



**CONVENIO ESPECÍFICO ENTRE LA CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES DE LA JUNTA DE ANDALUCÍA Y EL INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA, PARA EL DESARROLLO DEL PROGRAMA DE ASISTENCIA TÉCNICA EN MATERIA DE AGUAS SUBTERRÁNEAS**

**ACTIVIDAD 2. INCORPORACIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS A LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO CON AGUAS SUPERFICIALES COMO RECURSO COMPLEMENTARIO EN SITUACIONES DE EMERGENCIA**

## **ÍNDICE**

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS Y METODOLOGÍA GENERAL.....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>LOS GRANDES SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO ANDALUCES.....</b>	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>SELECCIÓN DE UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS SUSCEPTIBLES DE APOYAR A LOS GRANDES SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO ANDALUCES .....</b>	<b>10</b>
4.1	CRITERIOS DE SELECCIÓN.....	10
4.2	TIPOLOGÍA.....	13
4.3	UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS POTENCIALMENTE INCORPORABLES .....	14
<b>5</b>	<b>UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS SELECCIONADAS Y ACTUACIONES PROPUESTAS.....</b>	<b>16</b>
5.1	ACTUACIONES EN LA PROVINCIA DE ALMERÍA.....	17
5.2	ACTUACIONES EN LA PROVINCIA DE CÁDIZ.....	18
5.3	ACTUACIONES EN LA PROVINCIA DE CÓRDOBA .....	19
5.4	ACTUACIONES EN LA PROVINCIA DE GRANADA.....	20
5.5	ACTUACIONES EN LA PROVINCIA DE HUELVA .....	21
5.6	ACTUACIONES EN LA PROVINCIA DE JAÉN .....	22
5.7	ACTUACIONES EN LA PROVINCIA DE MÁLAGA.....	23
5.8	ACTUACIONES EN LA PROVINCIA DE SEVILLA.....	25
<b>6</b>	<b>VALORACIÓN ECONÓMICA DEL CONJUNTO DE ACTUACIONES PROPUESTAS... 28</b>	
<b>7</b>	<b>RESUMEN Y CONCLUSIONES .....</b>	<b>30</b>
<b>8</b>	<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>32</b>

## **ÍNDICE DE PLANOS**

**PLANO I.** GRANDES SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DEPENDIENTES DE LAS AGUAS SUPERFICIALES

**PLANO II.** ÍNDICE DE DISPONIBILIDAD DE RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÁNEOS

**PLANO III.** ÍNDICE DE DISPONIBILIDAD DE CALIDAD PARA ABASTECIMIENTO

**PLANO IV.** UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS SUECEPTIBLES DE RESERVAR PARA ABASTECIMIENTO

**PLANO V.** UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS POTENCIALMENTE INCORPORABLES (UH<sub>1</sub>)

**PLANO VI.** UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS POTENCIALMENTE INCORPORABLES (UH<sub>2</sub>)

**PLANO VII.** UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS SELECCIONADAS PARA SU INCORPORACIÓN EN LOS GRANDES SISTEMAS DE ABATECIMIENTO ANDALUCES EN SITUACIONES DE EMERGENCIA

## **ÍNDICE DE ANEXOS**

**ANEXO I.** PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LAS UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS QUE SE EXTIENDEN EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ANDALUCÍA

**ANEXO II.** FICHAS DE VALORACIÓN DE ACTUACIONES

## **1 INTRODUCCIÓN**

Durante los últimos años las distintas administraciones competentes en materia de abastecimiento urbano están realizando un gran esfuerzo para asegurar el suministro de agua potable a toda la población. Andalucía es un claro ejemplo de esa labor. La irregularidad de su clima, su gran extensión y la alta dispersión de su población hace necesario, si cabe, un mayor esfuerzo para garantizar el suministro.

La política llevada a cabo hasta la fecha, tanto en Andalucía como en el resto de España, ha consistido, fundamentalmente, en la realización de grandes obras hidráulicas de regulación, transporte y distribución. Tanto es así, que a nivel mundial se está a la cabeza de número de grandes presas por millón de habitantes. La continuidad de esta política se encuentra limitada; la nueva tendencia está regulada por la Directiva Marco de Aguas, con la que se pretende recuperar la calidad del agua y por tanto de los ríos, acuíferos y humedales y para su aplicación es necesario realizar una gestión de los recursos hídricos desde múltiples perspectivas.

En este sentido, es necesario hacer una gestión integrada de los recursos, sin olvidar que una gestión hidrológicamente avanzada, además de una correcta ordenación del territorio, conlleva la incorporación en un único sistema de todos los elementos que intervienen en él. La demanda debe ser gestionada y además ésta no debe ser cubierta tan sólo con embalses de agua superficial; los acuíferos, las aguas desaladas y las aguas residuales depuradas también son aprovechables y deben ser incorporadas definitivamente.

En lo que respecta al agua subterránea, su integración conjunta con el agua superficial en la gestión de los abastecimientos no es una práctica común en España, por tanto en Andalucía. Los grandes sistemas de abastecimiento andaluces dependen de forma casi exclusiva de las aguas superficiales, quedando las aguas subterráneas relegadas a suministrar el abastecimiento allí donde las grandes infraestructuras no llegan. Pese a ser la última opción, las localidades que no están conectadas a los grandes sistemas de abastecimiento y que se abastecen con aguas subterráneas han sido las que menos problemas de falta de recursos han padecido durante las repetidas sequías que afectan a este territorio, es más, muchos de los grandes sistemas de abastecimiento andaluces recurrieron de forma no planificada al socorro de las aguas subterráneas en las tres últimas sequías del anterior siglo.

La amplia distribución espacial de los acuíferos en Andalucía, las importantes reservas almacenadas en los mismos, su protección frente a la contaminación, la facilidad de acceso al recurso, los cortos plazos de construcción que requieren las obras de captación subterránea y su relativa reducida inversión, sitúan al agua subterránea, cuando está próxima al centro de demanda, en un lugar preferente con respecto a otros recursos alternativos.

A este respecto es conveniente hacer memoria, en lo que se refiere a las aguas subterráneas, de las actuaciones que se llevaron a cabo en Andalucía durante el periodo de sequía de los años noventa del siglo pasado.

En Málaga, se realizaron 15 actuaciones que dieron lugar a 69 captaciones con un caudal aforado de 3442 l/s, del que se puso en explotación un total de 2117 l/s. Para apoyar al sistema de abastecimiento de la Costa del Sol Occidental se hicieron sondeos en la Sierra Blanca – Sierra de Mijas y en el aluvial del Bajo –Guadiaro, también se explotaron los aluviales de los pequeños ríos costeros (Guadalmina, Fuengirola, etc). Se realizaron 5 intervenciones por parte de la administración con un total de 20 perforaciones, 2893 l/s aforados y 2525 l/s en explotación.

En Cádiz, en el ámbito de la actuación de antigua cuenca del Sur, también se actuó en el Campo del Gibraltar, con 5 intervenciones y 79 captaciones subterráneas, que proporcionaron un caudal conjunto aforado de 768 l/s y 350 l/s en explotación. En el ámbito de la cuenca del Guadalquivir, se realizaron en esta provincia un total de 24 perforaciones repartidas en los acuíferos de la Sierra de las Cabras, aluvial del Guadalete y Arcos-Bornos-Espera, que permitieron poner en explotación 1.666 l/s de los 1750 l/s aforados.

La ciudad de Granada, rodeada de excelentes acuíferos, quedó prácticamente desabastecida al final de la sequía, al agotarse los recursos regulados en los embalses de Cubillas y Quentar. Sin embargo, los sondeos realizados en el acuífero de la vega de Granada, un total de 10, proporcionaron un caudal de 1342 l/s y resolvieron el grave problema de abastecimiento.

En Jaén la realización de 3 nuevas perforaciones, con 350 l/s aforados y puestos en explotación, también permitió soslayar la situación de emergencia.

El análisis de lo ocurrido en el pasado desde distintas fuentes, fundamentalmente IGME y DGOH, coincide en varios aspectos:

1. Los principales problemas de disponibilidad de recursos hídricos se produjeron en los sistemas de abastecimiento que dependían en exclusiva del agua superficial y no en los que dependían del agua subterránea.

2. En los acuíferos en los que se disponía de un mayor conocimiento hidrogeológico, el éxito de las obras de captación, por diseño de las obras, caudales conseguidos y tiempos de ejecución, fue muy superior al de aquellos en los que existía menor información hidrogeológica. Conviene recordar que los estudios hidrogeológicos de muchos acuíferos básicos en Andalucía datan, en general, de fechas anteriores a 1980. La revisión de esos trabajos pone de manifiesto diferencias importantes, fundamentalmente en lo que se refiere al grado de explotación de las aguas subterráneas y a la evaluación de la recarga.

3. La falta de previsión y planificación y la improvisación con la que se llevaron a cabo los estudios y las obras de captación, produjeron importantes problemas de coordinación de las asistencias técnicas cuando participaban varias administraciones. Así mismo, a finales de 1994 se produjo una saturación del mercado de equipos de perforación que provocó la importación de equipos de países próximos e incluso la contratación de equipos no cualificados.

4. Las actuaciones realizadas permitieron conocer en que acuíferos fue posible extraer agua subterránea en cantidades importantes, aunque no se pudieron evaluar los efectos derivados de esa explotación. La inexistencia de redes de control adecuadas impidió realizar un análisis hidrogeológico de la respuesta de los acuíferos ante estos desequilibrios hídricos temporales.

5. La recarga que se produjo en los acuíferos tras las lluvias de invierno demostró su importante capacidad de recuperación. Es más, su explotación dotó de una mayor capacidad de regulación a las distintas cuencas hidrográficas que se extienden por territorio andaluz, ya que se vaciaron unos importantes volúmenes de roca que volvieron a saturarse tras la llegada de las intensas lluvias posteriores a la sequía.

