

<b>MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE</b>	<b>CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR</b>
	<b>OFICINA DE PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA</b>

<b>TIPO:</b>	<b>REFERENCIA CRONOLÓGICA: Septiembre de 2.005</b>
--------------	--

<b>CLASE:</b>	<b>ESTUDIO</b>
<b>TÍTULO BÁSICO:</b>	<b>DELIMITACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS ACUÍFEROS EN LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA DE LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR.</b>

<b>PROVINCIA:</b>	<b>TODAS</b>	<b>CLAVE:</b>
<b>TERMINO MUNICIPAL:</b>	<b>TODOS</b>	<b>CLAVE:</b>
<b>RÍO:</b>	<b>TODOS</b>	<b>CLAVE:</b>

<b>DIRECTOR DEL ESTUDIO:</b>	<b>DÑA. ARANZAZU FIDALGO PELARDA</b>
------------------------------	--------------------------------------

<b>CONSULTOR:</b>	<b>TEYGE, S.A</b>
-------------------	-------------------



El presente documento ha sido elaborado por personal de la Oficina de Planificación Hidrológica perteneciente a la CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR y de la empresa consultora TEYGE, S.A., habiendo participado el siguiente equipo técnico,

Por parte de la CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR:

- **Teodoro Estrela Monreal:** Jefe de la Oficina de Planificación Hidrológica.
- **Arancha Fidalgo Pelarda:** Directora del estudio.
- **Luís Niño Silva:** Técnico informático.

Por parte de la empresa consultora TEYGE, S.A.:

- **Joaquín Barba-Romero Muñoz:** Responsable del estudio.
- **José Oriol Navarro Odriozola:** Técnico hidrogeólogo. Redactor.



## ÍNDICE.

<b><u>1</u></b>	<b><u>ANTECEDENTES.</u></b> .....	<b>9</b>
<b><u>2</u></b>	<b><u>OBJETIVOS DEL TRABAJO.</u></b> .....	<b>10</b>
<b><u>3</u></b>	<b><u>METODOLOGÍA DE TRABAJO.</u></b> .....	<b>10</b>
3.1	RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN EXISTENTE.....	11
3.2	DELIMITACIÓN DE ACUÍFEROS. ....	19
3.3	TIPO Y NATURALEZA DE LOS ACUÍFEROS DELIMITADOS. ....	33
3.3.1	Tipo de los acuíferos delimitados.....	33
3.3.2	Naturaleza de los acuíferos delimitados.....	37
3.4	PARÁMETROS HIDRÁULICOS DE LOS ACUÍFEROS DELIMITADOS. ....	41
<b><u>4</u></b>	<b><u>CONCLUSIONES.</u></b> .....	<b>51</b>
<b><u>5</u></b>	<b><u>BIBLIOGRAFÍA.</u></b> .....	<b>53</b>



## **ÍNDICE DE FIGURAS.**

Figura nº1.-Delimitación de las masas de agua subterránea consideradas.

Figura nº2.-Delimitación de acuíferos.

Figura nº3.-Tipos de acuíferos considerados.

Figura nº4.-Naturaleza de los acuíferos considerados.

## **ÍNDICE DE TABLAS.**

Tabla nº1.-Codificación y denominación de los acuíferos considerados.

Tabla nº2.-Parámetros hidráulicos de los acuíferos considerados.





## **1 ANTECEDENTES.**

La Secretaría General para el Territorio y la Biodiversidad tiene otorgadas, entre otras funciones, las de protección, gestión y administración de los bienes de dominio público hidráulico (Real Decreto 1477/2004, de 18 de junio, por el que se desarrolla la estructura orgánica básica del Ministerio de Medio Ambiente). Dichas funciones se ejercen, según el citado Real Decreto, a través de la Dirección General del Agua, que tiene encomendada la función de realización de estudios, proyectos y obras de explotación y control y conservación de los acuíferos de competencia estatal y la de gestión del dominio público hidráulico. A su vez, la función de control del dominio público hidráulico se aplica, en régimen de descentralización administrativa, a través de los 8 Organismos de Cuenca, según lo previsto en el artículo 21 del Texto Refundido de la Ley de Aguas.

Así mismo, la Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2.000 por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas establece en su artículo 5 y en el anexo II la necesidad de realizar una caracterización de las masas de agua subterránea para poder evaluar su utilización y la medida en que dichas aguas podrían dejar de ajustarse a los objetivos dispuestos para cada una de ellas. En este contexto, la Secretaría General para el Territorio y la Biodiversidad (2.005) presentó el "*Estudio inicial para la identificación y caracterización de las masas de agua subterránea de las cuencas intercomunitarias*" donde, entre otras, quedaron delimitadas las masas de agua subterránea localizadas en el ámbito territorial de la cuenca hidrográfica del Júcar. Dichas masas están llamadas a ser, a medio plazo, las futuras unidades de gestión hídricas en sustitución de las actuales unidades hidrogeológicas definidas a partir de criterios algo menos hidrogeológicos y más administrativos.

A efectos de dicha directiva, se entenderá por:

- **Acuífero:** una o más capas subterráneas de roca o de otros estratos geológicos que tienen la suficiente porosidad y permeabilidad para permitir ya sea un flujo significativo de aguas subterráneas o la extracción de cantidades significativas de aguas subterráneas.
  
- **Masa de agua subterránea:** un volumen claramente diferenciado de aguas subterráneas en un acuífero o acuíferos.

La Oficina de Planificación Hidrológica de la Confederación Hidrográfica del Júcar, en la realización de su trabajo, ha constatado la importancia y necesidad de delimitar los acuíferos incluidos en su ámbito territorial como primer paso para conseguir el objetivo de obtener un mayor conocimiento del recurso hídrico existente.

## **2 OBJETIVOS DEL TRABAJO.**

El objeto del presente trabajo es, por tanto, el de delimitar y caracterizar los acuíferos de las masas de agua subterránea incluidas en el ámbito territorial de la Confederación Hidrográfica del Júcar lo que permitirá, en estudios posteriores, la estimación de los balances hídricos y de los recursos disponibles tanto de los acuíferos como de las masas de agua subterránea implicadas.

## **3 METODOLOGÍA DE TRABAJO.**

A continuación se procede a describir las labores realizadas para conseguir los objetivos propuestos en este trabajo.

### **3.1 RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN EXISTENTE.**

La información recopilada y analizada procede principalmente de estudios realizados por Organismos Públicos con algún tipo de competencia o influencia en la gestión hídrica de la cuenca hidrográfica del Júcar:

- CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR (CHJ).
- CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN DE LA GENERALITAT VALENCIANA (CAPA).
- CONSEJERÍA DE INDUSTRIA, COMERCIO Y TURISMO DE LA GENERALITAT VALENCIANA.
- DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE ALICANTE.
- DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE CASTELLÓN.
- DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS HIDRÁULICAS (DGOH).
- INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA (IGME).
- SECRETARÍA GENERAL PARA EL TERRITORIO Y LA BIODIVERSIDAD.

Atendiendo a la precisión con que se indica la delimitación de los acuíferos estudiados en los diferentes trabajos consultados, la bibliografía disponible se puede clasificar en dos grandes grupos:

- **Grupo A. Definición precisa de acuíferos:** abarca una serie de trabajos en los que se proponen definiciones de acuíferos que se corresponden casi exactamente con contactos litológicos o estructuras tectónicas clara y rápidamente identificables sobre las hojas escala 1:50.000 del Mapa Geológico de España elaborado por el IGME. Sin embargo, el hecho de que estos trabajos presenten una

delimitación precisa de los límites de los acuíferos que estudian no implica que otros aspectos de la caracterización hidrogeológica de los mismos, tales como la estimación de los parámetros hidráulicos, piezometría, hidroquímica, balances hídricos, etc., sean necesariamente muy ricos en información de calidad

- **Grupo B. Definición aproximada de acuíferos:** abarca una serie de trabajos en los que se tiende a presentar figuras con las definiciones de los acuíferos estudiados que resultan ser algo ambiguas y menos precisas que las del Grupo A y donde deducir los límites exactos de los mismos sobre la cartografía geológica no es, con frecuencia, una tarea obvia a pesar de las descripciones que se realizan. Por el contrario, sorprende el volumen de información útil que algunos de ellos ofrecen sobre los parámetros hidráulicos de los acuíferos e información adicional muy útil sobre los mismos.

A continuación se procederá a presentar sendas listas, una por cada grupo, en las que se relacionan y comentan individualmente los principales trabajos que compone la bibliografía utilizada para la realización del presente documento.

#### **GRUPO A:**

**CONSEJERIA DE INDUSTRIA, COMERCIO Y TURISMO, GENERALITAT VALENCIANA, IGME y EPTISA. (1.985).** Normas para la explotación de los acuíferos. Para todo el ámbito territorial de la Comunidad Valenciana se trazó la delimitación, a escala 1:50.000, de los acuíferos existentes y, de cada uno de ellos, se procedió a su descripción hidrogeológica, de funcionamiento hidráulico y balance hídrico con la finalidad de sintetizar su estado, grado de explotación y las recomendaciones para la mejor gestión de los mismos.

**CHJ y GEOMECÁNICA Y AGUAS. (1.989).** Estudio hidrogeológico de las unidades relacionadas con el Medio y Alto Turia. Presenta una delimitación y descripción estratigráfica precisas de los acuíferos localizados en la zona de

estudio; así mismo, se incluye también información referente al funcionamiento hidráulico, balance hídrico, calidad química de los recursos subterráneos, piezometría y propuestas de redes de control que contribuyan a la mejora del conocimiento hidrogeológico.

**CHJ e IGME. (1.992).** Propuesta de normas de explotación de unidades hidrogeológicas en el sistema hidráulico Alarcón-Contreras. 1.991-1.992. Convenio de asistencia técnica. La realización de trabajos tales como el análisis de datos climatológicos y de hidrología superficial, inventarios de puntos de agua, estudios hidrogeológicos e hidroquímicos, etc. llevados a cabo durante la ejecución de este estudio permitieron plantear una delimitación y caracterización de los acuíferos localizados en el curso alto del río Júcar, dentro de la provincia de Cuenca, y a una primera evaluación de su estado.

**CHJ y ADARO, S.A. (1.994a).** Normas de explotación de las unidades hidrogeológicas de la cuenca del Vinalopó y zonas adyacentes de Alicante. Se destaca de este trabajo la mejora que supone, respecto al conocimiento anterior, tanto en la calidad de la información referente al inventario de puntos de agua localizados en la zona objeto de estudio como en la delimitación, caracterización y cálculo de balances hídricos de los acuíferos presentes; así pues, la redacción de este documento constituye una base sólida que permite una sensible mejor gestión de los recursos hídricos en una región tan polémica debido a la escasez de los mismos.

**CHJ y ADARO, S.A. (1.994b).** Investigación hidrogeológica y normas de explotación de los acuíferos del macizo del Caroch. Incluye tanto una delimitación bastante precisa como una caracterización hidrogeológica, balances hídricos e información complementaria de los acuíferos presentes en las unidades hidrogeológicas 08.27 Caroch Norte y 08.28 Caroch Sur que han resultado ser de gran valor a la hora de proponer una definición final de los acuíferos localizados en esta zona.

**DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE CASTELLÓN, IGME y TEYGE, S.A. (1.995).** Evaluación de la garantía de abastecimiento a núcleos urbanos con aguas

subterráneas en la provincia de Castellón. Subsistemas acuíferos de Onda, Medio Palancia y Sierra de Espadán. Convenio de Colaboración Técnica. La recopilación de la información existente, la realización de una cartografía geológica de detalle y el inventario de puntos de agua fueron los trabajos que sirvieron de partida para la delimitar y caracterizar, con una precisión superior a la disponible hasta entonces, los acuíferos incluidos en esta zona de trabajo. Así mismo, se elaboró un modelo matemático de flujo de aguas subterráneas de toda el área estudiada que permitió tanto corroborar el modelo conceptual de funcionamiento hidráulico deducido como ajustar los términos del balance hídrico resultante.

**CAPA y TEYGE, S.A. (2.000).** Estudio hidrogeológico de detalle del acuífero Mioceno de Cheste-U.H. 08.23 (Valencia). Se trata de un completo estudio en el que se presentó una delimitación y caracterización hidrogeológica del citado acuífero tras la realización de las más diversas labores: cartografía geológica, inventario de puntos de agua, ensayos de bombeos, aforos, análisis datos climáticos e hidroquímicos, prospección geofísica, realización de modelos matemáticos de flujo de aguas subterráneas, etc.

**CHJ y TEYGE, S.A. (2.002).** Redacción de los planes de explotación de los acuíferos utilizados en la comarca de la Vall d'Albaida, en la demarcación de la Confederación Hidrográfica del Júcar. Trabajo en el que se realizó un gran esfuerzo por presentar una delimitación y caracterización hidrogeológica de gran precisión de los acuíferos implicados en esta comarca. Así mismo, también se puso gran esmero en otros aspectos tales como: análisis de la información climática disponible y cálculo del balance hídrico de dichos acuíferos, inventario de infraestructuras y regadíos, estudios de calidad de las aguas subterráneas, propuestas de mejora de gestión de los recursos hídricos, etc. Finalmente, se adjuntó un modelo matemático de flujo subterráneo de uno de los acuíferos implicados en el estudio, concretamente el 080.053.004 conocido como Pou Clar, cuyo grado de explotación ha causado el secado, durante la mayor parte del año, del manantial del mismo nombre, lugar emblemático de ocio para los lugareños y fuente de recursos hídricos para regantes de la zona.

**CAPA y TEYGE, S.A. (2.003).** Proyecto de investigación hidrogeológica y evaluación de reservas del acuífero Mesozoico de Las Serretillas. U.H. 08.23 Buñol-Cheste (Valencia). Estudio en el que se llevó a cabo una importante cantidad de tareas de investigación tales como: la elaboración de una cartografía geológica y de un inventario completo de puntos de agua, ejecución de piezómetros y sondeos eléctricos verticales (SEVs), realización de aforos diferenciales, ensayos de bombeo y mediciones hidroquímicas, etc.; todas ellas, labores orientadas a la obtención de un modelo conceptual de funcionamiento hidráulico de funcionamiento del acuífero. Posteriormente, se diseñó un modelo matemático de flujo subterráneo que corroboró dicho modelo conceptual pudiéndose, entonces, presentar un balance hídrico más preciso y una herramienta de gestión del acuífero que permitiera modelar el comportamiento del mismo bajo diversos escenarios de explotación posibles.

**SECRETARÍA GENERAL PARA EL TERRITORIO Y LA BIODIVERSIDAD.**

**(2.005).** Estudio inicial para la identificación y caracterización de las masas de agua subterránea de las cuencas intercomunitarias. Documento en el que se introduce la delimitación de, entre otras, las masas de agua subterráneas incluidas en el ámbito territorial de la cuenca hidrográfica del Júcar. Para la realización de la citada delimitación, la Secretaría General prestó gran consideración a los trabajos que, hasta el momento, se habían realizado por parte de la Oficina de Planificación Hidrológica de la CHJ y la empresa consultora TEYGE, S.A. en lo que a la delimitación de los acuíferos pertenecientes a esta cuenca hidrográfica se refiere.

**GRUPO B:**

**IGME y ADARO, S.A. (1.976).** Investigación hidrogeológica de la cuenca alta de los ríos Júcar y Segura. Informe técnico. Se trata de un trabajo desarrollado dentro del Plan Nacional de Investigación de Aguas Subterráneas (P.I.A.S.) iniciado por el propio IGME a principios de los años setenta. En este documento se lleva a cabo la recopilación y tratamiento de un importante volumen de todo tipo de información hidrogeológica extraída a partir de la realización de las siguientes labores: cartografía hidrogeológica, sondeos,

inventario de puntos de agua, geofísica, análisis hidroquímicos, ensayos de bombeo, control piezométrico, análisis de datos climático y aforos.

**DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE ALICANTE e IGME. (1.982).** Las aguas subterráneas de la provincia de Alicante. Este trabajo tenía por finalidad realizar una recopilación de toda la información hidrogeológica existente en el ámbito de la provincia de Alicante. Se utilizó básicamente la documentación hidrogeológica disponible en el IGME, la cual trataba los siguientes aspectos: definición de los límites de las unidades hidrogeológicas y sistemas acuíferos incluidos en la provincia, caracterización hidrogeológica de los mismos, análisis de la información climatológica, calidad química de las aguas subterráneas, balances hídricos, etc.

**CHJ y NIETO, M. (1.982).** Estudio hidrogeológico de la Cuenca Alta del río Turia y de los acuíferos con ella relacionados. Se incluye una delimitación, caracterización hidrogeológica, funcionamiento hidráulico y balance hídrico para los acuíferos definidos en el sector de la cuenca considerado. Este estudio tenía su contexto en una serie de investigaciones más amplias cuya finalidad era la de determinar las posibilidades de regulación de los recursos tanto superficiales como subterráneos del Alto Turia por lo que, además de la cartografía geológica, los análisis climatológicos y de relación de los acuíferos implicados con sus correspondientes sistemas fluviales ocuparon un papel destacado en su elaboración del estudio.

**IGME. (1.986).** Las aguas subterráneas en la Comunidad Valenciana. Uso, calidad y perspectiva de utilización. Este trabajo se realizó a partir de la información contenida en los diversos estudios realizados por el IGME en la Comunidad Valenciana desde el año 1.972 hasta el 1.985. De esta manera, se llegó a la identificación de 12 Sistemas hidrogeológicos en la Comunidad y de los acuíferos que los integraban, así como de sus principales características geológicas, geométricas y hidrogeológicas, funcionamientos hidráulicos, evoluciones piezométricas, balances hídricos, calidades químicas, evaluaciones de demandas y consumos, estudios de utilización conjunta de embalses subterráneos y superficiales, análisis de focos potenciales de



contaminación, abastecimientos a poblaciones a partir de aguas subterráneas, estudios de intrusión marina, desarrollo de planes de explotación, etc.

**DGOH (MOPU) e IGME. (1.988).** Delimitación de las unidades hidrogeológicas del territorio Peninsular e Islas Baleares y síntesis de sus características. Cuenca del Júcar. Se presentaron las fichas resumen con la información disponible, procedente de los trabajos anteriormente realizados por diversos organismos, sobre la caracterización de cada una de las unidades hidrogeológicas delimitadas en la cuenca hidrográfica del río Júcar. Se incluyeron además figuras con la delimitación tanto de las propias unidades como de los acuíferos incluidos en ellas.

**CHJ y ADARO, S.A. (1.989a).** Estudio de actualización de la explotación, inventario de puntos de agua y propuesta de ordenación de las extracciones del acuífero Sierra de Crevillente. Con este documento se pretendía elaborar un Plan de Ordenación de las extracciones encaminadas a conseguir la superación de los problemas del acuífero entonces provisionalmente declarado como sobreexplotado. El trabajo incluye un pequeño estudio hidrogeológico con la delimitación y caracterización del acuífero, un análisis de datos climáticos y un inventario de puntos de agua y extracciones.

**CHJ y ADARO, S.A. (1.989b).** Estudio de actualización de la explotación, inventario de puntos de agua y propuesta de ordenación de las extracciones del acuífero Jumilla-Villena. Al igual que con la cita anterior, con el presente documento se pretendía elaborar un Plan de Ordenación de las extracciones encaminadas a conseguir la superación de los problemas del acuífero entonces provisionalmente declarado como sobreexplotado. Igualmente, el trabajo incluye un pequeño estudio hidrogeológico con la delimitación y caracterización del acuífero, un análisis de datos climáticos y un inventario de puntos de agua y extracciones.

**DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE ALICANTE e IGME. (1.990).** Provincia de Alicante. Mapa del agua. E. 1:150.000. En el citado mapa se muestra la distribución de los acuíferos definidos en la provincia de Alicante incluyendo

información sobre su estado de explotación y calidad de los recursos hídricos subterráneos de cada uno de ellos. Se adjunta además una pequeña memoria donde se tratan otros aspectos tales como la climatología, hidrología, problemática hídrica de la zona, etc.

**CHJ y PAYMA, S.A. (1.994).** Normas de explotación de las unidades hidrogeológicas del borde exterior de la Plana de Valencia. Trabajo centrado en las unidades hidrogeológicas de 08.19 Alcublas, 08.20 Medio Palancia, 08.22 Uria-Casinos, 08.23 Buñol-Cheste y 08.31 Sierra de las Agujas y en los acuíferos incluidos en ellas. La información presentada en este estudio referente a temas como el marco hidrogeológico, delimitación de unidades, funcionamiento hidráulico, etc. facilitó la posterior labor de delimitación precisa de los acuíferos implicados.

**IGME. (2.000).** Unidades hidrogeológicas de España. Mapa y datos básicos. El mapa a escala 1:1.000.000 que se presenta constituye una síntesis de los estudios de detalle realizados por el IGME, especialmente a partir de los años setenta, permitiendo disponer de un documento que ofrece una visión global y actualizada de las formaciones permeables y acuíferos dispuestos en el territorio nacional. Se incluye en este trabajo un CD-Rom con la versión digital del mapa y una ficha para cada unidad hidrogeológica en la que se recoge toda la serie de datos hidrogeológicos recopilada sobre el acuífero o los acuíferos que están incluidos en la misma, tales como ubicación de los mismos, evaluación de su grado de explotación, sus características hidrodinámicas, sus recursos y reservas, calidad de sus recursos, etc.

**FONT, E. (2.004).** Colaboración en el desarrollo y aplicación de un modelo matemático distribuido de flujo subterráneo en la unidad hidrogeológica 08.29 Mancha Oriental, en las provincias de Albacete, Cuenca y Valencia. Ejercicio final de carrera de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos Canales y Puertos de la Universidad Politécnica de Valencia en el que se desarrolló un modelo matemático de simulación del flujo subterráneo de la citada unidad hidrogeológica. La recopilación de información incluida en este trabajo y los resultados obtenidos en el mismo han ayudado en la delimitación y

caracterización hidrogeológica de los acuíferos definidos en la zona objeto de estudio.

