la cuenca del Ebro son aceptablemente validas en líneas generales, si bien el predominio de flujos regionales en gran parte de la cuenca hace que sus recursos sean difícilmente evaluables, y la rigidez de las poligonales con frecuencia no refleja fielmente la complejidad de los límites, no incluye partes importantes de sectores confinados del acuífero. Actualmente la CHE está procediendo a una redefinición que sustituye los poligonales por límites digitalizados.</p>	Juicio (0-5)
	3
<p><u>Propuesta de actuación:</u> Las actuaciones arriba indicadas ya están en curso.</p>	Prioridad (0-3)
	0

**RESUMEN DE LA CUENCA:** Parte importante de los acuíferos de la cuenca del Ebro soporta escasa presión antrópica y funciona con un régimen no influenciado, presentando buena aptitud para estudios metodológicos. Se posee adecuada conceptualización del funcionamiento hidrogeológico, pero hay notables deficiencias en lo referente a los aspectos geométricos y a la cuantificación de recursos, así como escasa información plasmada en cartografía. La infraestructura de control es excesivamente laxa en lo referente a hidrometría y piezometría, y presenta un bajo grado de la contaminación en los acuíferos con mayor presión antrópica. El conocimiento del medio físico y en especial la relación río-acuífero es excesivamente simplista. El conocimiento de la actual infraestructura de aprovechamiento es en gran medida obsoleto.

**PROPUESTA DE ACTUACIÓN:** Es imprescindible la homogeneización de los inventarios existentes. Es necesaria la mejora del conocimiento de la geometría mediante adecuación de límites, reinterpretación de geofísica de hidrocarburos y realización de sondeos de investigación. Recopilación de datos sobre parámetros hidrogeológicos y realización de bombeos de ensayo y análisis de recesiones. Mejorar el conocimiento y cuantificación de las recargas, descargas y explotaciones, con el fin de realizar balances más ajustados.

4/4

Autores:  
Antonio Azcón González de Aguilar

Fecha de actualización:  
Julio 1997