En definitiva, el análisis de lo ocurrido evidencia la alta vulnerabilidad y la escasa garantía de los sistemas de abastecimiento que dependen en exclusiva de las aguas superficiales, permite comprobar la existencia de numerosos acuíferos en los que su explotación “intensa” en el periodo de sequía no supuso afecciones medioambientales y socioeconómicas relevantes y pone de manifiesto la necesidad de incorporar las sequías en la planificación de los recursos hídricos, de forma que se eviten las repetidas improvisaciones que se suceden cada vez que llega un nuevo periodo seco. La Junta de Andalucía, conocedora de esta situación, ha puesto en marcha una serie de actuaciones encaminadas a paliar estas deficiencias.

Entre las líneas de actuación abiertas, se planteó al IGME la realización de un estudio que analizara la posibilidad de incorporar, **en situaciones de emergencia**, recursos hídricos subterráneos de las unidades hidrogeológicas próximas a estos sistemas; si bien, es cierto, que algunas unidades hidrogeológicas existentes en Andalucía ya forman parte de un sistema de apoyo al recurso superficial de forma permanente.

Esta idea de incorporación de las aguas subterráneas se ha materializado en una de las actividades del Convenio de colaboración entre la Agencia Andaluza del Agua y el IGME. Con el estudio que se presenta, ***“Incorporación de las aguas subterráneas a los sistemas de abastecimiento con aguas superficiales como recurso complementario en situaciones de emergencia”***, se ha realizado una selección de las unidades hidrogeológicas que pueden apoyar a los grandes sistemas de abastecimiento andaluces y se ha hecho una valoración preliminar de los costes y resultados previsibles de esta incorporación.

La diversificación de la fuente de suministro, que supone incorporar las aguas subterráneas a los sistemas de abastecimiento que dependen en exclusiva del agua superficial, permite disponer de unos recursos adicionales, fácilmente movilizables en situaciones de emergencia, y lo que es más importante, supondría un primer paso para aumentar la integración de las aguas subterráneas en la planificación hidrológica de los abastecimientos andaluces, lo que sin duda contribuirá a incrementar la garantía y la calidad de los recursos hídricos suministrados a la población.

## **2 OBJETIVOS Y METODOLOGÍA GENERAL**

El objetivo de este trabajo consiste en seleccionar y valorar las actuaciones necesarias para incorporar aguas subterráneas, en situaciones de emergencia, a los principales sistemas de abastecimiento andaluces.

La Agencia Andaluza del Agua seleccionó los principales sistemas de abastecimiento que dependían en su funcionamiento de las aguas reguladas o captadas en superficie, y facilitó los límites geográficos de actuación que cubren estos sistemas, sus infraestructuras y sus principales características.

La labor del IGME ha consistido en identificar los acuíferos y unidades hidrogeológicas, con recursos y reservas disponibles tanto en cantidad como en calidad, que estuvieran próximas a los sistemas de abastecimiento, desde las que se podrían aportar recursos en situaciones de emergencia. Además se valoraron los estudios y las obras necesarias para llevar a efecto la incorporación.

Para cumplir estos objetivos se ha recopilado, analizado y homogeneizado la información hidrogeológica básica disponible de las distintas unidades hidrogeológicas existentes en Andalucía (Anexo I). Se han establecido unos índices con los que diferenciar unas categorías de forma que las unidades hidrogeológicas excedentarias, en lo que a recursos hídricos se refiere, y con calidad apta para su abastecimiento eran seleccionadas. Este trabajo ha permitido establecer una primera selección de unidades hidrogeológicas que podrían ser utilizadas para cubrir los objetivos planteados.

La información georeferenciada de los dominios geográficos en los que se extienden los sistemas de abastecimiento y sus infraestructuras de regulación y transporte unida a la información, también georeferenciada, de las poligonales que delimitan las unidades hidrogeológicas han permitido establecer un tercer criterio de selección basado en la proximidad entre sistemas y unidades hidrogeológicas susceptibles de incorporación por criterios de disponibilidad y calidad de los recursos.

Las unidades que han superado esta criba han pasado por otra más rigurosa en la que se consideran una serie de parámetros difícilmente cuantificables, pero que son conocidos gracias a la continua labor de investigación que lleva a cabo el IGME, desde finales de los años sesenta del anterior siglo, en territorio andaluz.

En esta nueva clasificación se han considerado aspectos tales como la compartimentación de las unidades hidrogeológicas en distintos acuíferos y la existencia de sectores de éstos desconectados entre sí, las posibles afecciones ambientales derivadas de la explotación intensiva en los periodos de emergencia, las posibilidades de éxito de las perforaciones de explotación, las posibles afecciones a usuarios ya establecidos, el posible deterioro de la calidad del agua con el incremento de explotación, etc.

Seleccionadas las unidades hidrogeológicas que pueden apoyar a los sistemas de abastecimiento indicados por la Agencia Andaluza del Agua, se ha procedido a cuantificar los estudios y las obras de investigación y de explotación necesarias. Para cumplir este objetivo se ha elaborado una ficha por cada unidad hidrogeológica en la que se evalúan económicamente los costes de los trabajos que deberían llevarse a cabo (Anexo II). En algunos de los sistemas de abastecimiento que disponen de conexión permanente con acuíferos, mediante las pertinentes obras de explotación, no se han hecho estas valoraciones.

### **3 LOS GRANDES SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO ANDALUCES**

Los principales sistemas de abastecimiento, en los que se pretende la incorporación de las aguas subterráneas para contribuir a satisfacer la demanda en situaciones de emergencia, han sido seleccionados por el Instituto del Agua de la Agencia Andaluza del Agua.

De igual forma se ha utilizado el proyecto *“Programa andaluz de lucha contra la sequía. Mejora del abastecimiento a núcleos urbanos e interconexión de sistemas de abastecimiento”*. Trabajo finalizado en 2001 y que utilizó datos de población referidos a 1999, y que son asimilados en el presente trabajo. Este Programa está organizado por provincias y existe una detallada base de datos en la que se incorpora abundante información sobre el abastecimiento y el saneamiento de la población de Andalucía.

En este Capítulo del trabajo se hace una descripción de cada sistema (la distribución espacial y extensión superficial de los sistemas seleccionados puede ser observada en el Plano nº 1), que se recoge en un cuadro (Tabla nº 1) en el que se resume, por sistemas, la demanda y el origen del recurso. De este cuadro se pueden destacar los siguientes datos:

- La población total abastecida con los grandes sistemas elegidos, 4.829.447 habitantes, supone, aproximadamente, un 66 % del total de la población andaluza (7.305.117 habitantes) con una dotación media próxima a los 300 l/hab/día.
- Debe ser destacado el importante control que el sustrato geológico de Andalucía implica en la distribución de estos sistemas. En Andalucía oriental y en la cuenca mediterránea andaluza, donde predominan materiales permeables de las Zonas Externas e Internas de la Cordillera Bética, los grandes sistemas de abastecimiento son casi inexistentes, predominan sistemas de abastecimiento municipales que dependen de las aguas subterráneas. Por el contrario en Andalucía occidental, donde los afloramientos de materiales de escasa permeabilidad son más abundantes, predominan los grandes sistemas de abastecimiento dependientes de las aguas superficiales y es el área en la que se concentran los principales problemas de suministro en épocas de sequía.

Sistema de abastecimiento	Población atendida	Demanda de agua (hm <sup>3</sup> /año)	Fuente de suministro
<b>ALMERÍA</b>			
Almería (capital)	166328	16.9	Subterránea
Bajo Almazora	79339	8.4	Superficial
<b>Total</b>	<b>245667</b>	<b>25.3</b>	
<b>CADIZ</b>			
Campo de Gibraltar	213737	22.6	Superficial
Zona Gaditana	725132	82.1	Superficial
<b>Total</b>	<b>938869</b>	<b>104.7</b>	
<b>CÓRDOBA</b>			
Córdoba (capital)	308072	34.9	Superficial
Zona Norte	89929	9.5	Superficial
Zona Sur	232824	24.6	Superficial/subterránea
<b>Total</b>	<b>630825</b>	<b>69.0</b>	
<b>GRANADA</b>			
Granada (capital)	240661	25.5	Superficial
Costa Tropical y Contraviesa	105460	11.2	Superficial/subterránea
<b>Total</b>	<b>346121</b>	<b>36.7</b>	
<b>HUELVA</b>			
Condado de Huelva	77618	8.2	Superficial/subterránea
Costa de Huelva	157929	16.7	Superficial
Cuenca Minera	13484	1.1	Superficial
Andévalo	26618	2.5	Superficial/subterránea
<b>Total</b>	<b>275649</b>	<b>28.5</b>	
<b>JAÉN</b>			
Loma de Úbeda	98959	10.5	Superficial
Quiebrajano	206996	23.7	Superficial/subterránea
Rumblar	81918	8.7	Superficial
<b>Total</b>	<b>387873</b>	<b>42.9</b>	
<b>MALAGA</b>			
Costa del Sol Occidental	288204	32.6	Superficial
Costa del Sol Oriental-Axarquía	132366	14.0	Superficial/subterránea
<b>Total</b>	<b>420570</b>	<b>46.6</b>	
<b>SEVILLA</b>			
Aljarafe	227331	24.1	Superficial/subterránea
Huesna	227628	24.1	Superficial
Plan Écija	194970	20.6	Superficial
Sevilla y Zona de influencia	933944	105.6	Superficial
<b>Total</b>	<b>1583873</b>	<b>174.4</b>	
<b>TOTAL</b>	<b>4829447</b>	<b>528.1</b>	

**Tabla nº 1.** Población, demanda y origen del recurso de los principales sistemas de abastecimiento andaluces.

## **4 SELECCIÓN DE UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS SUSCEPTIBLES DE APOYAR A LOS GRANDES SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO ANDALUCES**

Los criterios de selección considerados, para elegir distintas unidades hidrogeológicas desde las que se pueden apoyar a los principales sistemas de abastecimiento, son los siguientes:

### **4.1 CRITERIOS DE SELECCIÓN**

Los criterios elegidos se pueden dividir en tres grandes grupos definidos por: la cantidad de recursos hídricos disponibles, la calidad del recurso para abastecimiento y la distancia existente entre unidades hidrogeológicas y sistemas de abastecimiento.