### **3.2 DELIMITACIÓN DE ACUÍFEROS.**

La recopilación de la información existente permitió realizar una primera delimitación satisfactoria de la mayor parte de los acuíferos implicados en este estudio, si bien, la delimitación final de acuíferos que se presenta aquí se obtuvo tras aplicar la siguiente metodología:

- Recopilación de la información existente ya comentada.
- Recopilación de todas las hojas escala 1:50.000 del Mapa Geológico de España que el IGME tiene publicadas en el ámbito territorial de la CHJ. El área considerada en este estudio se encuentra totalmente cubierta por las hojas publicadas salvo en el sector de la costa de Alicante incluido en las hojas de Benisa (822, 30-32) y de Altea (848, 30-33), si bien, se dispusieron de sus respectivos borradores facilitados también por el IGME.
- Comprobación, sobre la correspondiente hoja geológica, de la coherencia hidrogeológica y ajuste de cada uno de los límites de los acuíferos definidos en la bibliografía.
- Definición final de los límites de los diferentes acuíferos sobre un papel vegetal semitransparente colocado sobre cada una de las hojas geológicas disponibles aceptando, en la medida de lo posible, los criterios de delimitación utilizados por los diversos autores consultados (límites de baja permeabilidad, umbrales piezométricos, etc.) siempre y cuando éstos respetasen tanto los requerimientos de la ya citada Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2.000, como los límites de las masas de agua subterránea definidos en el trabajo realizado por la Secretaría General para el Territorio y la Biodiversidad en el año 2.005 bajo el título de "*Estudio inicial para la identificación y*

*caracterización de las masas de agua subterránea de las cuencas intercomunitarias"*, ver Figura nº1 donde se muestra la delimitación de dichas masas en el ámbito territorial de la CHJ. Se debe tener presente que:





- **1)** En párrafos posteriores de este mismo epígrafe se procederá a describir con detalle el significado y los criterios seguidos en la codificación y denominación de las masas de agua subterránea y de los acuíferos considerados en este documento. Tan sólo comentar que aunque la codificación oficial de las masas, consistente en seis dígitos separados en dos grupos de tres mediante un punto, sea la indicada en la tabla adjunta en la Figura nº1, se ha optado por representar tan sólo los tres últimos dígitos sobre cada una de las masas mostradas en el mapa también incluido en esta misma figura; de esta manera y dado que los tres primeros dígitos son siempre "080" para la cuenca hidrográfica del Júcar, se consigue una mayor claridad en la representación de la información evitando un mapa demasiado saturado de datos innecesarios.
  
- **2)** Así mismo, y también en cumplimiento de la misma directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, se han definido algunos acuíferos en áreas clásicamente consideradas como de bajo interés hidrogeológico, pues de la directiva se desprende que todas las captaciones de recursos hídricos subterráneos destinadas al consumo humano que proporcionen un promedio de más de 10 m<sup>3</sup> diarios o que abastezcan a más de cincuenta personas deben pertenecer a una masa de agua subterránea y consecuentemente, por definición del propio término "masa de agua subterránea", a un acuífero. De este modo, las envolventes de diversas superficies de terrenos, clásicamente clasificados como de bajo interés hidrogeológico y que incluyen grupos de captaciones que cumplen las especificaciones de la Directiva 2000/60/CE, han dado origen a la definición de nuevos acuíferos no considerados en la bibliografía previa. De modo similar, la Secretaría General para el Territorio y la Biodiversidad se vio obligada a considerar nuevas masas de agua subterránea que contuvieran los acuíferos así definidos y que presentó en el ya

comentado trabajo realizado en el año 2.005 titulado "*Estudio inicial para la identificación y caracterización de las masas de agua subterránea de las cuencas intercomunitarias*"; en la Figura nº1, las masas así definidas se han representado con un tramado consistente en rombos con contornos de color rojo, una codificación oficial en la que el cuarto dígito es el número "9" y carentes de nombre.

- Escaneado de las hojas de papel vegetal obtenidas con la delimitación de los acuíferos.
  
- Georreferenciación de las imágenes así conseguidas.
  
- Digitalización de los límites de los acuíferos mediante el software ArcMap v.8.2 y 9.0 y construcción de una capa de polígonos, en formato "shape", con una base de datos asociada, en formato "dbf" la cual contiene la siguiente información para cada acuífero:
  - Nombre y código del acuífero.
  
  - Nombre y código de la masa de agua subterránea que incluye cada acuífero.
  
  - Tipo de acuífero.
  
  - Naturaleza del acuífero.
  
  - Permeabilidad en m/día.
  
  - Espesor saturado en m.
  
  - Transmisividad en m<sup>2</sup>/día.
  
  - Coeficiente de almacenamiento.



Una vez codificados y con nombre asociado, los 321 polígonos delimitados, de superficies aflorantes comprendidas entre los 0,04 km<sup>2</sup> de la porción más pequeña cartografiada del acuífero denominado Mioceno Norte (con código 080.024.003E) y los 6.289.04 km<sup>2</sup> que abarca el acuífero conocido como Mancha Oriental (con código 080.029.001), han sido clasificados en la Tabla nº1 y representados en la Figura nº2 junto con las masas de agua subterránea que los contienen.

La codificación oficial de los acuíferos (ver Tabla nº1), que será explicada con mayor detalle en los siguientes párrafos de este mismo epígrafe, consiste en nueve dígitos numéricos separados en grupos de tres mediante sendos puntos, donde el trío situado más a la derecha puede incluir además un cuarto dígito, en este caso una letra.

Por motivos de representación, se ha optado por indicar en el mapa de la Figura nº2 sólo los tres o cuatro últimos dígitos de cada acuífero, dado que los tres primeros son siempre "080" y que los tres segundos se corresponden con el código de la masa de agua subterránea que los incluye y que se muestran tanto, en color rojo, sobre cada una de las masas representadas en la Figura nº2 como, en color negro, en la delimitación y codificación de las masas incluidas en la Figura nº1.

ACUÍFEROS			
Cód. Acuif.	Nombre Acuífero	Cód. Acuif.	Nombre Acuífero
080.001.001	Hoya de Alfambra (B.P.)	080.020.001C	Buntsandstein de Onda-Espadán
080.002.001	Javalambre Occidental	080.020.002	Alcudia de Veo
080.002.002	Ruidor (B.P.)	080.020.003	Ahín-Villavieja
080.003.001	Javalambre Oriental	080.020.004	Segorbe-Soneja Norte
080.003.002	Albentosa (B.P.)	080.020.005	Torrechiva-Sueras
080.004.001A	Maestrazgo Occidental	080.020.006	Onda
080.004.001B	Maestrazgo Occidental	080.020.007	Maimona (B.P.)
080.004.001C	Maestrazgo Occidental	080.021.001	Plana de Castellón
080.004.001D	Maestrazgo Occidental	080.021.002	La Rambleta
080.004.002	Mosqueruela Norte	080.022.001	Plana de Sagunto
080.004.003	Pozanco (B.P.)	080.023.001A	Buntsandstein del Medio Palancia
080.005.001	Puertos de Beceite	080.023.001B	Buntsandstein del Medio Palancia
080.006.001	Plana de Cenia-Tortosa	080.023.001C	Buntsandstein del Medio Palancia
080.007.001	Plana de Vinaroz-Peñíscola	080.023.001D	Buntsandstein del Medio Palancia
080.008.001	Maestrazgo Oriental	080.023.001E	Buntsandstein del Medio Palancia
080.009.001	Plana de Oropesa-Torreblanca	080.023.001F	Buntsandstein del Medio Palancia
080.010.001	Mosqueruela Sur	080.023.002	Gausá
080.010.002A	Javalambre	080.023.003	Estivella
080.010.002B	Javalambre	080.023.004	Alto del Cornacó
080.010.002C	Javalambre	080.023.005	Algar-Cuart
080.010.002D	Javalambre	080.023.006	Salto de Caballo
080.011.001	La Olmeda	080.023.007	Náquera-Puzol
080.011.002	Hoya de Teruel (B.P.)	080.023.008	Vall d'Uxó
080.011.003	Balsón (B.P.)	080.023.009	Azuébar
080.012.001	Villel	080.023.010	Segorbe-Soneja Sur
080.012.002	Arquillo	080.024.001	Liria-Casinos
080.013.001	Tordesilos	080.024.002	Alcublas
080.014.001	Tejadillos	080.024.003A	Mioceno Norte
080.014.002	Ebrón	080.024.003B	Mioceno Norte
080.014.003	La Hoz	080.024.003C	Mioceno Norte
080.014.004	Berro	080.024.003D	Mioceno Norte
080.014.005	Albarracín	080.024.003E	Mioceno Norte
080.015.001	Jurásico de Cardenete	080.025.001	Sierra de Enmedio
080.015.002	Cretácico de Cuenca Sur	080.025.002	Medio Turia
080.015.003	Terciario de Alarcón	080.025.003	Transversal de Higuieruelas-Talayuelas
080.015.004	Cretácico de Cuenca Norte	080.026.001	Fuenterrobles Sur
080.015.005	Jurásico de Uña	080.026.002	Plana de Utiel-Requena
080.015.006	Triásico de Boniches	080.026.003	Sierra de Utiel Sur
080.015.007	La Nevera (B.P.)	080.027.001	Sierra de Utiel Norte
080.016.001	Jurásico-Cretácico de Muelas	080.027.002	Fuenterrobles Norte
080.016.002	Talayón	080.027.003	San Marcos (B.P.)
080.017.001	Revolcador	080.028.001	Hoces del Cabriel
080.017.002	Landete-Garavalla	080.029.001	Mancha Oriental
080.017.003	Titagua-Alpuente	080.030.001	Campo de Montiel
080.017.004	Alpuente-La Yesa	080.031.001	Arco de Alcaraz-Elche de la Sierra
080.018.001	Sierra del Toro	080.032.001	Carcelén
080.019.001	Jérica	080.033.001	Sierra de Malacara
080.019.002	Transversal de Bejís	080.033.002	Siete Aguas
080.020.001A	Buntsandstein de Onda-Espadán	080.034.001	Yátova
080.020.001B	Buntsandstein de Onda-Espadán	080.034.002A	Mioceno Sur

Tabla n°1.-Codificación y denominación de los acuíferos considerados.

