

## **LA GESTIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS PARA ABASTECIMIENTO MUNICIPAL**

**Luis RODRÍGUEZ HERNÁNDEZ\***

(\*) Jefe del Servicio del Departamento del Ciclo Hídrico  
Diputación Provincial de Alicante

### **RESUMEN**

En el presente trabajo se exponen los objetivos y actuaciones de la Diputación de Alicante en relación con el abastecimiento público de agua, saneamiento y depuración.

Dentro de estas actuaciones, tiene importancia relevante la gestión de las aguas subterráneas, ya que, con un volumen anual de 100 hm<sup>3</sup>, suministran el 60 por ciento de los recursos hídricos empleados para abastecimiento en los municipios de la Provincia.

### **LA GESTIÓN DEL CICLO HÍDRICO DESDE LA DIPUTACIÓN PROVINCIAL**

Las actuaciones de la Diputación en materia de agua se centran en la gestión del Ciclo Hídrico, desde un enfoque de servicio al municipio, como corresponde al papel de la Institución Provincial de "Ayuntamiento de los Ayuntamientos". Por tanto, las actuaciones se refieren al asesoramiento técnico, generalmente a los municipios sin empresa u órgano de gestión especializado en la materia, y a la construcción de infraestructuras hidráulicas.

En este marco, los trabajos se orientan al abastecimiento público, saneamiento y depuración en los municipios, si bien ello conlleva otras actuaciones que trascienden el proyecto y ejecución de obras de infraestructura hidráulica, como son la consecución, conocimiento y control de los recursos hídricos utilizables.

Las referidas actuaciones se estructuran en programas de estudios y obras, con motivación y fines determinados, y se financian con fondos propios y recursos procedentes de otras Administraciones, Locales, Autonómicas y Estatales, lo que conlleva el establecimiento de Convenios de cooperación con otros Organismos y

Entidades: Universidades, Consejería de Obras Públicas, Urbanismo y Transporte (COPUT), Instituto Tecnológico Geominero de España (ITGE), etc. Todos estos programas suponen una inversión media, del Organismo Provincial, del orden de 3.000 millones de PTA/año.

Las inversiones de la Diputación, en la gestión del Ciclo Hídrico, constituyen un instrumento para desarrollar la política hídrica en el ámbito provincial, en torno a dos objetivos fundamentales:

- \* el aprovechamiento total de los recursos hídricos propios, y
- \* la óptima gestión del recurso en el ámbito municipal y provincial.

El primer objetivo, conlleva la necesidad de conocer el medio físico donde estos recursos se generan, el funcionamiento y evaluación precisa de los mismos, la cuantía y distribución de las demandas, la obtención de nuevos recursos no convencionales y la regeneración de aguas de primer uso para su reutilización.

El segundo objetivo, persigue contribuir a racionalizar la gestión, en términos de garantía, calidad del servicio y mínimo costo, en aquellos municipios, generalmente de reducida población, que aún no disponen de empresa u órgano especializado en la gestión del recurso.

Dada la competencia territorial de la Diputación, estos objetivos trascienden el ámbito municipal, y dan lugar a actuaciones de carácter provincial, promoviendo, en colaboración con otros Organismos Autonómicos y Estatales, iniciativas y proyectos orientados a la obtención de nuevos recursos hídricos, a su mejor utilización y a la concienciación ciudadana sobre la problemática hídrica.

## **Ejes de actuación**

En base a los objetivos expuestos, las inversiones van dirigidas a financiar una serie de iniciativas, estudios, proyectos y obras, agrupados genéricamente según cuatro ejes (*figura 1*):

### Recursos hídricos

Esta línea de actuación comprende la realización de estudios hidrológicos, hidrogeológicos y de gestión de recursos, que permiten conocer el estado y evolución del recurso y su problemática, y constituyen la base para programar y proyectar infraestructuras y normas, en orden a satisfacer las demandas de agua y preservar el recurso en cantidad y calidad.