#### **4.1.1.1 Disponibilidad de recursos hídricos**

Con la información hidrogeológica cargada en la base de datos de unidades hidrogeológicas se ha determinado la disponibilidad de recursos hídricos subterráneos por unidad.

Para analizar esta disponibilidad se ha calculado un índice que se ha denominado **Índice de Disponibilidad de Recursos “IDR”** y que se define como la relación entre los aprovechamientos de aguas subterráneas y los recursos disponibles brutos. De forma que:

$$\text{IDR} = (\text{APR}) / (\text{R}_{\text{DB}})$$

Donde:

APR= Aprovechamientos de aguas subterráneas. Recursos hídricos anuales captados de forma directa de la unidad hidrogeológica para usos urbanos, agrícola e industrial.

$R_{\text{DB}}$  = Recursos disponibles brutos. Corresponden a la siguiente fórmula:

$$R_{\text{DB}} = R_{\text{N}} - S_{\text{C}}$$

Donde:

-  $R_{\text{N}}$ = Recursos renovables medios. Corresponde a la recarga media anual de los distintos acuíferos que integran cada unidad hidrogeológica. Se incluyen: infiltración del agua de lluvia, infiltración de los cauces de ríos, retorno de regadíos y transferencias laterales subterráneas.

- $S_{\text{C}}$ = Salidas comprometidas. Descargas de recursos hídricos subterráneos que responden a los siguientes conceptos: transferencias laterales subterráneas a otros acuíferos, drenaje a zonas húmedas, descargas subterráneas al mar y descargas a ríos.

Atendiendo al "IDR" se ha realizado una clasificación de las unidades en tres grupos:

- **Unidades con disponibilidad de recursos ( $R_1$ )**. Se incluyen aquellas unidades hidrogeológicas en las que existen recursos hídricos no comprometidos, que pueden ser incorporados en sistemas de abastecimiento dependientes del agua superficial. En estas el valor de IDR  $<0,8$ .

- **Unidades con explotación próxima a intensiva ( $R_2$ )**, en las que incremento de su explotación puede afectar a unidades hidrogeológicas próximas al disminuir el volumen de transferencias laterales, a favorecer la intrusión salina en acuíferos costeros y a disminuir las descargas a ríos y zonas húmedas. En estas el valor del IDR varía entre 0,8 y 1.

- **Unidades explotadas de forma intensiva ( $R_3$ )**. Son aquellas en las que el IDR  $> 1$ , por lo que la explotación de la unidad implica una disminución de las salidas subterráneas del acuífero hacia otros sistemas hídricos e incluso el consumo de reservas del acuífero en caso de que IDR  $>>1$ .

La aplicación del criterio de disponibilidad de recursos en las distintas unidades hidrogeológicas se ha representado en el Plano nº 2.

#### **4.1.1.2 Calidad de los recursos hídricos subterráneos para su uso como aguas potables**

Este criterio de selección ha consistido en determinar la calidad del recurso hídrico subterráneo para su uso como agua de abastecimiento.

Para la consideración de estas unidades se han analizado los siguientes aspectos:

- Facies hidroquímicas predominantes.
- Contenidos medios en parámetros característicos (cloruros, sulfatos, bicarbonatos, nitratos y residuo seco, fijándose como límites los impuestos por la RTS).
- Presencia de elementos anómalos (elementos traza, pesticidas, herbicidas hidrocarburos, etc.)
- Contaminación urbana, concentraciones de población superior a 50.000 habitantes.
- Existencia de intensa actividad agrícola (presencia de nitratos, herbicidas, pesticidas, etc)
- Existencia de áreas industriales importantes (metales traza, contaminación atmosférica)
- Intrusión marina (nula, puntual, zonal o generalizada)
- Aguas superficiales contaminadas, posibilidad de relación con acuíferos.

Las unidades se han clasificado según la calidad de sus aguas en tres grupos.

**Aguas potables (A<sub>1</sub>).** En este grupo se incluyen unidades hidrogeológicas sin problemas de calidad relevantes y en las que la excelente o buena calidad de sus aguas las hace ser susceptibles de ser incorporadas a los sistemas de abastecimiento.

**Aguas tolerables con excepciones (A<sub>2</sub>).** Quedan aquí incluidas todas aquellas unidades que presentan una calidad de sus aguas tolerables para el abastecimiento, en buena parte de su extensión, si bien existen sectores de éstas que no pueden ser explotadas para abastecimiento.

**Aguas no potables (A<sub>3</sub>).** Se clasifican dentro de este grupo las unidades hidrogeológicas que no deben ser incorporadas a los sistemas de abastecimiento por su deficiente calidad y/o por el potencial peligro de contaminación.

La aplicación del criterio de calidad y su resultado se ha representado en el Plano nº 3.

#### **4.1.1.3 Proximidad entre sistemas de abastecimiento y unidades hidrogeológicas**

Con este criterio sólo se consideran las unidades hidrogeológicas más próximas a cada uno de los sistemas de abastecimiento considerados o a la infraestructura hidráulica de regulación y transporte de éstos. Existían sistemas que quedaban alejados de algunas unidades hidrogeológicas susceptibles de ser incorporadas, por este motivo se consideró conveniente incrementar en 10 km el perímetro de actuación.

Para aplicar este criterio de selección se ha utilizado un Sistema de Información Geográfico, así mediante el programa Arc/Wiev se han solapado dos capas de información georeferenciadas, ambas al Huso 30 extendido.

La primera capa incluye el área sobre la que se extienden los sistemas de abastecimiento seleccionados por el Instituto del Agua de Andalucía y la infraestructura de transporte y regulación, procedente del proyecto *“Elaboración del programa andaluz de lucha contra la sequía: Mejora del abastecimiento a núcleos urbanos e interconexión de sistemas de abastecimiento”*.

La información se proporcionó en formato digital Convert Shape (Arc/Wiev). La segunda cobertura de información digital, también en el mismo formato, incorpora las poligonales de las unidades hidrogeológicas existentes en territorio andaluz, y procede del centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas del Ministerio de Fomento (CEDEX) y de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir (CHG).

## 4.2 TIPOLOGÍA

La combinación de criterios de calidad y cantidad, permiten obtener nueve tipos diferentes de unidades hidrogeológicas.

	Calidad A <sub>1</sub>	Calidad A <sub>2</sub>	Calidad A <sub>3</sub>
Recurso R <sub>1</sub>	A <sub>1</sub> R <sub>1</sub>	A <sub>2</sub> R <sub>1</sub>	A <sub>3</sub> R <sub>1</sub>
Recursos R <sub>2</sub>	A <sub>1</sub> R <sub>2</sub>	A <sub>2</sub> R <sub>2</sub>	A <sub>3</sub> R <sub>2</sub>
Recursos R <sub>3</sub>	A <sub>1</sub> R <sub>3</sub>	A <sub>2</sub> R <sub>3</sub>	A <sub>3</sub> R <sub>3</sub>

**Tabla nº 2.** Tipología de unidades hidrogeológicas según criterios de calidad y de disponibilidad de recursos.

Son susceptibles de incorporarse de forma prioritaria a los sistemas de abastecimiento los grupos A<sub>1</sub>R<sub>1</sub>, A<sub>1</sub>R<sub>2</sub> y A<sub>2</sub>R<sub>1</sub>, mientras que las unidades clasificadas como A<sub>1</sub>R<sub>3</sub>, A<sub>2</sub>R<sub>2</sub> y A<sub>2</sub>R<sub>3</sub> podrían ser utilizadas en situaciones excepcionales mediante la explotación de sus reservas, bajo rigurosos criterios de control y en las que, además, se deben prever medidas para considerar la recuperación de reservas.

No se considera la incorporación en los sistemas de abastecimiento de unidades hidrogeológicas en las que sus recursos no son aptos para abastecimiento a la población, éstas son todas las de la clase A<sub>3</sub>.

Los subgrupos o subclases seleccionados han sido agrupadas en tres tipos de unidades hidrogeológicas:

**Grupo UH<sub>1</sub>.** Está integrado por unidades hidrogeológicas que se solapan o están próximas a grandes sistemas de abastecimiento que dependen de las aguas superficiales, tienen una calidad de excelente a adecuada para su uso como agua potable, y presentan recursos disponibles para su incorporación a los sistemas de abastecimiento. Pertenecen a estas las unidades clasificadas como A<sub>1</sub>R<sub>1</sub>, A<sub>1</sub>R<sub>2</sub> y A<sub>2</sub>R<sub>1</sub>.

**Grupo UH<sub>2</sub>.** Compuesto por las unidades hidrogeológicas que se solapan o están próximas a grandes sistemas de abastecimiento que dependen de las aguas superficiales, tienen una calidad de excelente a adecuada para su uso como agua potable, y pese a que no presentan excedentes hídricos, podrían ser utilizadas en situaciones excepcionales para la explotación de parte de sus reservas, siempre y cuando éstas sean suficientes y se permita una posterior recuperación de las mismas

mediante técnicas de Recarga Artificial y/o Uso Conjunto. Pertenecen a este grupo las unidades clasificadas como  $A_1R_3$ ,  $A_2R_2$  y  $A_2R_3$ .

**Grupo UH<sub>3</sub>.** Se incluyen aquellas unidades hidrogeológicas que se solapan o están próximas a grandes sistemas de abastecimiento que dependen de las aguas superficiales, y tienen una calidad que impide su uso como agua potable sin la realización de tratamientos de corrección de la calidad para uso como aguas potables.

En el Plano nº 4 se ha representado la distribución espacial, en el territorio andaluz, de estos tipos de unidades hidrogeológicas sin considerar distancia a los grandes sistemas de abastecimiento. Esta simple clasificación entraña una relevante importancia. Las unidades hidrogeológicas de tipo UH<sub>1</sub> son unidades que deberían de reservarse para uso prioritario en los abastecimientos a la población y en las que la calidad y disponibilidad de recursos recomienda, incluso, que éstas deberían ser incorporadas de forma permanente en los sistemas de abastecimiento dependientes del agua superficial, para poder aplicar técnicas de gestión de Uso Conjunto. Así mismo, las unidades de tipo UH<sub>2</sub>, también podrían ser clasificadas como unidades para uso prioritario de abastecimiento, aunque la importante explotación a la que se encuentran sometidas las unidades con un IDR de tipo R<sub>3</sub> hace recomendable un estudio pormenorizado de cada caso.