ACUÍFEROS			
Cód. Acuíf.	Nombre Acuífero	Cód. Acuíf.	Nombre Acuífero
080.034.002B	Mioceno Sur	080.041.002	Canals
080.034.002C	Mioceno Sur	080.042.001	Jurásico-Cretácico Sierra de las Agujas
080.034.003	Rambla de Bugarra	080.043.001	Jurásico de Jaraco
080.034.004	Godolleta	080.043.002	Bárig
080.034.005	Cheste	080.044.001	Plana de Jaraco
080.034.006A	Buñol-Cheste	080.045.001	Plana de Gandía
080.034.006B	Buñol-Cheste	080.046.001	Marchuquera-Falconera
080.034.007	Chiva-Cheste	080.047.001	Terrateig
080.034.008	Cañada Fría	080.047.002	Ador
080.034.009	Urrea-Pedriscos	080.047.003	Villalonga
080.034.010	La Balsica	080.047.004	Palma de Gandía
080.034.011	Lomayma	080.048.001	Ollería-Benigánim
080.034.012	Cretácico de El Palmeral	080.049.001	Sierra Grossa
080.034.013	Jurásico de Serretilla	080.050.001A	Dogger de Sierra de Oliva
080.035.001	Plana de Valencia Norte	080.050.001B	Dogger de Sierra de Oliva
080.036.001	Plana de Valencia Sur	080.050.002A	Kimmeridgiense de Sierra de Oliva
080.037.001	Dos Aguas	080.050.002B	Kimmeridgiense de Sierra de Oliva
080.037.002	Viñuelas	080.050.003	Tres Puntas
080.037.003	La Contienda	080.050.004	Cretácico Inferior de Sierra de Oliva
080.037.004	El Ave	080.051.001	Moratilla
080.038.001	Bicorp	080.051.002	Cuchillo
080.038.002	Ayora	080.051.003	Los Cuadrones (B.P.)
080.038.003	Puntal de Juanevo	080.051.004	Tito (B.P.)
080.038.004	Cortes de Pallás	080.052.001	Rocín
080.038.005	Unidad del Júcar	080.053.001	Cuaternario de Caudete-Villena
080.039.001	Almansa	080.053.002	Villena-Benejama
080.039.002A	Cretácico de Almansa	080.053.003	Els Viverets
080.039.002B	Cretácico de Almansa	080.053.004	Pou Clar
080.039.003	La Estacada (B.P.)	080.054.001	Albaida
080.039.004	Sima Grande (B.P.)	080.054.002	Salem-Albuera-Gallinera-Mustalla
080.039.005	Cerro Gordo (B.P.)	080.054.003	Oliva
080.039.006	El Ángel (B.P.)	080.055.001	Plana de Oliva-Pego
080.040.001	Atalaya	080.056.001	Plana de Ondara-Denia
080.040.002	Torquillo	080.057.001	Sigüili
080.040.003	Arenas	080.057.002	Peñón
080.040.004	Requena	080.057.003	Jalón
080.040.005	Bernisa	080.057.004	Fontilles
080.040.006	Gallinero	080.057.005	Orba
080.040.007	Muela	080.057.006	Solana de la Llosa
080.040.008	Santos	080.057.007	Jesús Pobre
080.040.009	Negritas-Cámara	080.057.008	Montgó
080.040.010	Marín	080.057.009	El Aspre (B.P.)
080.040.011	Losilla	080.057.010	Montarroig (B.P.)
080.040.012	Comandante	080.058.001	Facheca
080.040.013	Aptiense-Jurásico del Caroch Sur	080.058.002	Villena-Benimasot
080.040.014	Detrítico de Navarrés-Estubeny	080.058.003	Cantalar
080.040.015	Cuevas Negras	080.058.004	Mediodía
080.040.016	Quesa	080.058.005	Sanet
080.040.017	Sellent (B.P.)	080.058.006	Beniarbeig
080.041.001	Mortera	080.058.007	Almudaina-Alfaro-Segaria

Tabla n<sup>o</sup>1 (Continuación).-Codificación y denominación de los acuíferos considerados.

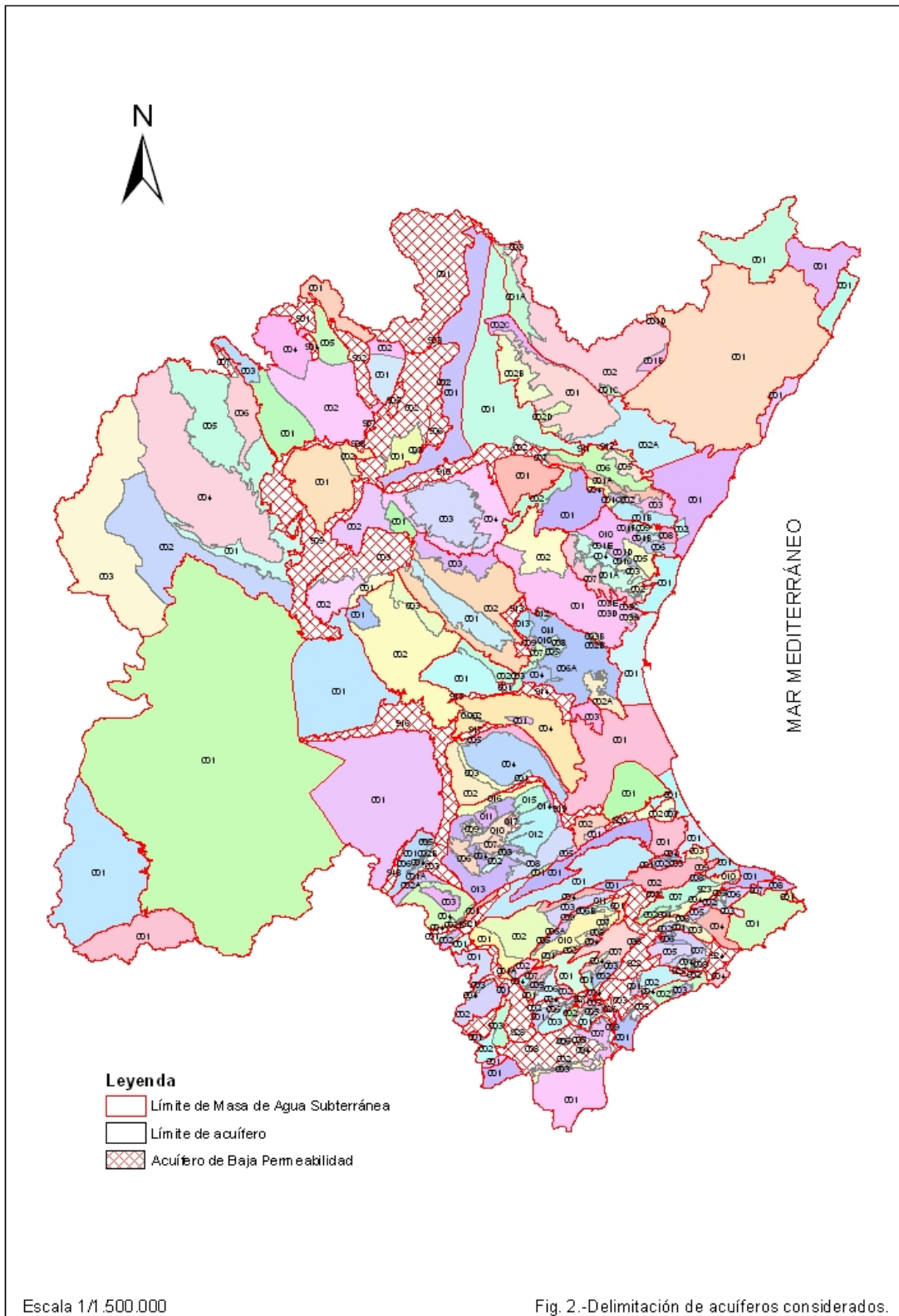
ACUÍFEROS			
	Nombre Acuífero	Cód. Acuíf.	Nombre Acuífero
080.058.008	Salem-Albuerca-Gallinera-Mustalla	080.071.001	Rullo
080.058.009	Cava Norte	080.071.002	Maigmó
080.058.010	Cava Sur	080.071.003	Caprala
080.059.001	Cuatenario de Muro de Alcoy	080.071.004	Los Molinos
080.060.001	Onil	080.071.005	Conejera
080.060.002	Biscoy	080.071.006	Caballo-Fraile
080.060.003	Alto de Llacunas	080.071.007	Cretácico de Argueña-Maigmó
080.060.004	Estrecho	080.071.008	Mariano (B.P.)
080.060.005	Fontanella	080.072.001	Cabezón del Oro
080.060.006A	Jurásico de Sierra Mariola	080.072.002	Anticlinales de Orcheta Norte
080.060.006B	Jurásico de Sierra Mariola	080.072.003	Espartal (B.P.)
080.060.007	Baradello	080.072.004	El Ginebral (B.P.)
080.060.008	Salt-San Cristóbal	080.073.001	San Juan
080.060.009	San Jaime	080.073.002	Anticlinales de Orcheta Sur
080.060.010	Pinar de Camús	080.073.003	Villajoyosa
080.060.011	Agres	080.073.004	Benidorm-Altea
080.061.001	Sierra de Lácerca	080.073.005	Ballestera (B.P.)
080.062.001	Jumilla-Villena	080.074.001	Tosal del Reo
080.063.001A	Jurásico de Peñarubia	080.074.002	Ventós-Castellar
080.063.001B	Jurásico de Peñarubia	080.074.003	Monnegre
080.063.002	Jurásico de Peñarubia	080.074.004	Albabor
080.064.001	Hoya de Castilla	080.074.005	Castellet (B.P.)
080.065.001	Tibi	080.074.006	Pinar de Sílim (B.P.)
080.065.002	Jijona	080.075.001	Cid
080.065.003	Carrasqueta	080.075.002	Petrel
080.065.004	El Negre	080.075.003	Serreta Llarga
080.065.005	Menechaor	080.075.004	Pusa
080.065.006	Penáguila	080.075.005	Vértice
080.065.007	Barrancones	080.075.006	Los Molinos (B.P.)
080.065.008	Coseón (B.P.)	080.076.001	Chinorlet
080.066.001	Canets	080.076.002	Collado del Rey
080.066.002	Alquería	080.076.003	Umbría
080.066.003	Los Manueles	080.077.001	Argallet
080.066.004	Puig-Campana	080.078.001	Sierra de Crevillente
080.066.005	Sella	080.079.001	Vega Baja
080.066.006	Sierra Aitana	080.079.002	Sancho
080.066.007	Beniardá-Polop Sur	080.079.003	Colmenar
080.066.008	La Nucía (B.P.)	080.079.004	Fontcalent
080.067.001	Llosa	080.079.005	Mediana
080.067.002	Beniardá-Polop Norte	080.079.006	Águilas
080.067.003	Serrella-Aixorta	080.079.007	San Vicente
080.067.004	Carrascal-Bernía	080.079.008	Monforte del Cid (B.P.)
080.067.005	Cocoll	080.079.009	Villafranqueza (B.P.)
080.067.006	Ceta (B.P.)	080.901.901	Interés local
080.068.001	Depresión de Benisa	080.902.902	Interés local
080.069.001	Jávea	080.903.903	Interés local
080.070.001	Cabrera	080.904.904	Interés local
080.070.002	Serral-Salinas	080.905.905	Interés local
080.070.003	Carbonera	080.906.906	Interés local
080.070.004	La Punta de la Mina (B.P.)	080.907.907	Interés local

**Tabla n°1 (Continuación).-Codificación y denominación de los acuíferos considerados.**

ACUÍFEROS			
Cód. Acuíf.	Nombre Acuífero	Cód. Acuíf.	Nombre Acuífero
080.908.908	Interés local	080.919.919	Interés local
080.909.909	Interés local	080.920.920	Interés local
080.910.910	Interés local	080.921.921	Interés local
080.911.911	Interés local	080.922.922	Interés local
080.912.912	Interés local	080.923.923	Interés local
080.913.913	Interés local	080.924.924	Interés local
080.914.914	Interés local	080.925.925	Interés local
080.915.915	Interés local	080.926.926	Interés local
080.916.916	Interés local	080.927.927	Interés local
080.917.917	Interés local	080.928.928	Interés local
080.918.918	Interés local		

**Tabla n°1 (Continuación).-Codificación y denominación de los acuíferos considerados.**





Para la mayoría de los acuíferos tratados se han respetado los nombres que ya tenían en la bibliografía consultada; sin embargo, para aquellos en los que en el presente documento se considera una nueva delimitación, se ha optado por nombrarlos según un topónimo destacado de la zona incluida dentro de la superficie cartografiada del acuífero.