### Gestión municipal

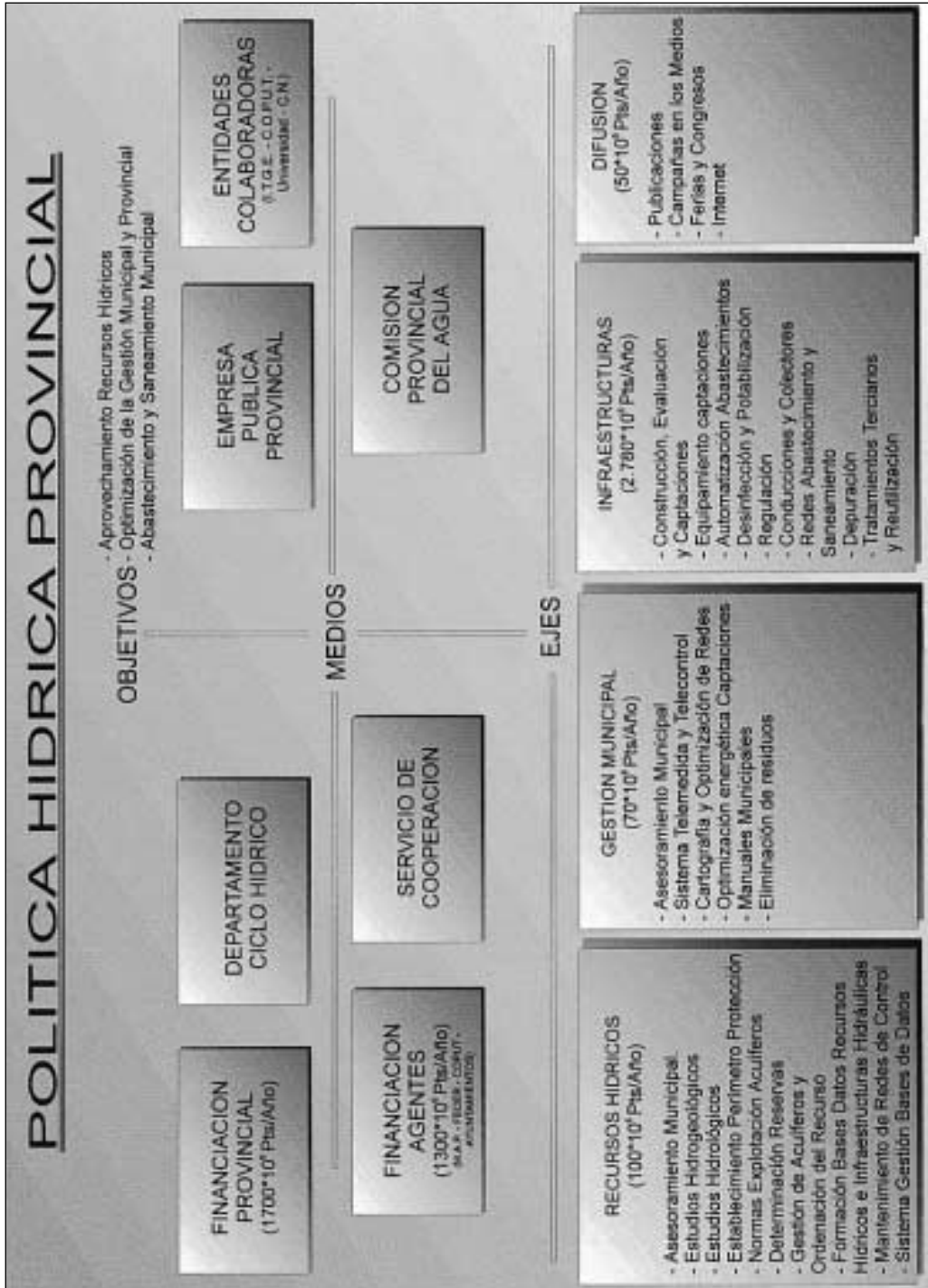


Figura 1. Esquema de la política hídrica provincial.

Esta línea se refiere a estudios e instalaciones dirigidos a lograr la óptima gestión del ciclo hídrico en el ámbito municipal, asesorando a los municipios y dotándoles de las herramientas técnicas, jurídicas e infraestructurales, conducentes a una mayor racionalidad y eficacia en la utilización del recurso, lo que deriva en la satisfacción de las distintas demandas con el mínimo costo y el máximo ahorro de agua y energía.