#### **4.3 UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS POTENCIALMENTE INCORPORABLES**

Las unidades hidrogeológicas seleccionadas para su incorporación se han agrupado en dos conjuntos. En el primero quedan incluidas todas las unidades de tipo UH<sub>1</sub> próximas a los grandes sistemas de abastecimiento (Tabla nº 3 y Plano nº 5), que son 56 y suponen el 48 % respecto al total de las existentes en la comunidad autónoma (117). En el segundo grupo se han incluido 22 unidades de tipo UH<sub>2</sub>, que son un 19% del total (Tabla nº 4 y Plano nº 6).

Esta es una primera clasificación que es analizada en el Capítulo siguiente caso por caso. Obviamente este listado se reduce, por lo que se puede considerar esta primera selección como un listado de unidades hidrogeológicas potencialmente incorporables.

Nº UH	DENOMINACIÓN DE UH	CLAS.	Nº UH	DENOMINACIÓN DE UH	CLAS.
0412	AYAMONTE-HUELVA	R1A2	0551	ALMONTE-MARISMAS	R1A1
0501	SIERRA DE CAZORLA	R1A1	0552	SIERRA DE LEBRIJA	R1A2
0502	QUESADA-CASTRIL	R1A1	0553	LLANOS DE VILLAMARTÍN	R1A2
0507	AHILLO-CARACOLERA-SAN PEDRO	R1A2	0554	ARCOS-BORNOS-ESPERA	R2A1
0516	JABALCUZ-LA GRANA	R1A1	0555	ALUVIAL DEL GUADALETE	R1A2
0520	ALMADÉN-CARLUCA	R1A1	0556	JEREZ DE LA FRONTERA	R1A2
0522	MENTIDERO-MONTESINOS	R1A1	0559	PUERTO REAL-CONIL	R1A2
0523	ÚBEDA	R1A2	0560	SIERRA DE LAS CABRAS	R1A1
0524	BAILÉN-GUARROMÁN	R1A2	0562	ALUVIAL DEL BARBATE	R1A1
0525	RUMBLAR	R1A2	0564	SIERRA DE GRAZALEMA	R1A1
0528	MONTES ORIENTALES. SECTOR NORTE	R1A1	0565	SIERRA DE PADUL	R1A1
0529	SIERRA DE COLOMERA	R1A1	0566	GRAJALES-PANDERA-CARCHEL	R1A1
0530	SIERRA ARANA	R1A1	0567	SIERRA DE LÍBAR	R1A1
0531	SIERRA DE LA PEZA	R1A1	0568	PUENTE GENIL-LA RAMBLA-MONTILLA	R1A2
0532	DEPRESIÓN DE GRANADA	R1A2	0570	GRACIA-VENTISQUERO	R1A1
0534	MADRID-PARAPANDA	R1A1	0602	SIERRA DE LAS ESTANCIAS	R1A1
0535	CABRA-GAENA	R1A1	0603	ALTO ALMANZORA	R1A2
0536	RUTE-HORCONERA	R1A1	0608	ALTO AGUAS	R1A2
0537	ALBAYATE-CHANZAS	R1A1	0618	LÚJAR	R1A1
0538	EL PEDROSO-ARCAS	R1A2	0619	S.ESCALATE	R1A1
0539	HACHO DE LOJA	R1A2	0620	CARCHUNA-CASTELL DE FERRO	R1A1
0540	SIERRA GORDA-ZAFARRAYA	R1A1	0621	MOTRIL-SALOBREÑA	R1A1
0542	TEJEDA-ALMIJARA-GUÁJARES	R1A1	0623	DEPRESIÓN DE PADUL	R1A1
0543	SIERRA Y MIOCENO DE ESTEPA	R2A1	0629	ALFARNATE	R1A2
0545	SIERRA MORENA	R1A1	0631	LAS CABRAS-CAMAROLO-S.JORGE	R1A1
0548	ARAHAL-CORONIL-MORON-P. DE CAZALLA	R1A2	0646	JUNQUERA-LAS NIEVES	R1A1
0549	NIEBLA-POSADAS	R1A1	0648	SOTOGRADE	R1A1
0551	ALMONTE-MARISMAS	R1A1	0649	GUADARRANQUE-PALMONES	R1A1

Tabla nº 3. Unidades hidrogeológicas de tipo UH<sub>1</sub>.

Nº UH	DENOMINACIÓN DE UH	CLAS.	Nº UH	DENOMINACIÓN DE UH	CLAS.
0517	JAÉN	R3A1	0519	MANCHA REAL-PEGALAJAR	R3A1
0518	SAN CRISTÓBAL	R3A2	0505	SIERRA DE LA ZARZA	R3A2
0547	SEVILLA-CARMONA	R3A2	0514	BEDMAR -JÓDAR	R3A1
0561	VEJER-BARBATE	R3A1	0515	TORRES JIMENA	R3A1
0601	EL SALTADOR	R3A2	0609	CAMPO DE TABERNAS-JERGAL	R3A2
0605	BALLABONA-SIERRA LISBOA	R3A2	0634	FUENTE DE PIEDRA	R2A2
0613	SIERRA DE GÁDOR	R3A1	0633	LLANOS DE ANTEQUERA-ARCHIDONA	R2A2
0637	BAJO GUADALHORCE	R3A2	0614	CAMPO DE DALÍAS	R3A1
0638	S.BLANCA-S.MIJAS	R3A1	0615	DELTA DE ADRA	R3A2
0639	FUENGIROLA	R3A1	0627	VÉLEZ -MÁLAGA	R2A2
0647	GUADIARO Y HOZGARGANTA	R3A2	0640	MARBELLA-ESTEPONA	

Tabla nº 4. Unidades hidrogeológicas de tipo UH<sub>2</sub>.

## **5 UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS SELECCIONADAS Y ACTUACIONES PROPUESTAS**

Las unidades que han respondido a los criterios de selección antes indicados se han sometido a un análisis más riguroso en el que se consideran una serie de parámetros difícilmente cuantificables, pero que son de obligatoria aplicación y que han sido tratados unidad por unidad.

En cada unidad hidrogeológica se ha considerado la posible existencia de varios acuíferos y si éstos a su vez están compartimentados en sectores con un funcionamiento hidráulico independiente, las posibilidades de que se produzcan afecciones ambientales derivadas de la explotación intensiva en los periodos de emergencia, las posibilidades de éxito de las perforaciones de explotación, las posibles afecciones a usuarios ya establecidos, el posible deterioro de la calidad del agua con el incremento de explotación, etc. Cuando se dio la circunstancia en la que varias unidades hidrogeológicas podían aportar más caudal del demandado en el sistema de abastecimiento, se seleccionaron las de más fácil conexión con la infraestructura de ese sistema.

Estas valoraciones tienen cierta componente subjetiva, ya que se hacen según la experiencia de los distintos técnicos e investigadores del IGME, sin embargo, estos mismos técnicos se han encargado de buena parte de los estudios hidrogeológicos realizados en ellas, además de ser conocedores de otros trabajos realizados por universidades, Junta de Andalucía o por la propia Dirección General del Agua. Obviamente el grado de fiabilidad en el análisis de cada unidad depende del grado de conocimiento que existe en la misma y es conveniente señalar que en muchas de éstas poco o nada se ha hecho desde los años ochenta del siglo anterior.

A continuación se aportaran unas cifras de recursos potencialmente movilizables en situaciones de emergencia, sin embargo, estas cifras deben ser consideradas como orientativas. Sólo con el riguroso seguimiento, control y análisis de la respuesta de los acuíferos a estos incrementos en la explotación, que se prevén en épocas de emergencia, será posible determinar las repercusiones y posibles afecciones que conlleva esta actuación y de este modo se podrá acotar la explotación máxima admisible por acuífero.

A continuación se indican, por provincias, las unidades hidrogeológicas finalmente propuestas para apoyar a cada uno de los sistemas de abastecimiento y se adelantan los recursos potencialmente movilizables en estos periodos, mientras que en el siguiente apartado se valoran los estudios y obras necesarias, en las unidades hidrogeológicas en las que no existe infraestructura de captación, para hacer efectiva esta incorporación.

## **5.1 ACTUACIONES EN LA PROVINCIA DE ALMERÍA**

En la provincia de Almería los sistemas de abastecimiento considerados son los de Almería y el Bajo Almanzora.

En el **sistema de abastecimiento de Almería**, la única unidad, susceptible de incorporar recursos hídricos subterráneos con la calidad adecuada para el abastecimiento es la de la Sierra de Gador (06.13), pese al intenso grado de explotación al que se encuentran sometidos sus recursos. De esta unidad se ha venido abasteciendo la ciudad de Almería y sus poblaciones limítrofes. La incorporación de aguas procedentes de la nueva desaladora de Almería permitirá liberar la demanda del acuífero, aunque se considera necesario mantener la infraestructura existente, ya que con ésta se podrá garantizar el abastecimiento ante cualquier situación de emergencia. Esta infraestructura debe mantenerse operativa y preparada para su posible puesta en marcha por vertidos accidentales en la costa, o averías de la propia desaladora. De esta forma el sistema incrementará notoriamente su garantía.

En el segundo de los principales sistemas de abastecimiento almerienses, dependientes de las aguas superficiales, el **sistema del Bajo Almanzora**, las unidades hidrogeológicas más próximas son las de El Saltador (06.01), Alto Almanzora (06.03), Alto Aguas (06.08) y Ballabona – Sierra de Lisboa (06.05).