El código dado a cada uno de los acuíferos definidos presenta el formato (CCC.MMM.AAA.L), donde "CCC" es el código de la cuenca hidrográfica en el que se encuentra cada acuífero (en el presente documento los acuíferos y masas tienen el "080" por pertenecer todos ellos a la cuenca hidrográfica del Júcar); "MMM" es el número de masa de agua subterránea, facilitado en la Figura nº1, en la que está incluido el acuífero, "AAA" es una numeración secuencial que siguen todos los acuíferos pertenecientes a una misma masa de agua subterránea y "L" es una letra, empezando desde la "A" y continuando en orden alfabético que sólo se utiliza en el caso de necesitar identificar los diferentes afloramientos cartografiados pertenecientes a un mismo acuífero. Así mismo, tal y como se mostró también en la Figura nº1 la codificación de las masas de agua subterránea sólo implica a los dígitos "CCC.MMM".

Como se ha comentado en párrafos anteriores de este mismo epígrafe, tras la publicación de la Directiva 2000/60/CE, ha sido necesaria la definición de nuevas masas de aguas subterráneas y acuíferos en áreas clásicamente consideradas como de bajo interés hidrogeológico, pues de dicha directiva se desprende que todas las captaciones de recursos hídricos subterráneos destinadas al consumo humano que proporcionen un promedio de más de 10 m<sup>3</sup> diarios o que abastezcan a más de cincuenta personas deben pertenecer a una masa de agua subterránea y consecuentemente, por definición del propio término "masa de agua subterránea", a un acuífero.

De esta manera, los acuíferos delimitados de forma coincidente con las nuevas masas de agua subterránea definidas para cumplir con este aspecto de la Directiva, presentan códigos de identificación caracterizados por mostrar el número "9" como primer dígito tanto de "MMM" como de "AAA" y por ser



"MMM" igual a "AAA". En estos casos las masas de agua subterránea carecen de nombre y los acuíferos en ellas definidos se conocen genéricamente como de "interés local", ver Figura nº1 y Tabla nº1.

Sin embargo, los nuevos acuíferos definidos, también en cumplimiento con la Directiva 2000/60/CE, pero esta vez sobre las áreas de menor permeabilidad localizadas en masas de agua subterránea consideradas clásicamente como de mayor interés hidrogeológico, se pueden reconocer fácilmente puesto que se ha añadido junto a su nombre, y entre paréntesis, las siglas "S.P." para indicar la "baja permeabilidad" de estos acuíferos que, a pesar de todo, tienen una cierta importancia para el abastecimiento urbano desde el punto de vista de la Directiva Europea, ver Tabla nº1. En la Figura nº2 se han representado los acuíferos localizados en masas consideradas como de baja permeabilidad mediante un tramado de rombos con contornos de color rojo.

### **3.3 TIPO Y NATURALEZA DE LOS ACUÍFEROS DELIMITADOS.**

Tal y como se comentó en el epígrafe anterior, se ha elaborado una base de datos con la información disponible sobre cada uno de los acuíferos delimitados y donde se incluyen, entre otros, sendos campos destinados a almacenar datos referentes al tipo y la naturaleza de éstos.

#### **3.3.1 Tipo de los acuíferos delimitados.**

Por tipos de acuíferos se entiende la clasificación que los agrupa según la presión hidrostática a que están sometidos los recursos hídricos contenidos en ellos; de esta manera, en el presente documento se han considerado los siguientes: "libre", "confinado" y "mixto".

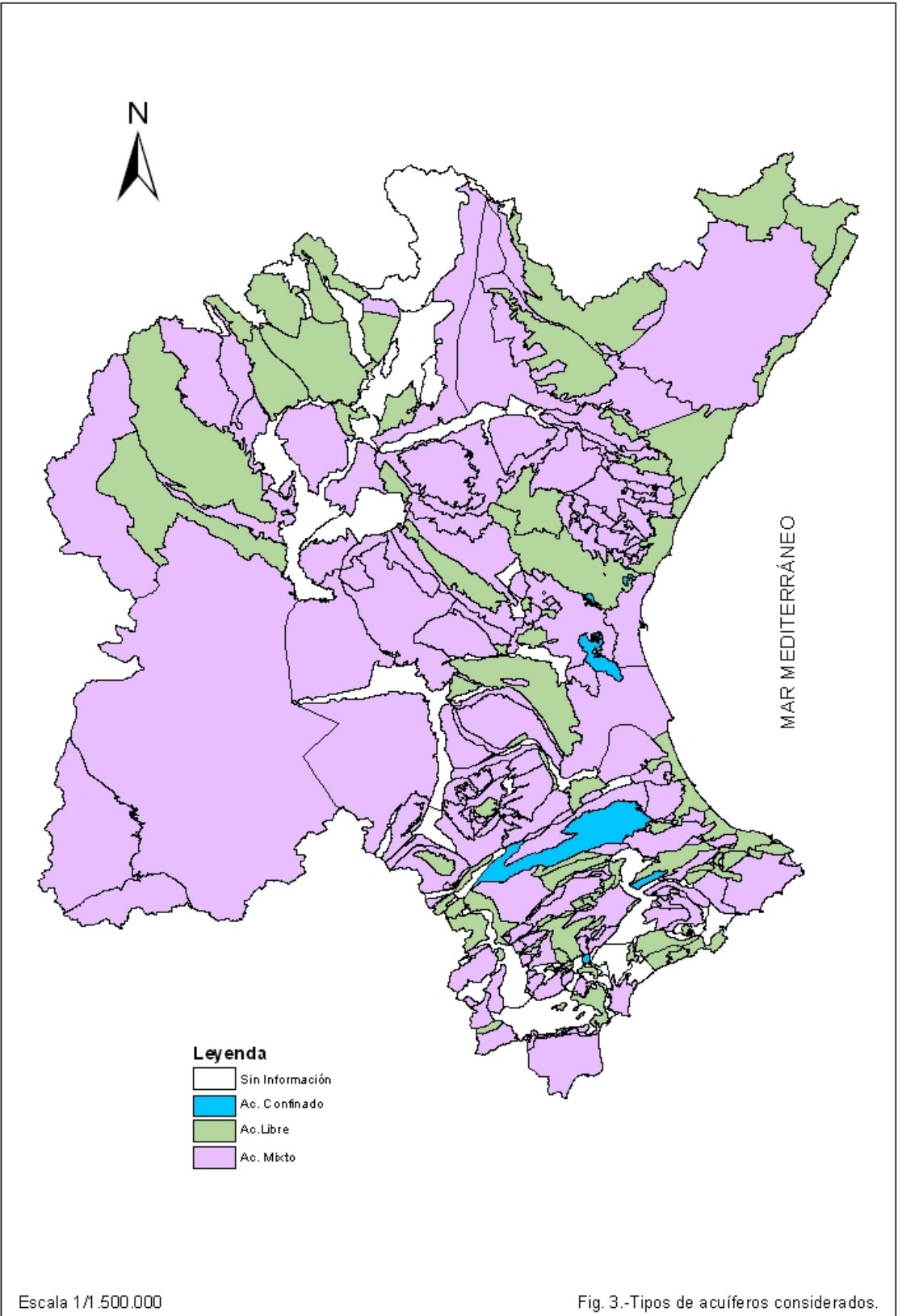
- **Acuífero libre:** el nivel del agua subterránea se encuentra a presión atmosférica puesto que se trata de una lámina libre de agua, en contacto directo con el aire exterior, situada por debajo del techo de la formación permeable. Los recursos hídricos que ceden este tipo de acuíferos son los que tienen almacenados en sus poros, siendo su

volumen alto respecto a los otros tipos de acuíferos que se describirán a continuación. Los acuíferos libres presentan una gran inercia (tardan minutos, horas o incluso días en presentar descensos debidos al bombeo en puntos relativamente alejados de éste) y sus conos de bombeo suelen ser de elevada profundidad cerca del pozo y de corto radio de influencia.

- **Acuífero confinado:** el nivel del agua subterránea se encuentra a presión superior a la atmosférica. Los acuíferos pertenecientes a este tipo se encuentran, como mínimo en algunas áreas, prácticamente aislados en el subsuelo por estar rodeados de materiales rocosos de muy baja permeabilidad. Es por ello que, durante la perforación de pozos en acuíferos de este tipo, al atravesar el techo de los mismos se observa un ascenso rápido del nivel del agua hasta estabilizarse en una posición determinada, en ocasiones, por encima de la superficie topográfica resultando los pozos surgentes o artesianos. Así pues, un acuífero cautivo tiene una superficie piezométrica ideal que puede obtenerse a partir de considerar todos los niveles que alcanzaría el agua en diversas perforaciones distribuidas por el mismo, equivalentes a la altura piezométrica de agua en el acuífero en la vertical de cada punto. Este tipo de acuíferos presenta muy poca inercia y sus conos de bombeo suelen ser de menor altura que en los libres, pero con radios de influencia largos. Aunque no han sido identificados en este trabajo, puede considerarse un tercer tipo de acuíferos denominado **acuífero semiconfinado** en el que el nivel de las aguas subterráneas también se encuentra a presión superior a la atmosférica. Se trata de un caso especial de acuíferos cautivos en los que los materiales rocosos que rodean al acuífero son de carácter semipermeable por lo que la velocidad de reacción de estos acuíferos frente a un bombeo es más moderada que en los cautivos y los radios de influencia tienen valores medios entre libres y cautivos.
- **Acuífero mixto:** se ha utilizado este término para clasificar aquellos acuíferos en los que la superficie piezométrica se encuentra sometida

a una presión superior a la atmosférica en unos lugares y a la misma presión en otros.

En la Figura nº3 se muestra la distribución espacial de los tipos de acuíferos considerados en el ámbito territorial de la CHJ.



### 3.3.2 Naturaleza de los acuíferos delimitados.

Por naturaleza de los acuíferos se entiende la litología o conjunto de litologías que constituyen el material rocoso permeable capaz de permitir ya sea un flujo significativo de aguas subterráneas o la extracción de cantidades significativas de éstas.