### Infraestructuras

Los apartados anteriores permiten planificar y programar las inversiones en infraestructuras hidráulicas, último eslabón de la política hídrica. En el ámbito municipal se contempla la construcción de infraestructuras para el incremento de recursos, abastecimiento público, desinfección y potabilización, saneamiento, depuración y reutilización de aguas.

La directriz genérica es crear las infraestructuras necesarias para que ningún municipio dependiente de recursos intraprovinciales sufra restricciones de agua, incluso en condiciones de sequía extrema, como ya se ha conseguido en el último periodo seco padecido, a la vez que se crean infraestructuras alternativas para aquellos municipios dependientes de recursos extraprovinciales.

### Difusión y concienciación ciudadana

El desarrollo de este eje conlleva la organización de Exposiciones, Congresos y Jornadas, tales como el I Salón Internacional del Agua y del Medio Ambiente, celebrado en Alicante, que ha logrado reunir a las principales empresas y profesionales del sector, constituyendo una exposición de los últimos avances tecnológicos y un foro de debate de los aspectos más candentes de la gestión del agua; esperamos que este Salón se consolide hasta lograr convertirlo en el certamen más importante del país.

También, desde el Área de Fomento y Aguas, se subvencionan Jornadas y Conferencias organizadas por Ayuntamientos y Entidades, se desarrollan campañas para promover el ahorro del agua, en los distintos medios informativos, y se han realizado diversas publicaciones técnicas, con objeto de incrementar la “cultura del agua” en la Sociedad.

Actualmente se trabaja en el diseño de un sistema de asesoramiento a los municipios y empresas del sector, que permitirá, utilizando INTERNET y el sistema de vídeo-conferencia, el acceso a la información de la Diputación en materia de aguas.