Las unidades de El Saltador, Alto Almanzora y los acuíferos detríticos que pertenecen a las unidades de Ballabona –Sierra de Lisboa y Alto Aguas no disponen de recursos suficientes para plantear su explotación y además presentan problemas de calidad para abastecimiento. Por otro lado, los acuíferos carbonáticos de las dos últimas unidades tienen aguas con una calidad aceptable para abastecimiento, sin embargo están intensamente explotados. Su incorporación, en principio, no se considera viable.

## 5.2 ACTUACIONES EN LA PROVINCIA DE CÁDIZ

Los sistemas de abastecimiento seleccionados en la provincia de Cádiz son los del abastecimiento de la Zona Gaditana y del Campo de Gibraltar.

En la **Zona Gaditana** son numerosas las unidades hidrogeológicas, que en principio, podrían apoyar a este sistema. En total son 11 unidades: Llanos de Villamartín (05.53), Arcos-Bornos-Espera (05.54), Aluvial del Guadalete (05.55), Jerez de la Frontera (05.56), Puerto Real – Conil (05.59), Sierra de las Cabras (05.60), Aluvial del Barbate (05.62), Sierra de Grazalema (05.64), Sierra de Líbar (05.67), Sotogrande (06.48) y Vejer-Barbáte (05.61).

Tres de las unidades indicadas ya fueron explotadas en la sequía de los años noventa del siglo anterior. Son las unidades de Sierra de las Cabras (05.60), Aluvial del Guadalete (05.55) y Arcos-Bornos-Espera (05.54). En estas unidades ya existe la infraestructura necesaria para la incorporación de las aguas subterráneas.

En las unidades del Aluvial del Guadalete, en concreto en el acuífero de los Sotillos, y en la unidad de Arcos-Bornos-Espera se podrían extraer, en situaciones de emergencia, cantidades del orden de 3 hm<sup>3</sup>/año en cada unidad, negociando, en el caso de Los Sotillos, la cesión de esta agua con los usuarios agrícolas. De igual modo de la unidad de Sierra de las Cabras se podrían extraer cantidades del orden de 10 hm<sup>3</sup>/año, con la infraestructura existente, aunque se requiere mejorar el conocimiento de la estructura, diagnosticar el estado de las perforaciones y acondicionarlas en caso de ser necesario.

Otras unidades en las que no existe infraestructura pero en las que se dan las condiciones para su incorporación, son las unidades de Sierra de Grazalema y Jerez de la Frontera. Desde la unidad de la Sierra de Grazalema, técnicamente, se podrían incorporar aguas subterráneas al embalse de Los Hurones. En caso de extraer un 20% de los recursos medios renovables de los acuíferos de Endrinal-Caillo y Pinar-Monteprieto, se podrían incorporar 20 hm<sup>3</sup>/año de un agua de excelente calidad para el abastecimiento a la población. En el resto de acuíferos de la Sierra de Grazalema se descartarían actuaciones por dificultades de carácter ambiental, técnico y económico. En la unidad hidrogeológica de Jerez de la Frontera, la calidad de sus aguas no es excepcional, aunque sería posible movilizar unos 3 hm<sup>3</sup>/año, para usos secundarios, mediante la ejecución de una serie perforaciones de investigación y de explotación.

En el resto de unidades seleccionadas para este sistema no se proponen actuaciones por motivos de calidad y/o por problemas de compartimentación. Pese a ello la suma de los recursos que podrían ser movilizados es del orden de 39 hm<sup>3</sup>/año, lo que supone un 47% del total de la demanda anual (82,1 hm<sup>3</sup>/año).

Cerca del **sistema de abastecimiento Campo de Gibraltar**, con una demanda media de 22,6 hm<sup>3</sup>/año, tan solo se ubica la unidad de Guadarranque – Palmones (06.49). En esta unidad, la Cuenca Mediterránea Andaluza (CMA) dispone de un conjunto de perforaciones, realizadas en la anterior sequía, desde las que la CMA indica que se podrían extraer caudales punta superiores a los 1000 l/s, si bien la explotación recomendada no debería superar los 10 hm<sup>3</sup>/año. En el informe *“Protocolo preliminar ante una eventual sequía en la cuenca mediterránea andaluza”* se cita, incluso, la posibilidad de movilizar las reservas aprovechables del acuífero, cifradas en 40 hm<sup>3</sup>, en caso de emergencia.

### 5.3 ACTUACIONES EN LA PROVINCIA DE CÓRDOBA

En Córdoba se seleccionaron tres sistemas de abastecimiento: Córdoba, Zona Norte de Córdoba y Zona Sur de Córdoba.

En las inmediaciones del sistema de abastecimiento **Zona Norte de Córdoba** no existe disponibilidad de recursos hídricos subterráneos para su incorporación. Algo similar ocurre en el **sistema de abastecimiento Córdoba**. En principio no existe disponibilidad de recursos hídricos subterráneos que incorporar. Es cierto que hay dos unidades hidrogeológicas próximas: Puente Genil – La Rambla – Montilla (05.68) y Sierra Morena (05.45). Esta última se encuentra compartimentada en pequeños acuíferos calizos aislados y con una baja productividad hidráulica que impiden una captación viable para sistemas de abastecimiento de la entidad de los que nos ocupan. Por otro lado, la unidad hidrogeológica de Puente Genil – La Rambla – Montilla, presenta las zonas de mayor transmisividad muy diseminadas y en ellas se suelen concentrar importantes contenidos de nitratos debidas a la actividad agrícola.

Las unidades próximas al **sistema de abastecimiento Zona Sur de Córdoba**, son las de Sierra de Cabra–Gaena (05.35), Rute–Horconera (05.36), Albayate-Chanzas (05.37), Pedroso-Arcas (05.38), Hacho de Loja (05.39), Sierra Gorda–Zafarraya (05.40).

Aunque las unidades hidrogeológicas susceptibles de incorporar sus recursos hídricos al sistema de abastecimiento de la Zona Sur de Córdoba son abundantes, tan solo se contemplan actuaciones en dos de ellas: Sierra de las Cabras-Gaena y Rute-Horconera. La posición espacial de éstas con respecto al sistema de abastecimiento y la disponibilidad de unos recursos medios renovables con una entidad suficiente permiten no considerar al resto de unidades.

Desde la unidad de Cabra-Gaena se podrían aportar, en situaciones de emergencia, 12 hm<sup>3</sup>/año, al igual que desde la de Rute-Horconera, lo que permitiría cubrir el total de la demanda media, cifrada en 24 hm<sup>3</sup>/año.

#### **5.4 ACTUACIONES EN LA PROVINCIA DE GRANADA**

En Granada existen dos grandes sistemas de abastecimiento dependientes de las aguas superficiales. El de la ciudad de Granada, en el que está incluido su entorno, y el de la Contraviesa.

En el entorno inmediato al **sistema de abastecimiento de Granada**, existen numerosas unidades hidrogeológicas con recursos hídricos subterráneos abundantes y de buena calidad para abastecimiento urbano.

Con los primeros criterios de selección considerados se han seleccionado como potencialmente incorporables las siguientes unidades: Montes Orientales (05.28), Sierra de Colomera (05.29), Sierra Arana (05.30), La Peza (05.31), Depresión de Granada (05.32), Madrid-Parapanda (05.34), Tejeda- Almiar- Güajares (05.42), Depresión de Padul (06.23) y Sierra de Padul (06.65).

En el acuífero de la Depresión de Granada ya existe una infraestructura creada con motivo de la sequía de los años noventa del anterior siglo. Desde este acuífero se bombeaban caudales a un ritmo de 2 hm<sup>3</sup>/mes en buena parte del año 1995. Sin embargo, otras unidades próximas al abastecimiento con altas disponibilidades de recursos de mejor calidad para abastecimiento también podrían apoyar a este sistema, es el caso de las unidades de: La Peza, Tejeda-Almiar-Güajares y Sierra de Padul.

Recientes trabajos realizados por la Junta de Andalucía y el IGME, han permitido identificar y realizar trabajos prospección hidrogeológica previos que permitirían una rápida incorporación de las aguas subterráneas en el sistema.

Se estudiaron los acuíferos carbonáticos alpujárrides que rodean al sistema de abastecimiento. Del acuífero de las Albuñuelas, de la unidad hidrogeológica de Tejada-Almijara-Güájaras, se podrían aportar 15 hm<sup>3</sup>/año, mientras que de las unidades de La Peza y Padul, se podrían extraer, en situaciones de emergencia, 10 hm<sup>3</sup>/año, en cada una de ellas.

En total con las actuaciones que se proponen en las unidades carbonáticas se podrán movilizar 35 hm<sup>3</sup>/año en situaciones de emergencia, lo que supone casi un 80 % de la demanda anual, cifrada en unos 45,28 hm<sup>3</sup>/año. El resto podrá paliarse con bombeos en el detrítico de la depresión de Granada.

En el **sistema de la Contraviesa**, con una demanda media de 11,2 hm<sup>3</sup>/año, las unidades susceptibles de incorporar recursos subterráneos son: Sierra de Lújar (06.18), Sierra de Escalate (06.19), Carchuna-Castell de Ferro (06.20) y Motril-Salobreña (06.21). Existen cuatro unidades hidrogeológicas pero tan solo se consideran de interés las actuaciones en la unidad de la Sierra de Lújar, ya que está es la única que presenta posibilidades de abastecer al sistema de la Contraviesa. La unidad de la Sierra de Lújar tiene importantes recursos, sin embargo es necesario abordar una investigación más detallada de la misma. Esta unidad prácticamente no está explotada, sus recursos medios renovables han sido evaluados en 66 hm<sup>3</sup>/año y existiría la posibilidad de abastecer totalmente, en situaciones de emergencia, al sistema de abastecimiento de la Contraviesa.

## **5.5 ACTUACIONES EN LA PROVINCIA DE HUELVA**

De los cuatro sistemas de abastecimiento seleccionados en la provincia de Huelva, tan solo dos tienen unidades hidrogeológicas próximas potencialmente incorporables. Estos dos sistemas son los de Costa de Huelva y Mancomunidad del Condado.