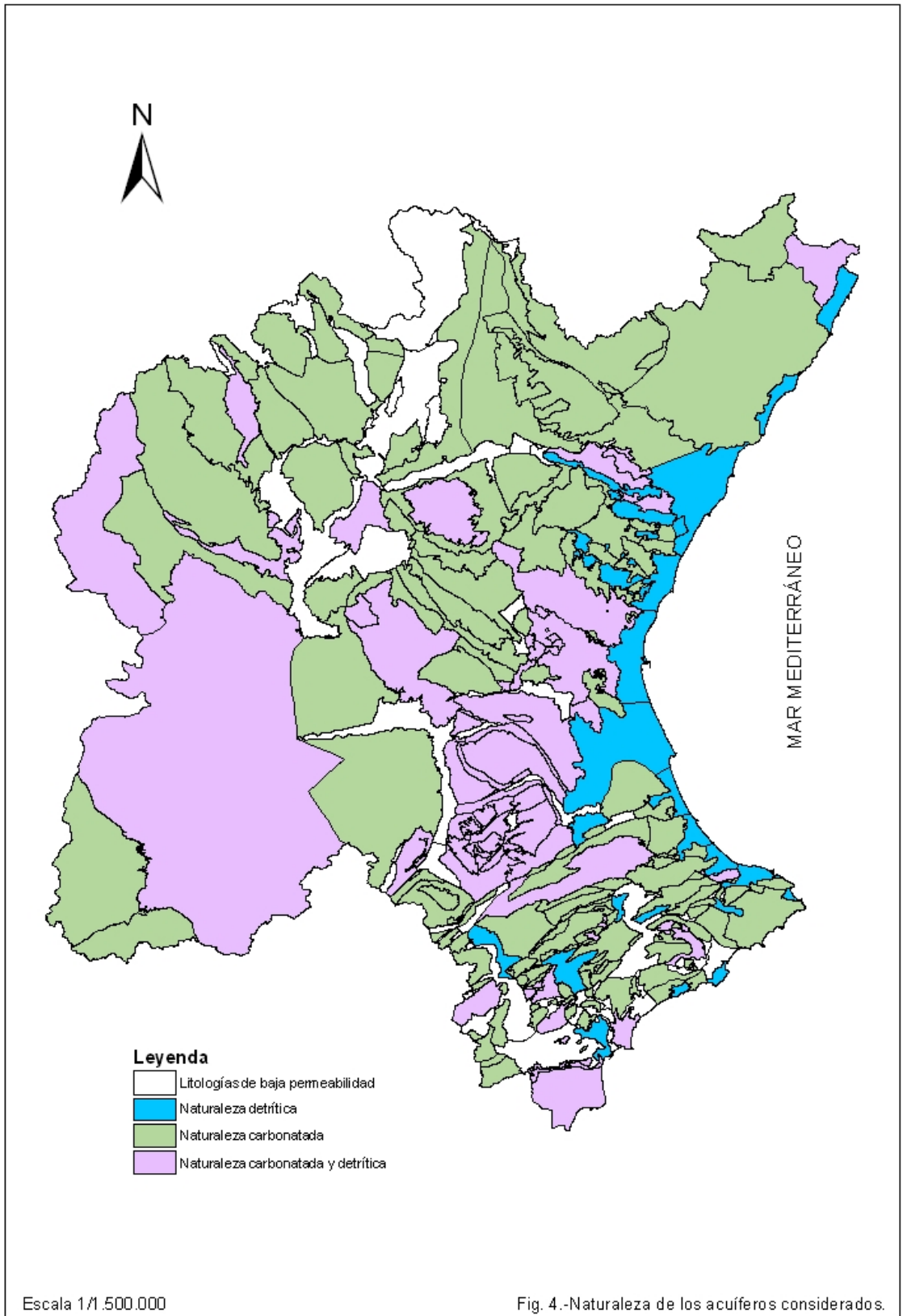
Para conseguir una mayor claridad a la hora de representar la información litológica disponible, se ha considerado oportuno establecer tres términos que describen, de la forma más completa posible, los principales grupos de litologías que constituyen los acuíferos delimitados en la cuenca del Júcar, pudiéndose entonces hablar de naturaleza: "carbonatada", "detrítica" y "carbonatada y detrítica". Así mismo, se ha considerado oportuno un cuarto término para agrupar al conjunto de las "litologías de baja permeabilidad", independientemente de su naturaleza.

- **Naturaleza carbonatada:** hace referencia a los materiales permeables formados por la litificación de sedimentos ricos en carbonatos (>80%), los cuales fueron depositados a partir de la precipitación química dentro de una solución acuosa. En los acuíferos delimitados en la cuenca hidrográfica del Júcar las litologías más frecuentes de esta naturaleza son las calizas y las dolomías normalmente mesozoicas, aunque en ocasiones también miocenas, con permeabilidad por fracturación y carstificación.
- **Naturaleza detrítica:** hace referencia a los materiales permeables originados como consecuencia directa de la sedimentación y, en ocasiones, litificación de las partículas físicas arrastradas por las aguas, el viento o el hielo. El tamaño de dichas partículas puede estar comprendido desde la medida arcilla (inferior a 4 micras) hasta la medida bloque (superior a los 6,4 centímetros); los materiales así constituidos pueden presentar permeabilidades por porosidad y/o fracturación. En la cuenca hidrográfica del Júcar las litologías con esta naturaleza se disponen fundamentalmente en áreas próximas al

litoral, con edades neógenas y cuaternarias, si bien, es también posible localizarlas en áreas internas, con edades triásicas, paleógenas, neógenas y cuaternarias.

- **Naturaleza carbonatada y detrítica:** término utilizado para aquellos acuíferos en los que existen materiales permeables de las dos naturalezas anteriormente descritas.
- **Litologías de baja permeabilidad:** bajo esta denominación se ha considerado oportuno agrupar a todas aquellas litologías que, con independencia de su naturaleza, resultan ser deficientes transmisoras del flujo de aguas subterráneas, pero que en este documento se han definido como acuíferos pues, se recuerda nuevamente que, de la Directiva 2000/60/CE se desprende que todas las captaciones de recursos hídricos subterráneos destinadas al consumo humano que proporcionen un promedio de más de 10 m<sup>3</sup> diarios o que abastezcan a más de cincuenta personas deben pertenecer a una masa de agua subterránea y consecuentemente, por definición del propio término "masa de agua subterránea", a un acuífero, circunstancia que ha motivado la definición de nuevos acuíferos en áreas donde previamente no se había considerado sus existencia.

En la Figura nº4 se muestra la distribución espacial de los acuíferos considerados en el ámbito territorial de la CHJ clasificados según su naturaleza o su carácter de "baja permeabilidad".







### 3.4 PARÁMETROS HIDRÁULICOS DE LOS ACUÍFEROS DELIMITADOS.

Tal y como ya se comentó en el epígrafe "3.2 Delimitación de acuíferos", la base de datos elaborada para almacenar la información dispone sobre cada uno de los acuíferos delimitados incluye, entre otros, diversos campos destinados a contener valores referentes a los parámetros hidráulicos calculados a partir de los ensayos realizados en los acuíferos estudiados.

Los parámetros hidráulicos considerados en el presente trabajo se han obtenido de la bibliografía antes presentada si bien, no todas las citas consultadas disponen de datos en este sentido.

Algunos de los estudios que sí ofrecen dicha información, incluyen también las medidas piezométricas tomadas durante los ensayos de bombeos y/o recuperación realizados, lo que permite una comprobación de algunos de los valores calculados por otros autores.

La información relacionada con los parámetros hidráulicos que ha sido recopilada en el presente trabajo, y que se muestran en la Tabla nº2, son:

- **Permeabilidad (m/día):** Darcy formuló en el año 1.956 la ley que explica, bajo ciertas condiciones, el movimiento de las aguas subterráneas en un medio poroso saturado y en la que se afirma que la cantidad de flujo en este tipo de medios es proporcional a la pérdida de carga ( $\Delta h$ ) e inversamente proporcional a la longitud de la trayectoria del flujo ( $l$ ), idea que puede expresarse en la forma:

$$v = k * \Delta h/l$$

donde "v" es la velocidad aparente del flujo o velocidad de Darcy (resultante del producto entre el valor del caudal circulante y la superficie de la sección atravesada por el flujo subterráneo) y posee dimensión, "k" es el factor de proporcionalidad que recibe el nombre

de "permeabilidad", con dimensión " $LT^{-1}$ ", el cual expresa la facilidad con la que el fluido puede desplazarse a través del medio poroso. Este coeficiente depende tanto de la matriz rocosa atravesada como de las propiedades físicas del propio fluido (especialmente de su viscosidad y peso específico). La permeabilidad también puede ser definida como la tasa volumétrica de flujo que atraviesa una sección unitaria bajo la influencia de un gradiente también unitario a una temperatura fija o determinada.

- **Espesor permeable (m):** hace referencia a la potencia o espesor máximo de material permeable que, en un acuífero o en un sector de éste, puede llegar a actuar como transmisor y/o almacén de recursos hídricos. Este término no debe ser confundido con el de "espesor saturado"; mientras el primero hace referencia a la máxima potencia de material permeable máxima susceptible de actuar como un acuífero, el segundo se refiere a la potencia real de material permeable que, en un lugar y fecha dados, se encuentra actuando como acuífero según la altura que el nivel de las aguas subterráneas haya adquirido en el seno de dicho material permeable.
- **Transmisividad ( $m^2/día$ ):** este concepto fue introducido por Theis en 1.935, y se define como el caudal que atraviesa una franja vertical de terreno de ancho unidad y de altura igual al espesor saturado, cuando el gradiente hidráulico ( $\Delta h/l$ ) es igual a 1. Las dimensiones de este parámetro son las de la velocidad por una longitud, por tanto, " $L^2T^{-1}$ ". La transmisividad ("T") puede ser calculada por el producto:

$$T = k * b$$

Donde "k" es la permeabilidad y "b" el valor del espesor saturado.

- **Coefficiente de almacenamiento (adimensional):** se define como el volumen de agua que puede ser cedido por un prisma vertical del acuífero de sección unitaria y altura igual a la del espesor saturado si

tiene lugar un descenso unidad de la carga hidráulica. En los acuíferos libres, repasar conceptos si se necesita en el epígrafe "3.3.1 *Tipos de acuíferos delimitados*", el coeficiente de almacenamiento es igual a la porosidad eficaz, o lo que es lo mismo, al volumen de agua separable por gravedad de una unidad saturada de acuífero; sin embargo, en los acuíferos confinados deberá contarse con los efectos mecánicos de compresión del terreno y del propio fluido.

La información disponible referente a los citados parámetros hidráulicos, para los diferentes acuíferos que integran el ámbito territorial de la CHJ, es altamente irregular en el espacio; mientras en unos acuíferos la información es abundante en otros puede ser incluso inexistente.

En ocasiones, tanto en un mismo trabajo como en un grupo de ellos, se llegan a dar rangos de variabilidad muy amplios para un mismo parámetro hidráulico de un acuífero concreto; en estos casos, se ha optado por indicar dicho rango incluyendo en la base de datos los valores máximo y mínimo encontrados en la bibliografía.