### **Instrumentos de asesoramiento y gestión**

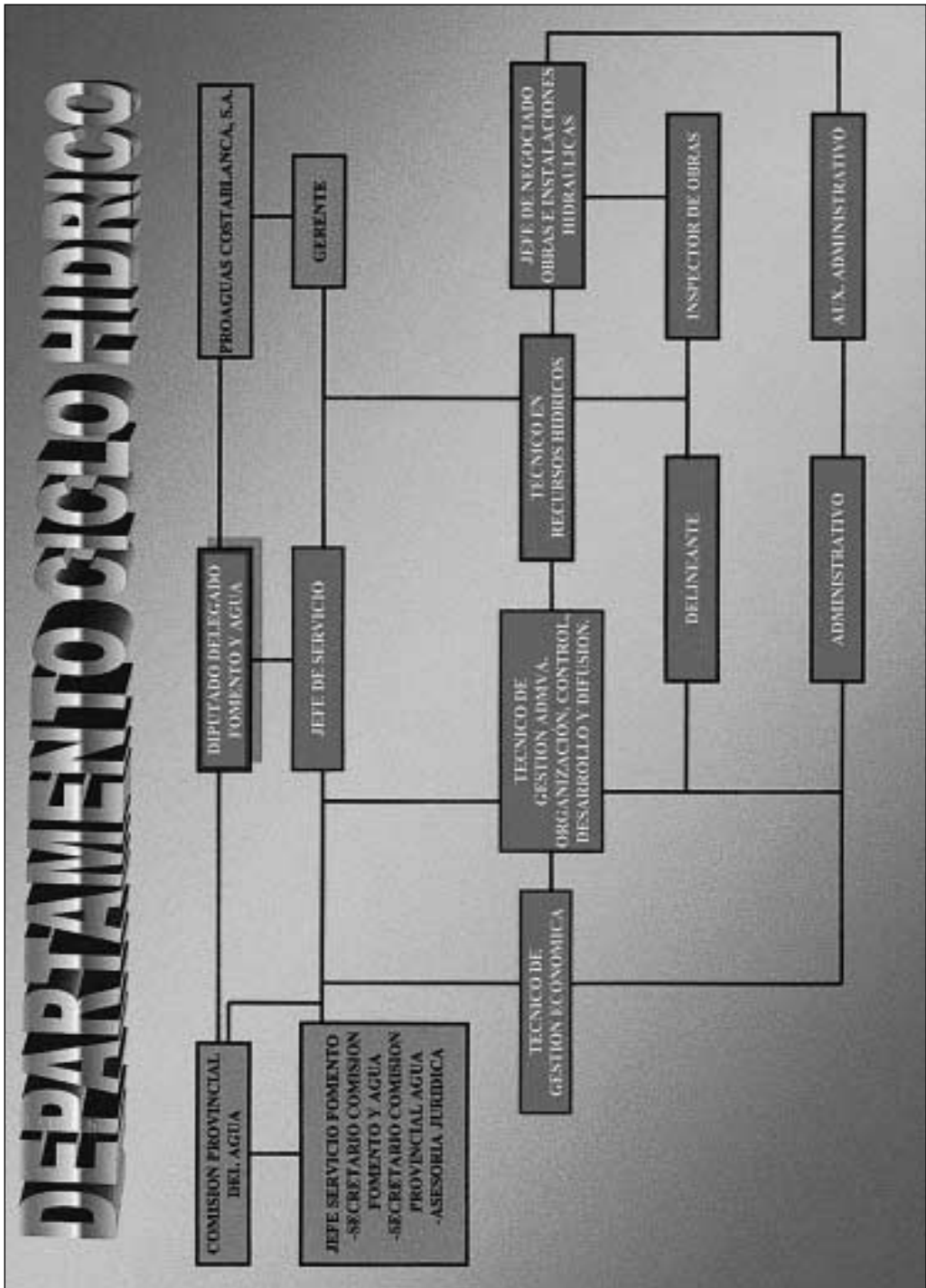


Figura 2. Esquema organizativo del Área de Fomento y Agua.

Dentro del esquema organizativo del área de Fomento y Aguas (*figura 2*), existe una Comisión Provincial del Agua, donde están representados los principales agentes provinciales en la materia, desde la que se promueven, proponen e impulsan acciones demandando transferencias de recursos extraprovinciales, proponiendo ideas sobre el proyecto de reforma de la Ley de Aguas, y proyectos, como el Plan de desalación de aguas, salobres y marinas, o el de modernización de los regadíos tradicionales de la Vega Baja.

También se debe citar un importante instrumento de gestión, con que cuenta el Área, la Empresa Pública Proaguas Costablanca S.A., que, en los últimos dos años, ha gestionado obras por importe total de 2.100 millones de PTA, en el marco del Plan Director de Saneamiento y Depuración de la Comunidad Valenciana. La Empresa controla la explotación de 60 estaciones depuradoras y emisarios, por medio de su laboratorio de análisis de aguas, y desarrolla investigaciones sobre el grado de reutilización y calidad de los efluentes de las EDAR, con vistas a su tratamiento terciario, así como sobre reutilización de fangos de depuradoras mediante aplicación al terreno.

### **Programas de actuación**

Los programas más importantes, que se desarrollan actualmente desde el Departamento del Ciclo Hídrico, son los siguientes:

- a) El Programa de Estudios sobre Recursos Hídricos, en colaboración con el ITGE, que ha colocado a la Provincia a la cabeza del país en lo que a conocimiento del recurso agua y su problemática se refiere. Estos conocimientos se sintetizan en una base de datos relacional georeferenciada, donde se encuentran los acuíferos, las cuencas hidrológicas, las redes de control, las principales infraestructuras de abastecimiento, etc., de manera que se puede conocer el estado del recurso y su evolución, y planificar la solución a los problemas que se van presentando.
- b) El Programa de Optimización de la Gestión del Ciclo Hídrico, que incide en tres aspectos:
  - optimización de las redes municipales de distribución, cartografiando éstas, simulando su funcionamiento y evaluando los consumos no controlados, a fin de incrementar el rendimiento y ahorrar recursos;
  - optimización de la eficiencia en las instalaciones de captación, a fin de lograr el máximo rendimiento y de disminuir, por tanto, los costes energéticos;
  - implantación de la red de telemetrada y telecontrol de recursos hídricos e infraestructuras de captación; esta red permite recibir, vía radio, los principales parámetros que intervienen en la gestión del ciclo, como son los

niveles de agua en las captaciones, los caudales bombeados, etc.; para su explotación, se ha equipado una sala de telecontrol, con una pantalla múltiple de gran formato, que permite la visualización mediante retroproyección de las distintas bases de datos hídricas.