El **sistema de Costa de Huelva**, ahora dependiente de las aguas superficiales, se abasteció en el pasado en su práctica totalidad con aguas subterráneas del acuífero de Ayamonte-Huelva (04.12). En épocas de sequía la totalidad de la demanda de este sistema podría abastecerse con aguas subterráneas, ya que los recursos medios renovables del acuífero son de 105 hm<sup>3</sup>/año, frente a una explotación del orden de 45 hm<sup>3</sup>/año y que muy probablemente haya disminuido. Sin embargo, existen problemas de calidad por nitratos y por intrusión salina, además, muchas de las infraestructuras de abastecimiento municipales con las que se captaban y transportaban las aguas subterráneas han sido abandonadas, pese a que estas podrían ser necesarias en situaciones de emergencia, sequías prolongadas, vertidos tóxicos en las infraestructuras de regulación, etc.

En este trabajo se contemplan las actuaciones necesarias para poder incorporar del orden de 9 hm<sup>3</sup>/año, aunque como ha sido indicado esta cantidad, con los tratamientos correctores de calidad pertinentes, podría incrementarse incluso hasta igualar la totalidad de la demanda, evaluada en 16,7 hm<sup>3</sup>/año.

Buena parte del **sistema de abastecimiento Mancomunidad del Condado de Huelva** coincide espacialmente con la unidad hidrogeológica de Almonte-Marismas (04.13) La realización de un reciente modelo matemático de flujo, por parte del IGME, ha permitido comprobar que podrían realizarse aprovechamientos del orden de 300 l/s que permitirían aportar cantidades de 9 hm<sup>3</sup>/año a los abastecimientos sin provocar afecciones importantes en el acuífero y en los ecosistemas asociados. De esta forma se aportaría el total de la demanda media del sistema, evaluada en 8,2 hm<sup>3</sup>/año.

Los recursos hídricos de la unidad hidrogeológica Niebla–Posadas tienen una calidad inadecuada para su uso como agua potable, en su sector más occidental, por este motivo no se considera su incorporación en el sistema de abastecimiento de la Mancomunidad del Condado.

## **5.6 ACTUACIONES EN LA PROVINCIA DE JAÉN**

Los sistemas de abastecimiento considerados en la provincia de Jaén son los del Quiebrajano-Víboras, Loma de Úbeda y Consorcio del Rumblar.

Las unidades hidrogeológicas más próximas al **sistema de abastecimiento del Quiebrajano - Víboras** son las de Grajales-Pandera (05.66), Gracia – Ventisquero (05.70), Mentidero (05.22), Ahillo-Caracolera (05.07), Almadén – Carluca (05.20), Jaén (05.17), San Cristóbal (05.188) y Mancha Real-Pegalajar (05.19). El abastecimiento de este sistema, con una demanda de 23,6 hm<sup>3</sup>/año, se ha resuelto tradicionalmente mediante la captación de recursos superficiales, tanto desde el río Víboras como del embalse del Quiebrajano y de los nacimientos de Mingo. A partir de la sequía de los años noventa, se realizaron dos baterías de sondeos en las unidades de Grajales – Pandera y Gracia – Morenita, con las que se han resuelto los problemas a corto-medio plazo, inclusive en situaciones de sequía.

En la unidad de Grajales – Pandera, con 26 hm<sup>3</sup>/año de recursos medios renovables y unas reservas mayores de 200 hm<sup>3</sup>, se han realizado tres perforaciones denominadas Caserío de la Merced, de las que se pueden extraer cantidades superiores a 5 hm<sup>3</sup>/año. En el acuífero de Gracia – Morenita con unos recursos renovables del orden de 10 hm<sup>3</sup>/año y unas reservas mínimas explotables de 30 hm<sup>3</sup> se han realizado una serie de sondeos de explotación/recarga que permitirían extraer sobre 5 hm<sup>3</sup>/año.

La captación superficial de los nacimientos de Mingo presenta frecuentemente problemas de calidad debido a los vertidos existentes aguas arriba y al tratamiento agrario en los cultivos del olivar en la cuenca vertiente. Existe la posibilidad de sustituir esta captación por una batería de sondeos que regule los manantiales de Mingo, con lo que quedaría solventado el problema.

Un reciente modelo de Uso Conjunto realizado por el IGME, para la Junta de Andalucía, en todo el sistema de explotación del Quebrajano – Víboras permite concluir que gestionar este sistema incluyendo los embalses subterráneos permitiría garantizar el abastecimiento en situaciones de emergencia, mejorar la garantía a los riegos de la zona y permitiría cumplir con los requerimientos medioambientales de la Directiva Marco.

El sistema de la Loma de Úbeda, con una demanda media de 10,5 hm<sup>3</sup>/año, basa su abastecimiento en el embalse de Aguascebas y en una toma del Guadalquivir, próxima a la localidad de Mogón. Durante los periodos de lluvia, las aguas captadas del río incrementaban su turbidez y daban lugar a muchas averías en los equipos de impulsión. La reciente realización de seis sondeos de investigación/preexplotación en la unidad hidrogeológica de Cazorla (05.01), con caudales de bombeo superiores a los 250 l/s, así como la incorporación de recursos que podrían ser explotados de la unidad hidrogeológica de la Loma de Úbeda, en cantidades de 2 a 3 hm<sup>3</sup>/año, permitirán al sistema suplir la falta de recursos en situaciones de emergencia.

En las proximidades del **sistema de abastecimiento Consorcio del Rumblar**, con una demanda media de 8,7 hm<sup>3</sup>/año, se encuentran dos de las unidades hidrogeológicas seleccionadas por criterios de disponibilidad de recurso, calidad y proximidad al sistema de demanda. Son las unidades hidrogeológicas de Bailén-Guarromán-Linares (05.24) y Rumblar (05.25). La primera con unos recursos medios renovables del orden de 14 hm<sup>3</sup>/año, podría apoyar al sistema con cantidades del orden de 3 hm<sup>3</sup>/año. En la segunda con unos recursos medios renovables de 6 hm<sup>3</sup>/año y una explotación inferior a 1 hm<sup>3</sup>/año, la cantidad de agua subterránea que podría derivarse en emergencias sería del orden de 2 hm<sup>3</sup>/año. El total movilizado en ambas unidades, en situaciones de emergencia, permitiría cubrir un 60% de la demanda de este sistema.

## **5.7 ACTUACIONES EN LA PROVINCIA DE MÁLAGA**

Los sistemas de abastecimiento que se han considerado en la provincia de Málaga son los de la Costa del Sol Occidental y la Costa del Sol Oriental.

En el de la **Costa del Sol Occidental**, con una demanda media de 32,6 hm<sup>3</sup>/año, las unidades hidrogeológicas próximas son las de Sierra Blanca-Sierra de Mijas (06.38), Fuengirola (06.39), Marbella-Estepota (06.40), Yunquera–Las Nieves (06.46) y Guadiaro–Hozgarganta (06.47). Según datos de la Cuenca Mediterránea Andaluza (CMA), en este sistema se han venido utilizando, tan sólo en años secos y como reservas estratégicas, varias perforaciones en los acuíferos aluviales de los ríos Guadiaro, Guadalmanza y Fuengirola. Existen seis perforaciones en el aluvial del Guadiaro que dan caudales punta de 400 l/s proporcionando al sistema 9,5 hm<sup>3</sup>/año. En el aluvial del Guadalmanza, 3 sondeos aportan caudales máximos de 280 l/s y un volumen anual de 3,2 hm<sup>3</sup>. En el aluvial del río Fuengirola, los sondeos de la CMA pueden extraer, en estos años secos, 6,3 hm<sup>3</sup>/año, con caudales punta de 280 l/s.

La entrada en funcionamiento de la planta desaladora ubicada en Marbella ha aumentado considerablemente la garantía del sistema, pero no se debe olvidar que este tipo de instalaciones pueden quedar fuera de servicio, por vertidos contaminantes al mar, averías, etc. Si esta situación ocurre en años secos, en los que embalse de la Concepción queda bajo mínimos, sería conveniente disponer de una serie de captaciones que pudieran cubrir la demanda de abastecimiento.

Pese a la existencia de la infraestructura de captación de aguas subterráneas antes indicada, la propia CMA, advierte que estas captaciones son insuficientes y que como recursos complementarios se deberían incorporar los procedentes de las unidades hidrogeológicas de Sierra Blanca-Sierra de Mijas (06.38), Fuengirola (06.39), Marbella-Estepona (06.40) y Guadiaro-Hozgarganta (06.47), aunque se señala con mayor énfasis al acuífero de Sierra Blanca.

Un reciente modelo de Uso-Conjunto, realizado por el IGME para la Junta de Andalucía, del sistema de explotación Costa del Sol Occidental ha permitido comprobar que la incorporación de la desaladora de Marbella y un mayor aprovechamiento de los acuíferos, en especial de los pertenecientes a la Unidad Hidrogeológica de Yunquera – Las Nieves permitiría superar periodos de sequía, como los de los años noventa del anterior siglo, sin problemas. En este modelo se contempló un incremento en la explotación de 46 hm<sup>3</sup>/año en la unidad de Yunquera-Las Nieves, (29 hm<sup>3</sup>/año en el acuífero de Sierra de las Nieves-Verde y 17 hm<sup>3</sup>/año en el de Sierra de las Nieves-Genal). Parte de estos recursos podrían ser aportados al sistema de abastecimiento en situaciones de emergencia, creando la infraestructura necesaria, lo que permitiría satisfacer en buena medida la demanda.

Las unidades hidrogeológicas más próximas al **sistema de la Costa del Sol Oriental** son la de Vélez (06.27) y la de Tejada-Almijara–Güajares (06.24). La primera de estas unidades, con una recarga media superior a los 37 hm<sup>3</sup>/año está experimentando una clara mejoría, tanto en disponibilidad de recursos como en lo que a la calidad del agua se refiere, desde la entrada en servicio del esquema de regulación superficial, mientras que la segunda dispone de unos recursos asignados a la CMA por el Plan Hidrológico de 80 hm<sup>3</sup>/año.