Código	Nombre	Perm. (m/día)	Esp. Perm. (m)	Trans. (m <sup>2</sup> /día)	Coef. Alm.
080.001.001	Hoya de Alfambra (B.P.)				
080.002.001	Javalambre Occidental		500-700		
080.002.002	Ruidor (B.P.)				
080.003.001	Javalambre Oriental		500-700		
080.003.002	Albentosa (B.P.)				
080.004.001A	Maestrazgo Occidental		950-1.250	17,47-4.700	
080.004.001B	Maestrazgo Occidental		950-1.250	17,47-4.700	
080.004.001C	Maestrazgo Occidental		950-1.250	17,47-4.700	
080.004.001D	Maestrazgo Occidental		950-1.250	17,47-4.700	
080.004.002	Mosqueruela Norte		550		
080.004.003	Pozanco (B.P.)				
080.005.001	Puertos de Beceite		975-1.100	50-5.000	
080.006.001	Plana de Cenja-Tortosa		50-250	10-300	0,01-0,2
080.007.001	Plana de Vinaroz-Peñíscola		125	250-2.000	0,05-0,15
080.008.001	Maestrazgo Oriental		950-1.250	17,47-4.700	
080.009.001	Plana de Oropesa-Torreblanca		50-80	250-1.000	0,05-0,15
080.010.001	Mosqueruela Sur		550		
080.010.002A	Javalambre		500-700		
080.010.002B	Javalambre		500-700		
080.010.002C	Javalambre		500-700		
080.010.002D	Javalambre		500-700		
080.011.001	La Olmeda				
080.011.002	Hoya de Teruel (B.P.)				
080.011.003	Balsón (B.P.)				
080.012.001	Villel		412-779		
080.012.002	Arquillo		412-779		
080.013.001	Tordesillos		400-709	500-2.000	
080.014.001	Tejadillos		372-619		
080.014.002	Ebrón		372-619		
080.014.003	La Hoz		372-619		
080.014.004	Berro		372-619		
080.014.005	Albarracín		310		
080.015.001	Jurásico de Cardenete				
080.015.002	Cretácico de Cuenca Sur		350		
080.015.003	Terciario de Alarcón		500-1.000		
080.015.004	Cretácico de Cuenca Norte		350		
080.015.005	Jurásico de Uña				
080.015.006	Triásico de Boniches				
080.015.007	La Nevera (B.P.)				
080.016.001	Jurásico-Cretácico de Muelas				
080.016.002	Talayón		570		
080.017.001	Revolcador		400		
080.017.002	Landete-Garavalla				
080.017.003	Títagua-Alpuente		160		
080.017.004	Alpuente-La Yesa		450		
080.018.001	Sierra del Toro		400-500		

**Tabla n°2.-Parámetros hidráulicos de los acuíferos considerados.**

Código	Nombre	Perm. (m/día)	Esp. Perm. (m)	Trans. (m <sup>2</sup> /día)	Coef. Alm.
080.019.001	Jérica		400-500		
080.019.002	Transversal de Bejís		150		
080.020.001A	Buntsandstein de Onda-Espadán		200		
080.020.001B	Buntsandstein de Onda-Espadán		200		
080.020.001C	Buntsandstein de Onda-Espadán		200		
080.020.002	Alcudia de Veo		150	200-2.000	
080.020.003	Ahín-Villavieja		150	200-2.000	
080.020.004	Segorbe-Soneja Norte		230	50-250	
080.020.005	Torrechiva-Sueras		150	200-2.000	
080.020.006	Onda		160	200-2000	
080.020.007	Maimona (B.P.)				
080.021.001	Plana de Castellón	10-100	50-270	500-6.000	0,02-0,15
080.021.002	La Rambleta	20-120	170	500-6.000	0,12-0,24
080.022.001	Plana de Sagunto		200	7.000	0,10-0,12
080.023.001A	Buntsandstein del Medio Palancia		150		
080.023.001B	Buntsandstein del Medio Palancia		150		
080.023.001C	Buntsandstein del Medio Palancia		150		
080.023.001D	Buntsandstein del Medio Palancia		150		
080.023.001E	Buntsandstein del Medio Palancia		150		
080.023.001F	Buntsandstein del Medio Palancia		150		
080.023.002	Gausá		130	50-250	
080.023.003	Estivella		250	50-250	
080.023.004	Alto del Cornacó		230	50-250	
080.023.005	Algar-Cuart		230	50-250	
080.023.006	Salto de Caballo		230	50-250	
080.023.007	Náquera-Puzol		250	50-250	
080.023.008	Vall d'Uxó		230	50-250	
080.023.009	Azuébar		230	50-250	
080.023.010	Segorbe-Soneja Sur		230	50-250	
080.024.001	Liria-Casinos		150	150-4.000	
080.024.002	Alcublas				
080.024.003A	Mioceno Norte		200-600	100-1.500	0,001-0,0001
080.024.003B	Mioceno Norte		200-600	100-1.500	0,001-0,0001
080.024.003C	Mioceno Norte		200-600	100-1.500	0,001-0,0001
080.024.003D	Mioceno Norte		200-600	100-1.500	0,001-0,0001
080.024.003E	Mioceno Norte		200-600	100-1.500	0,001-0,0001
080.025.001	Sierra de Enmedio		400		
080.025.002	Medio Turia		280		
080.025.003	Transv. de Higuieruelas-Talayuelas		200		
080.026.001	Fuenterrobles Sur				
080.026.002	Plana de Utiel-Requena				
080.026.003	Sierra de Utiel Sur		1.020		
080.027.001	Sierra de Utiel Norte		1.020		
080.027.002	Fuenterrobles Norte		50-150	5.000	
080.027.003	San Marcos (B.P.)				
080.028.001	Hoces del Cabriel		30-1.380	400-20.000	0.0001-0.06
080.029.001	Mancha Oriental		100-1.845	10-20.000	0.00005-0.08
080.030.001	Campo de Montiel		50-200	500-6.200	0.00005-0.06
080.031.001	Arco de Alcaraz-Elche de la Sierra	24-48	100-400	2.000-20.000	0.00005-0.06
080.032.001	Carcelén		30-1.380	400-20.000	0.0001-0.06

**Tabla nº2 (Continuación).-Parámetros hidráulicos de los acuíferos considerados.**

Código	Nombre	Perm. (m/día)	Esp. Perm. (m)	Trans. (m <sup>2</sup> /día)	Coef. Alm.
080.033.001	Sierra de Malacara		550		
080.033.002	Siete Aguas		789		
080.034.001	Yátova				
080.034.002A	Mioceno Sur		200-600	100-1.500	0,001-0,0001
080.034.002B	Mioceno Sur		200-600	100-1.500	0,001-0,0001
080.034.002C	Mioceno Sur		200-600	100-1.500	0,001-0,0001
080.034.003	Rambla de Bugarra				
080.034.004	Godolleta				
080.034.005	Cheste	3,6	90	320	
080.034.006A	Buñol-Cheste			Máx. 8000	
080.034.006B	Buñol-Cheste			Máx. 8000	
080.034.007	Chiva-Cheste				
080.034.008	Cañada Fría				
080.034.009	Urrea-Pedriscos	0,95-313	78-267	254-26.200 carst	
080.034.010	La Balsica				
080.034.011	Lomayma				
080.034.012	Cretácico de El Palmeral		350		
080.034.013	Jurásico de Serretilla	0,04-604,8	700	20-257.040 carst	0,005
080.035.001	Plana de Valencia Norte		200-600	100-3.500	0,001-0,0001
080.036.001	Plana de Valencia Sur		200-600	100-3.500	0,001-0,0001
080.037.001	Dos Aguas				
080.037.002	Viñuelas				
080.037.003	La Contienda		500	5.172	
080.037.004	El Ave	0,6-6	600	100-6.403	
080.038.001	Bicorp				
080.038.002	Ayora				
080.038.003	Puntal de Juanevo				
080.038.004	Cortes de Pallás				
080.038.005	Unidad del Júcar				
080.039.001	Almansa				
080.039.002A	Cretácico de Almansa		50-150	5.000	
080.039.002B	Cretácico de Almansa		50-150	5.000	
080.039.003	La Estacada (B.P.)				
080.039.004	Sima Grande (B.P.)				
080.039.005	Cerro Gordo (B.P.)				
080.039.006	El Ángel (B.P.)				
080.040.001	Atalaya		500	500-5.500	0,001-0,1
080.040.002	Torquillo				
080.040.003	Arenas				
080.040.004	Requena				
080.040.005	Bernisa		700	500-5.500	0,001-0,1
080.040.006	Gallinero				
080.040.007	Muela		600		
080.040.008	Santos			128-4.060	
080.040.009	Negritas-Cámara				
080.040.010	Marín				
080.040.011	Losilla				
080.040.012	Comandante			553-638	
080.040.013	Aptiense-Jurásico del Caroch Sur			24-850	
080.040.014	Detrítico de Navarrés-Estubeny				

**Tabla n°2 (Continuación).-Parámetros hidráulicos de los acuíferos considerados.**

Código	Nombre	Perm. (m/día)	Esp. Perm. (m)	Trans. (m <sup>2</sup> /día)	Coef. Alm.
080.040.015	Cuevas Negras				
080.040.016	Quesa				
080.040.017	Sellent (B.P.)				
080.041.001	Mortera		700	500-5.500	0,001-0,1
080.041.002	Canals		100		
080.042.001	Jurásico-Cretácico S. de las Agujas		500	100-4.000	
080.043.001	Jurásico de Jaraco		400	500-5.500	0,001-0,1
080.043.002	Bárig		750	500-5.500	0,001-0,1
080.044.001	Plana de Jaraco		50-100	500-3.000	0,05-0,15
080.045.001	Plana de Gandía		50-100	500-3.000	0,05-0,15
080.046.001	Marchuquera-Falconera		750	500-5.500	0,001-0,1
080.047.001	Terrateig		800	100-600	0,03
080.047.002	Ador		400	100-600	0,03
080.047.003	Villalonga		300	100-600	0,03
080.047.004	Palma de Gandía		300	100-600	0,03
080.048.001	Ollería-Benigánim		30		
080.049.001	Sierra Grossa	1,65-75,34	850	500-5.500	0,001-0,1
080.050.001A	Dogger de Sierra de Oliva	2.85-13,71	175	500-2.400	
080.050.001B	Dogger de Sierra de Oliva	2.85-13,71	175	500-2.400	
080.050.002A	Kimmeridgiense de Sierra de Oliva	4,29-8,13	225	528-1.000	
080.050.002B	Kimmeridgiense de Sierra de Oliva	4,29-8,13	225	528-1.000	
080.050.003	Tres Puntas		150		
080.050.004	Cretácico Inferior de Sierra de Oliva	2,22-4,44	285	500-1.000	
080.051.001	Moratilla	3-6	100	300	
080.051.002	Cuchillo	3,44	500	500	
080.051.003	Los Cuadrones (B.P.)				
080.051.004	Tito (B.P.)				
080.052.001	Rocín	2,5-33,33	550	1.000	
080.053.001	Cuaternario de Caudete-Villena	0,14-7,14	40-100	10-500	0,05-0,1
080.053.002	Villena-Benejama	2-5	500	100-1.600	0,005-0,1
080.053.003	Els Viverets	6,66	600	100-1.600	0,005-0,1
080.053.004	Pou Clar	16,66	500	100-1.600	0,005-0,1
080.054.001	Albaida		700	150-5.000	0,005-0,1
080.054.002	Salem-Albuerca-Gallinera-Mustalla		700-800	100-600	0,03
080.054.003	Oliva		400	100-600	0,03
080.055.001	Plana de Oliva-Pego		50-100	500-3.000	0,05-0,15
080.056.001	Plana de Ondara-Denia		50-100	500-3.000	0,05-0,15
080.057.001	Siguili				
080.057.002	Peñón		500		
080.057.003	Jalón		30		
080.057.004	Fontilles				
080.057.005	Orba		500		
080.057.006	Solana de la Llosa		600		
080.057.007	Jesús Pobre				
080.057.008	Montgó		500		
080.057.009	El Aspre (B.P.)				
080.057.010	Montarraig (B.P.)				
080.058.001	Facheca				
080.058.002	Villena-Benimasot		100	100-2.000	0,01-0,005
080.058.003	Cantalar		100	100-2.000	0,01-0,005

Tabla n°2 (Continuación).-Parámetros hidráulicos de los acuíferos considerados.