c) El Programa de Construcción de Infraestructuras Hidráulicas de Abastecimiento y Saneamiento, dentro del cual se desarrollan los siguientes Planes:

- el Plan Director de Saneamiento y Depuración, a finalizar en 1998, que posibilitará que todas las poblaciones con más de 500 habitantes, y algunas de menor población, tengan sus aguas residuales con tratamiento secundario, superando ampliamente las directrices de la C.E.E., que fijan tal objetivo para el año 2.005;
- el Plan de Regeneración de Aguas Residuales Depuradas, mediante tratamiento terciario, con cinco plantas en la Vega Baja, Medio-Bajo Vinalopó, y Alicante, que posibilitará la óptima reutilización de las aguas; estas acciones, además del indudable beneficio ambiental, permitirán disponer de recursos adicionales de 100 hm<sup>3</sup>/año, en concepto de reutilización;
- el Plan de Actuaciones Puntuales Urgentes, para la construcción de infraestructuras hidráulicas de abastecimiento y saneamiento (pozos de captación de aguas subterráneas, depósitos reguladores, conducciones de abastecimiento y distribución, colectores, plantas potabilizadoras e instalaciones de desinfección, instalaciones electromecánicas en captaciones), con el fin de mejorar el abastecimiento y saneamiento de los municipios; en 1998 se inicia el Convenio para la construcción de infraestructuras hidráulicas municipales urgentes de abastecimiento y saneamiento, suscrito con la COPUT, que prevé la actuación en 60 municipios con una inversión de 3.300 millones de pesetas en el periodo 1998-2001.

## **LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS EN LA POLÍTICA HÍDRICA PROVINCIAL**

El agua subterránea presenta una importancia relevante en los abastecimientos de la Provincia. El caudal de aguas subterráneas utilizado para usos urbanos, donde se incluye el suministro a las industrias conectadas a la red municipal y el abastecimiento a la población estacional, asciende a 100 hm<sup>3</sup>/año (60% del total) lo que permite el suministro al 79% de los municipios, con una población de hecho de 600.000 personas (50%), y una población estacional de 1.900.000 personas (53%). En el mes de máxima demanda se abastece a 1.300.000 habitantes, con un caudal de 13 hm<sup>3</sup>.

El fin último de la gestión, en el marco de las competencias de la Diputación, es asegurar, en todo momento, el abastecimiento municipal con la dotación y calidad



Figura 3. Obras de captación de aguas subterráneas proyectadas y realizadas dentro del Convenio Diputación Alicante-ITGE.

requeridas. Este objetivo ha conducido a la construcción, evaluación y equipamiento de más de un centenar de captaciones en los últimos 17 años, que han permitido asegurar el abastecimiento de 70 municipios.

El programa de captaciones no sería eficiente sin un conocimiento exhaustivo de los acuíferos abastecedores, de su geometría, funcionamiento hidráulico, balan-



ce hídrico, calidad y evolución temporal de sus características. Para ello se vienen desarrollando, en colaboración con el ITGE, una serie de programas cuyos objetivos y actuaciones se relacionan a continuación.

### Estudios hidrogeológicos para abastecimiento municipal

El objetivo de esta actuación es disponer de un conocimiento hidrogeológico suficiente de los municipios abastecidos con aguas subterráneas, como herramienta que permite planificar las obras de captación necesarias, asesorar a los Ayuntamientos y conocer el origen y solución de los problemas de abastecimiento.