Según la información disponible, en el sistema no existen captaciones subterráneas directamente gestionadas por la Cuenca Mediterránea Andaluza, aunque en la última sequía se realizaron perforaciones en el acuífero de Vélez y en los de Almijara y Alberquilla. Las perforaciones realizadas fueron dos en el aluvial del río Vélez y dos en los acuíferos carbonáticos de la Almijara y La Alberquilla. Las primeras fueron realizadas para el abastecimiento de Vélez – Málaga, una para Nerja y otra para Cómputa. Además se están realizando una serie de actuaciones para captar el manantial del Maro y para equipar tres sondeos en Frigiliana.

También se indica, en el *“Protocolo preliminar ante una eventual sequía en la cuenca Mediterránea Andaluza”*, que las actuaciones citadas más el acondicionamiento de alguna otra captación, más en el aluvial del río Vélez, constituirían la infraestructura básica del futuro sistema y que en caso de ser necesario se podría recurrir a captar los recursos de los acuíferos de la Sierra Almijara y la Alberquilla en la unidad hidrogeológica (05.42 y 06.24) Tejada- Almijara –Güajares.

El incremento de la explotación en 4 hm<sup>3</sup>/año en la unidad de Vélez y de 10 hm<sup>3</sup>/año en la unidad de Tejada-Almijara-Güajares, permitiría aportar estos recursos al sistema en situaciones de emergencia, lo que contribuiría a paliar el 100 % de la demanda media (14 hm<sup>3</sup>/año) en estos periodos excepcionales.

## **5.8 ACTUACIONES EN LA PROVINCIA DE SEVILLA**

En la provincia de Sevilla los sistemas de abastecimiento seleccionados han sido los de Sevilla y su comarca, el del Huesna y el del Plan Écija.

Entorno al **sistema de abastecimiento de Sevilla** se ubican las unidades hidrogeológicas de Niebla – Posadas (05.49), Almonte-Marismas (05.51), Sierra de Lebrija (05.52), Arahal-Coronil-Morón–Puebla de Cazalla (05.60) y Sevilla–Carmona (05.47).

Tres son las unidades que pueden aportar algunos recursos al más grande de los sistemas de abastecimiento andaluces, **el sistema de abastecimiento de Sevilla y su comarca**, son las de Niebla–Posadas, Almonte–Marismas y Sevilla–Carmona.

En la unidad de Niebla-Posadas ya están contempladas una serie de captaciones subterráneas que van a ser ejecutadas en breve por EMASESA. Se prevé que puedan aportar al sistema unos caudales punta del orden de los 400 l/s y un aporte anual de 10 hm<sup>3</sup>/año, en situaciones de emergencia. Existen posibilidades hidrogeológicas de captar recursos hídricos de la unidad hidrogeológica Almonte-Marismas en el sector de los pueblos ribereños, de donde se podrían extraer 6 hm<sup>3</sup>/año, con una fácil conexión con los sistemas de distribución de ALJARAFESA. La unidad de Sevilla–Carmona se encuentra intensamente explotada, sin embargo sería posible realizar obras de recarga artificial en las calcarenitas con excedentes del Huesna en épocas de aguas excedentarias. Sería factible recargar cantidades de 4 hm<sup>3</sup>/año que podrían ser explotadas en épocas de emergencia.

En total, se podrían aportar al sistema de abastecimiento de Sevilla unos 20 hm<sup>3</sup>/año, que supondrían un 15 % de la demanda media del sistema, próxima a los 134 hm<sup>3</sup>/año.

En el resto de unidades hidrogeológicas próximas no se consideran actuaciones. Es el caso de la unidad hidrogeológica de Sierra Morena, ésta se encuentra compartimentada en pequeños acuíferos con limitados recursos, en los que su explotación es más recomendada para resolver los abastecimientos locales mediante sistemas que permitan el empleo de técnicas de Uso Conjunto. Las unidades de Lebrija, Arahal-Coronil-Morón-Puebla de Cazalla comprenden dos acuíferos con recursos potencialmente explotables muy limitados y con una calidad mediocre para el abastecimiento.

En el **sistema de abastecimiento del Plan Écija**, la única unidad considerada es la de Sierra de Estepa (05.43) y algunos acuíferos carbonáticos aislados de la Sierra Sur de Sevilla (Sierra de Pruna, Peñón de Algámitas, etc). La probable conexión del sistema de abastecimiento del Plan Écija con la comarca sevillana de Estepa permitiría aprovechar los acuíferos carbonáticos de la unidad y de la Sierra Sur para explotar sus recursos y parte de sus reservas en ocasionales periodos de sequía. La actual infraestructura mejorada con un nuevos sondeos de explotación/recarga permitirá que esta unidad hidrogeológica aporte, excepcionalmente, 5 hm<sup>3</sup>/año, que supondrían un 20 % de la demanda media del sistema.

Como resumen de este apartado, en el que se proponen una serie de actuaciones para incorporar las aguas subterráneas a los grandes sistemas de abastecimiento andaluces, se presenta la Tabla nº 5 en la que enumeran las unidades hidrogeológicas seleccionadas (agrupadas según el sistema de abastecimiento al que apoyarían) y las cantidades de agua que, en principio, podrían aportar en situaciones de emergencia.

Sistema de abastecimiento	Unidad hidrogeológica	Actuaciones
<b>ALMERÍA</b>		
S.A. Almería	Sierra de Gádor 06.13	17 hm <sup>3</sup> /año
<b>CADIZ</b>		
Zona Gaditana	Sierra de las Cabras 5.60	10 hm <sup>3</sup> /año
	Aluvial del Guadalete 5.55	3 hm <sup>3</sup> /año
	Arcos-Bornos-Espera 5.54	3 hm <sup>3</sup> /año
	Sierra de Grazalema 5.64	20 hm <sup>3</sup> /año
	Jerez de la Frontera 5.56	3 hm <sup>3</sup> /año
Campo de Gibraltar	Guadarranque-Palmones 06.49	10 hm <sup>3</sup> /año
<b>CÓRDOBA</b>		
Zona Sur	Sierra de Cabra-Gaena 05.35	12 hm <sup>3</sup> /año
	Rute-Horconera 05.36	12 hm <sup>3</sup> /año
<b>GRANADA</b>		
S. A. Granada	Tejeda-Almijara-Güjáres 05.42	15 hm <sup>3</sup> /año
	La Peza 05.31	10 hm <sup>3</sup> /año
	Padul 06.65	10 hm <sup>3</sup> /año
	Depresión de Granada 05.32	10 hm <sup>3</sup> /año
S. A. Contraviesa	Sierra de Lújar 06.18	11 hm <sup>3</sup> /año
<b>HUELVA</b>		
Costa de Huelva	Ayamonte-Huelva 04.12	9 hm <sup>3</sup> /año
M. Condado de Huelva	Almonte-Marismas 04.13	9 hm <sup>3</sup> /año
<b>JAÉN</b>		
Quiebrajano-Víboras	Grajales-Pandera 05.66	5 hm <sup>3</sup> /año
	Gracia-Morenita	5 hm <sup>3</sup> /año
Loma de Úbeda	Sierra de Cazorla 05.01	8 hm <sup>3</sup> /año
	Úbeda 05.23	2 hm <sup>3</sup> /año
Consorcio del Rumblar	Bailén-Guarromán-Linares 05.24	3 hm <sup>3</sup> /año
	Rumblar 05.25	2 hm <sup>3</sup> /año
<b>MALAGA</b>		
Costa del Sol Occidental	Yunquera-Las Nieves 06.46	10 hm <sup>3</sup> /año
Costa del Sol Oriental	Vélez 06.27	4 hm <sup>3</sup> /año
	Tejeda-Almijara-Güjáres 06.24	10 hm <sup>3</sup> /año
<b>SEVILLA</b>		
S.A. Sevilla y entorno	Niebla-Posadas 05.49	10 hm <sup>3</sup> /año
	Almonte-Marismas 05.51	6 hm <sup>3</sup> /año
	Sevilla-Carmona 05.47	4 hm <sup>3</sup> /año
Plan Écija	Sierra de Estepa 05.43	5 hm <sup>3</sup> /año

**Tabla nº 5.** Incremento de recursos movilizables por unidades hidrogeológicas en los grandes sistemas de abastecimiento andaluces en situaciones de emergencia.

El incremento de recursos potencialmente movilizables en situaciones de emergencia para apoyar a los sistemas de abastecimiento seleccionados es de 238 hm<sup>3</sup>/año, que supone prácticamente un 50 % de la demanda media de los sistemas próximos.

## **6 VALORACIÓN ECONÓMICA DEL CONJUNTO DE ACTUACIONES PROPUESTAS**

Con el objetivo de obtener una valoración aproximada de los costes que supondría incorporar los recursos hídricos subterráneos, que se indican en el apartado anterior, para apoyar, en situaciones de emergencia, a los sistemas de abastecimiento considerados, se han realizado unos cálculos orientativos que incluyen los costes de: los estudios para emplazar las obras de captación, la ejecución de sondeos de investigación, la ejecución de sondeos de explotación y los planes de explotación y control de los acuíferos afectados. No están incluidos costes de instalación de equipos de impulsión en sondeos ni la infraestructura de transporte de los recursos hídricos subterráneos a los centros de demanda.

En cada una de las unidades hidrogeológicas seleccionadas se han valorado las actuaciones por apartados (Anexo II). En el apartado de ACTUALIZACIÓN DEL CONOCIMIENTO HIDROGEOLÓGICO, se valoran los estudios necesarios para emplazar los sondeos de explotación. Quedan incluidos, cuando son necesarios, los costes de cartografía hidrogeológica, actualización del inventario de puntos de agua, piezometría, hidrometría, calidad, relaciones río-acuífero, explotación y descarga, siempre en los sectores en los que se prevé la ejecución de las obras de captación. En el apartado de SONDEOS DE INVESTIGACIÓN se valoran los proyectos, la perforación, desarrollo y acondicionamiento y dirección técnica de estos sondeos. Respecto al apartado de ejecución de los SONDEOS DE EXPLOTACIÓN se valoran las mismas actuaciones que en el apartado de sondeos de investigación más la propuesta del plan de explotación y control de los sectores de explotación en cada unidad hidrogeológica. Estos gastos no han sido considerados en las unidades hidrogeológicas que ya disponen de infraestructura para la incorporación de las aguas a los sistemas de abastecimiento.