Código	Nombre	Perm. (m/día)	Esp. Perm. (m)	Trans. (m <sup>2</sup> /día)	Coef. Alm.
080.058.004	Mediodía		650	100-2.000	0,01-0,005
080.058.005	Sanet				
080.058.006	Beniarbeig				
080.058.007	Almudaina-Alfaro-Segaria		650	100-2.000	0,01-0,005
080.058.008	Salem-Albuerca-Gallinera-Mustalla		700-800	100-600	0,03
080.058.009	Cava Norte				
080.058.010	Cava Sur				
080.059.001	Cuatenario de Muro de Alcoy	0,30-15,15	100	10-500	
080.060.001	Onil		300	20	
080.060.002	Biscoy		200	20	
080.060.003	Alto de Llacunas		350	800	
080.060.004	Estrecho	0,08	115	10	
080.060.005	Fontanella	0,33-1	300	100	
080.060.006A	Jurásico de Sierra Mariola		500	200-1.000	
080.060.006B	Jurásico de Sierra Mariola		500	200-1.000	
080.060.007	Baradello		100	10	
080.060.008	Salt-San Cristóbal	6,6	150	1.000	
080.060.009	San Jaime		500	1.000	
080.060.010	Pinar de Camús		700	3.000	0,002
080.060.011	Agres		500	100	
080.061.001	Sierra de Lácera	8,47	500	100-1.600	0,005-0,1
080.062.001	Jumilla-Villena	5,71	50-550	500-2.000	0,02-0,04
080.063.001A	Jurásico de Peñarrubia	6	500	1.500	
080.063.001B	Jurásico de Peñarrubia	6	500	1.500	
080.063.002	Cretácico de Peñarrubia	7,5-10	200	1.000	
080.064.001	Hoya de Castalla		50	100-2.000	0,02-0,04
080.065.001	Tibi		350	100-2.000	0,02-0,04
080.065.002	Jijona		200	100-2.000	0,02-0,04
080.065.003	Carrasqueta		350-400	100-2.000	0,02-0,04
080.065.004	El Negre		200	100-2.000	0,02-0,04
080.065.005	Menechaor		200	100-2.000	0,02-0,04
080.065.006	Penáguila		200	100-2.000	0,02-0,04
080.065.007	Barrancones		350	100-2.000	0,02-0,04
080.065.008	Coseón (B.P.)				
080.066.001	Canets				
080.066.002	Alquería				
080.066.003	Los Manueles				
080.066.004	Puig-Campana		500	2.000	
080.066.005	Sella		200	2.000	
080.066.006	Sierra Aitana		500	2.000	
080.066.007	Beniardá-Polop Sur				
080.066.008	La Nucía (B.P.)				
080.067.001	Llosa				
080.067.002	Beniardá-Polop Norte				
080.067.003	Serrella-Aixorta		300		0,05
080.067.004	Carrascal-Bernía		600		0,05
080.067.005	Cocoll		400		
080.067.006	Ceta (B.P.)				
080.068.001	Depresión de Benisa		600		
080.069.001	Jávea		30-40		

Tabla n<sup>o</sup>2 (Continuación).-Parámetros hidráulicos de los acuíferos considerados.

Código	Nombre	Perm. (m/día)	Esp. Perm. (m)	Trans. (m <sup>2</sup> /día)	Coef. Alm.
080.070.001	Cabrera	4,34	450	1.000	0.01
080.070.002	Serral-Salinas	2-10	835	330-2.000	0,01
080.070.003	Carbonera	9,25	320	1.000	
080.070.004	La Punta de la Mina (B.P.)				
080.071.001	Rullo	2,5-25	350	500	
080.071.002	Maigmó	5,71	175	1.000	0,04
080.071.003	Caprala		250	100	
080.071.004	Los Molinos		50		
080.071.005	Conejera	2,85-10	175	500	0,015-0.025
080.071.006	Caballo-Fraile	0,6-10	300	50-1.000	
080.071.007	Cretácico de Argueña-Maigmó	0,3-3,33	400-650	300-1.000	
080.071.008	Mariano (B.P.)				
080.072.001	Cabezón del Oro		250		
080.072.002	Anticlinales de Orcheta Norte		100		
080.072.003	Espartal (B.P.)				
080.072.004	El Ginebral (B.P.)				
080.073.001	San Juan	5	100	100	
080.073.002	Anticlinales de Orcheta Sur		100		
080.073.003	Villajoyosa		25-35		
080.073.004	Benidorm-Altea		25-35		
080.073.005	Ballestera (B.P.)				
080.074.001	Tosal del Reo	5-20	160	500-1.000	
080.074.002	Ventós-Castellar	38,09	100	4.800	
080.074.003	Monnegre	5-10	300	500-1.000	
080.074.004	Albabor	10	300	1.000	
080.074.005	Castellet (B.P.)				
080.074.006	Pinar de Sílím (B.P.)				
080.075.001	Cid	2	250	500	
080.075.002	Petrel	2	250	100	
080.075.003	Serreta Llarga	0,5-6,6	200-250	100-1.000	
080.075.004	Pusa	0,34	300	100	
080.075.005	Vértice	0,66-3,33	300	100-500	
080.075.006	Los Molinos (B.P.)				
080.076.001	Chinorlet	4,16	150	500	
080.076.002	Collado del Rey	1,1-20	700	300-2.000	0,035
080.076.003	Umbría	0,2-50	650	10-1.000	
080.077.001	Argallet	1,05-5	350	200-500	
080.078.001	Sierra de Crevillente	12-20	400	1.200-2.000	0,035
080.079.001	Vega Baja				
080.079.002	Sancho				
080.079.003	Colmenar				
080.079.004	Fontcalent				
080.079.005	Mediana				
080.079.006	Águilas		200		
080.079.007	San Vicente				
080.079.008	Monforte del Cid (B.P.)				
080.079.009	Villafranqueza (B.P.)				

**Tabla n<sup>o</sup>2 (Continuación).-Parámetros hidráulicos de los acuíferos considerados.**

#### 4 CONCLUSIONES.

El presente trabajo supone un importante avance en los siguientes aspectos:

- Integración en formato digital de buena parte de la información hidrogeológica disponible en el ámbito territorial de la CHJ.
- Delimitación precisa y caracterización de los acuíferos localizados en la cuenca hidrográfica del Júcar coherente tanto con la Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo como con la delimitación de las masas de agua subterránea elaborada por la Secretaria General para el Territorio y la Biodiversidad presentada, en el año 2.005, en el "*Estudio inicial para la identificación y caracterización de las masas de agua subterránea de las cuencas intercomunitarias*".

Así mismo, debe destacarse que este documento representa la base necesaria sobre la que trabajar a la hora de iniciar los cálculos de los balances hídricos y los recursos disponibles de los acuíferos considerados, aspectos sin duda cruciales en la gestión hídrica de la cuenca hidrográfica del Júcar.



## **5 BIBLIOGRAFÍA.**

**IGME y ADARO, S.A. (1.976).** Investigación hidrogeológica de la cuenca alta de los ríos Júcar y Segura. Informe técnico.

**DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE ALICANTE e IGME. (1.982).** Las aguas subterráneas de la provincia de Alicante.

**CHJ y NIETO, M. (1.982).** Estudio hidrogeológico de la Cuenca Alta del río Turia y de los acuíferos con ella relacionados.

**CUSTODIO, E y LLAMAS, M.R. (1.983).** Hidrología subterránea. Segunda edición. Omega, S.A., Barcelona.

**IGME. (1.984).** Pozos y acuíferos. Técnicas de evaluación mediante ensayos de bombeo.

**CONSEJERIA DE INDUSTRIA, COMERCIO Y TURISMO, GENERALITAT VALENCIANA, IGME y EPTISA. (1.985).** Normas para la explotación de los acuíferos.

**IGME. (1.986).** Las aguas subterráneas en la Comunidad Valenciana. Uso, calidad y perspectiva de utilización.

**DGOH (MOPU) e IGME. (1.988).** Delimitación de las unidades hidrogeológicas del territorio Peninsular e Islas Baleares y síntesis de sus características. Cuenca del Júcar.

**CHJ y ADARO, S.A. (1.989a).** Estudio de actualización de la explotación, inventario de puntos de agua y propuesta de ordenación de las extracciones del acuífero Sierra de Crevillente.

**CHJ y ADARO, S.A. (1.989b).** Estudio de actualización de la explotación, inventario de puntos de agua y propuesta de ordenación de las extracciones del acuífero Jumilla-Villena.

**CHJ y GEOMECÁNICA Y AGUAS. (1.989).** Estudio hidrogeológico de las unidades relacionadas con el Medio y Alto Turia.

**DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE ALICANTE e IGME. (1.990).** Mapa del agua. Provincia de Alicante. E. 1:150.000.

**CHJ e IGME. (1.992).** Propuesta de normas de explotación de unidades hidrogeológicas en el sistema hidráulico Alarcón-Contreras. 1.991-1.992. Convenio de asistencia técnica.

**CHJ y ADARO, S.A. (1.994a).** Normas de explotación de las unidades hidrogeológicas de la cuenca del Vinalopó y zonas adyacentes de Alicante.

**CHJ y ADARO, S.A. (1.994b).** Investigación hidrogeológica y normas de explotación de los acuíferos del macizo del Carocho.

**CHJ y PAYMA, S.A. (1.994).** Normas de explotación de las unidades hidrogeológicas del borde exterior de la Plana de Valencia.

**DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE CASTELLÓN, IGME y TEYGE, S.A. (1.995).** Evaluación de la garantía de abastecimiento a núcleos urbanos con aguas subterráneas en la provincia de Castellón. Subsistemas acuíferos de Onda, Medio Palancia y Sierra de Espadán. Convenio de colaboración técnica.

**CAPA y TEYGE, S.A. (2.000).** Estudio hidrogeológico de detalle del acuífero Mioceno de Cheste-U.H. 08.23 (Valencia).

**IGME. (2.000).** Unidades hidrogeológicas de España. Mapa y datos básicos.

**CHJ y TEYGE, S.A. (2.002).** Redacción de los planes de explotación de los acuíferos utilizados en la comarca de la Vall d'Albaida, en la demarcación de la Confederación Hidrográfica del Júcar.

**CAPA y TEYGE, S.A. (2.003).** Proyecto de investigación hidrogeológica y evaluación de reservas del acuífero Mesozoico de Las Serretillas. U.H. 08.23 Buñol-Cheste (Valencia).

**FONT, E. (2.004).** Colaboración en el desarrollo y aplicación de un modelo matemático distribuido de flujo subterráneo en la unidad hidrogeológica 08.29 Mancha Oriental, en las provincias de Albacete, Cuenca y Valencia.

**SECRETARÍA GENERAL PARA EL TERRITORIO Y LA BIODIVERSIDAD. (2.005).** Estudio inicial para la identificación y caracterización de las masas de agua subterránea de las cuencas intercomunitarias.

**IGME.** Conjunto de hojas a E. 1:50.000 del Mapa Geológico de España publicadas en el ámbito territorial de la cuenca hidrográfica del Júcar.