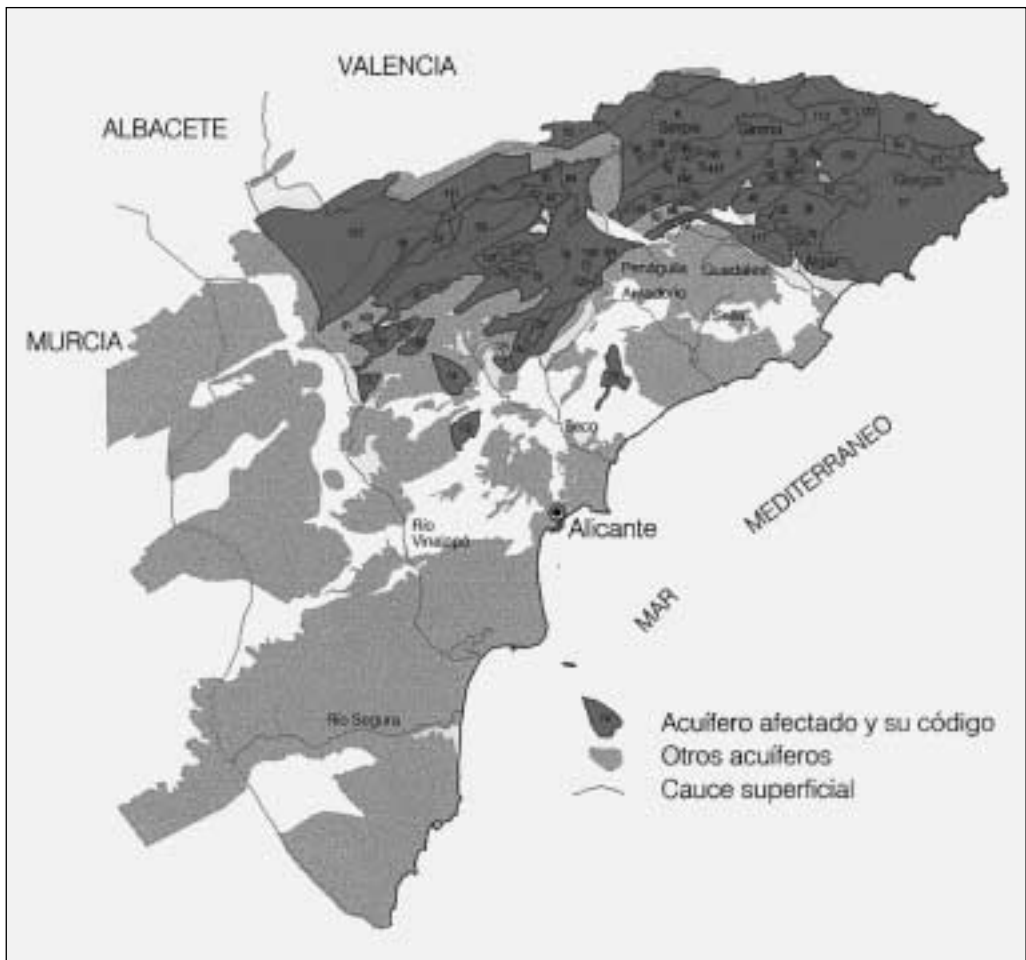
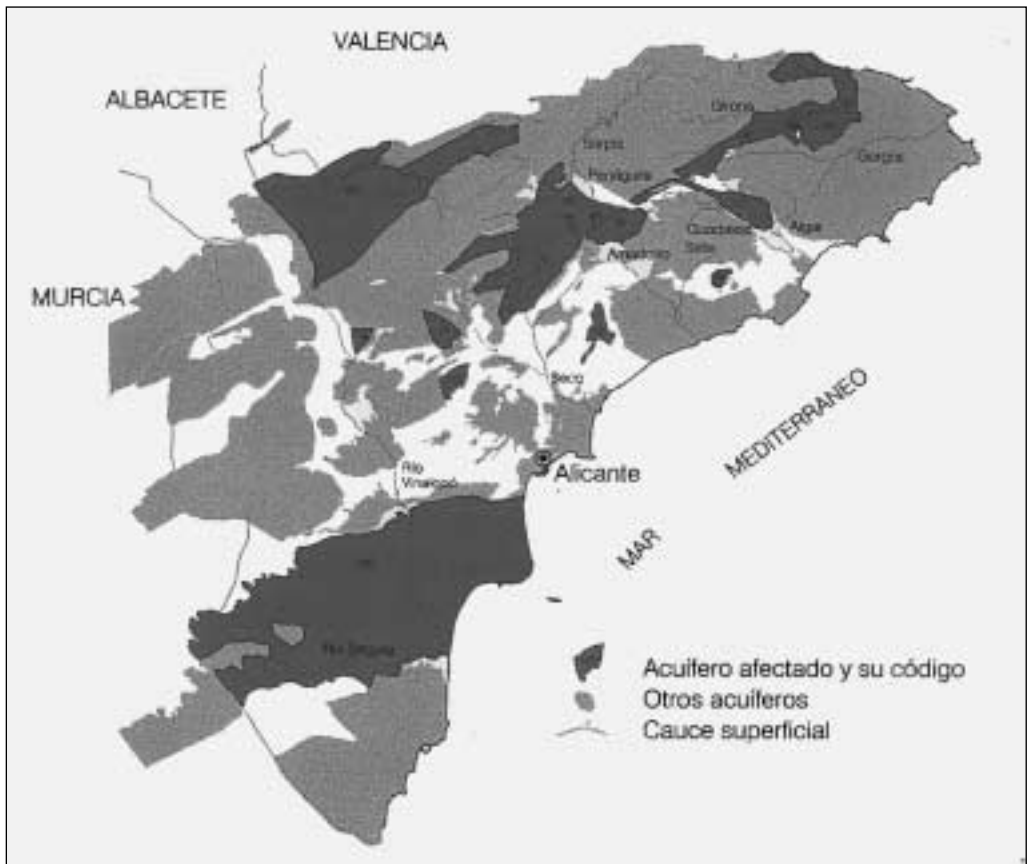


Figura 4. Acuíferos en que se han propuesto normas de explotación o perímetros de protección.

También se desarrollan estudios de ámbito geográfico más amplio (Comarcal, Unidades Hidrogeológicas...), que permiten conocer la realidad hidrológica provincial. En la *figura 3* se han señalado las obras de captación para abastecimiento proyectadas y realizadas dentro de este tipo de actuaciones.

**Establecimiento de perímetros de protección, normas de explotación y bases técnicas para la constitución de Comunidades de Usuarios**

El ámbito geográfico de estas actuaciones es normalmente el acuífero, y el objetivo es, de una parte, dotar a los municipios de una herramienta que les permita ordenar el recurso, conocer espacialmente qué actividades pueden ser compatibles con la conservación del recurso y cuáles se deben limitar ó prohibir para su preservación; por otra parte, se trata de establecer los caudales y regímenes recomendados de explotación actual y futura de las captaciones, en función de las demandas y aportaciones del acuífero, en orden a asegurar la garantía de los usos a largo



*Figura 5. Acuíferos donde se han realizado modelos de simulación y de regulación de acuíferos y manantiales.*

plazo. En la *figura 4* se reflejan los acuíferos donde se ha realizado este tipo de actuaciones.

### Determinación de reservas dinámicas en los acuíferos

El objetivo de este tipo de actuaciones es conocer, en cada momento y según el ciclo climático, la garantía de suministro prevista y las estrategias de explotación del recurso.

### Gestión de acuíferos y ordenación del recurso

Este programa engloba una serie de estudios específicos avanzados, como son la utilización conjunta, regulación, recarga artificial, modelos de simulación de acuíferos y manantiales y, en general, estudios de detalle para precisar el funcionamiento hidráulico, balance de los acuíferos y estrategias de gestión en función de las demandas. En la *figura 5* se han señalado los acuíferos donde se han realizado, hasta ahora, modelos de simulación y de regulación de acuíferos y manantiales.

### Mantenimiento de redes de control, bases de datos y sistema informático de gestión



Figura 6. Red de piezometría.



Figura 7. Red de calidad de las aguas subterráneas.



Figura 8. Red de intrusión marina.



Figura 9. Red de control hidrométrico de manantiales.



Figura 10. Red de control de extracciones de agua subterránea.



Figura 11. Puntos telecontrolados.

El objetivo de este programa es conocer, en todo momento, el estado y evolución de los acuíferos, y gestionar la información territorial, infraestructural y sus variables temporales. La Diputación de Alicante mantiene, conjuntamente con el ITGE, las siguientes redes de control periódico:

- \* Red piezométrica: consta de 130 puntos de control periódico, distribuidos en 80 acuíferos. Se dispone de más de 20.000 medidas de niveles de agua, en 3.450 puntos, para el periodo 1972/1998 (*figura 6*).
- \* Red de calidad e intrusión marina: consta de 200 puntos, distribuidos en 80 acuíferos. El número de análisis alcanza los 6.000, en 1.363 puntos, para el periodo 1972/1998 (*figuras 7 y 8*).