En la Tabla nº 6 se resumen los costes de las actuaciones propuestas en las distintas unidades hidrogeológicas seleccionadas. Estas actuaciones suman una inversión próxima a 16.500.000 €. Con estos trabajos se podrían aportar a los grandes sistemas de abastecimiento seleccionados un total de 238 hm<sup>3</sup>/año, lo que supone un 50 % de su demanda media. El coste medio unitario del agua para incrementar la disponibilidad de recursos en situaciones de emergencia es de 0.07 €/m<sup>3</sup>. El total resultante se reparte en 761.500 € para estudios de emplazamiento de sondeos, 6.056.000 € en ejecución de sondeos de investigación y 9.627.300 € en ejecución de sondeos de explotación y en la elaboración de planes de explotación y control de los sectores acuíferos en los que se realizara este incremento de explotación temporal.

Se concluye que menos del 5% de la inversión se destinaría a mejorar la infraestructura de conocimiento sobre el funcionamiento hidrogeológico de los sectores de los acuíferos en los que se incrementarían los bombeos y el 95 % en obras de investigación y explotación.

Unidad Hidrogeológica	Número UH	Estudios de detalle	Sondeo de investigación	Sondeo de explotación	Inversión total
Sierra de las Cabras	05.60	71.4	109.0	0.0	180.4
Aluvial del Guadalete	05.55	0.0	0.0	0.0	0.0
Arcos-Bornos-Espera	05.54	0.0	0.0	0.0	0.0
Sierra de Grazalema	05.64	240.0	2022.5	2560.0	4822.5
Jerez de la Frontera	05.56	4.2	56.0	106.0	166.2
Guadarranque-Palmones	06.49	0.0	0.0	0.0	0.0
Sierra de las Cabras-Gaena	05.35	7.0	206.0	302.0	515.0
Rute-Horconera	05.36	5.0	123.0	226.0	354.0
Tejera-Almijara-Güajares	05.42	0.0	61.5	117.5	179.0
La Peza	05.31	0.0	277.5	509.5	787.0
Padul	05.65	0.0	113.0	211.0	324.0
Depresión de Granada	05.32	0.0	0.0	0.0	0.0
Sierra de Lújar	06.18	11.0	506.0	374.0	891.0
Ayamonte-Huelva	04.12	22.2	106.0	386.0	514.2
Almonte-Marismas	05.51	18.0	105.5	196.0	319.5
Grajales-Pandera	05.66	0.0	0.0	0.0	0.0
Gracia-Ventisquero	05.70	0.0	0.0	0.0	0.0
Sierra de Cazorla	05.01	0.0	0.0	0.0	0.0
Loma de Úbeda	05.23	0.0	0.0	863.8	863.8
Bailén-Guarromán-Linares	05.24	24.0	103.0	282.0	409.0
Rumblar	05.25	14.5	83.0	98.0	199.5
Yunquera-Las Nieves	06.46	72.2	615.0	568.0	1255.2
Vélez	06.27	31.2	207.5	383.5	622.2
Tejeda-Almijara-Güajares	06.24	156.2	815.0	1195.0	2166.2
Niebla-Posadas	05.49	25.8	211.0	582.0	818.8
Almonte-Marismas	05.51	18.0	105.5	196.0	319.5
Sevilla-Carmona	05.47	36.6	109.0	246.0	391.6
Sierra de Estepa	05.43	4.2	121.0	225.0	350.2
<b>Total</b>		<b>761.5</b>	<b>6056.0</b>	<b>9627.3</b>	<b>16448.8</b>

**Tabla nº 6.** Valoración económica de las actuaciones propuestas por unidades hidrogeológicas (cifras en miles de €).

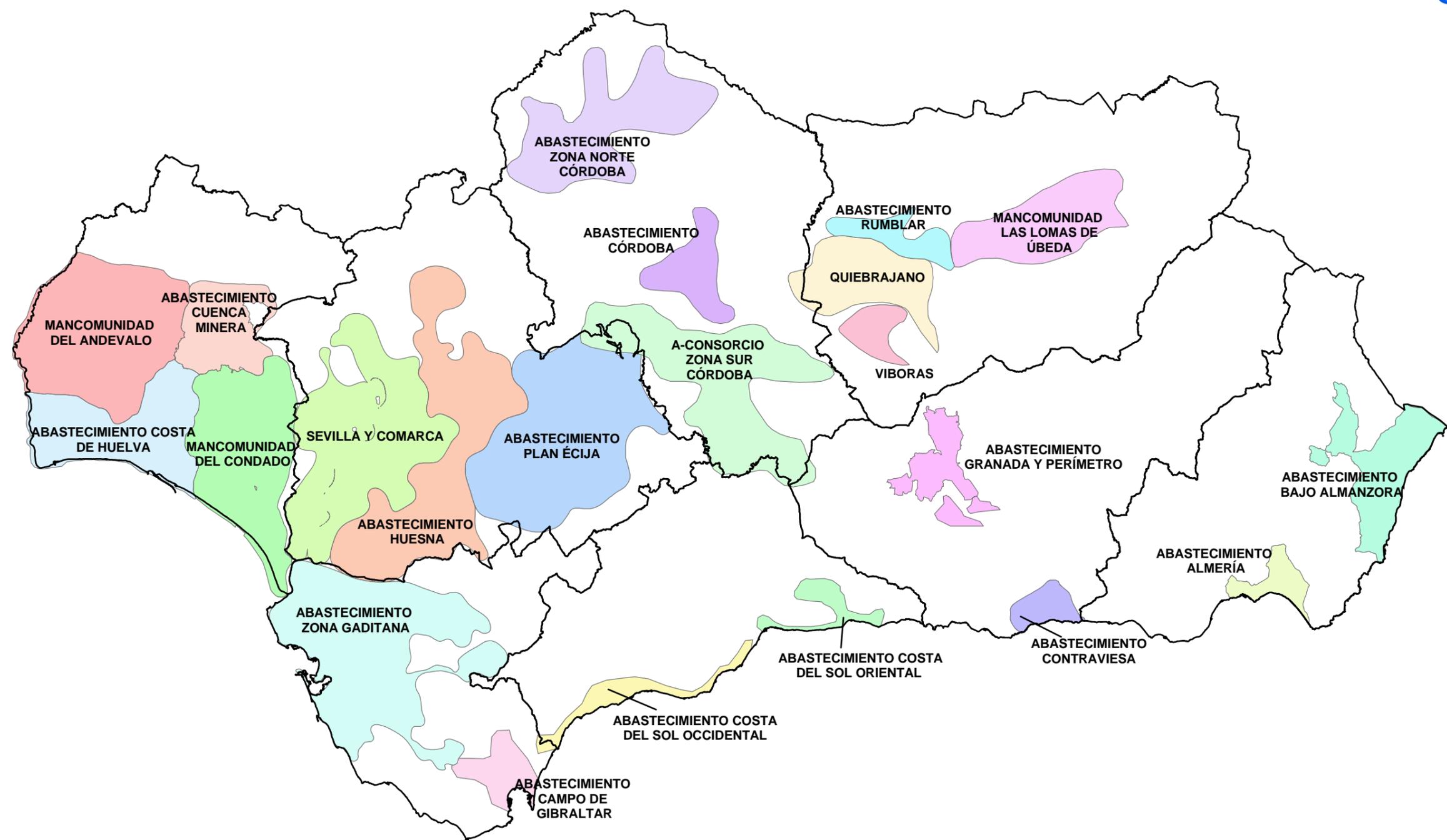
## 7 RESUMEN Y CONCLUSIONES

- Este proyecto se ha realizado en base al Convenio de colaboración establecido entre la Junta de Andalucía y el Instituto Geológico y Minero de España y ha tenido como objetivo proponer la incorporación de las aguas subterráneas a los grandes sistemas de abastecimiento andaluces como fuente de suministro complementaria.
- Los principales sistemas de abastecimiento andaluces dependen prácticamente en exclusiva de las aguas superficiales.
- La fuerte dependencia de una sola fuente de suministro combinada con los acusados y prolongados periodos de sequía hidrológica que afectan al territorio andaluz y con los posibles sucesos de contaminación puntual que pueden ocurrir en este tipo de sistemas, muy vulnerables a la contaminación, hacen necesaria una diversificación efectiva de las fuentes de suministro.
- Para incrementar la garantía de suministro de agua potable a la población adscrita a estos grandes sistemas de abastecimiento se ha hecho una selección de las distintas unidades hidrogeológicas desde las que se pueden aportar recursos a estos sistemas de abastecimiento, en situaciones de emergencia, y una primera valoración de costes y de resultados previsibles.
- Los principales sistemas de abastecimiento dependientes de las aguas superficiales, seleccionados por la Junta de Andalucía, abastecen a una población próxima a los 5 millones de habitantes, prácticamente un 66 % de la población andaluza, para lo que se requieren 528 hm<sup>3</sup>/año (300 l/hab/día).
- La selección de unidades hidrogeológicas desde las que se puede abastecer a estos sistemas de abastecimiento se ha realizado según los siguientes criterios: disponibilidad de recursos o reservas para la explotación de las aguas subterráneas en situaciones de emergencia, calidad del agua subterránea para uso urbano y proximidad de la unidad hidrogeológica al sistema de abastecimiento o a su infraestructura de regulación y/o transporte.
- Una vez seleccionadas las unidades hidrogeológicas potencialmente utilizables con los criterios expuestos, se ha hecho un posterior análisis detallado de cada unidad.

- Las unidades hidrogeológicas definitivamente seleccionadas son las siguientes: Sierra de Gádor (06.13), Sierra de las Cabras (05.60), Aluvial del Guadalete (05.55), Arcos-Bornos-Espera (05.54), Sierra de Grazalema (06.64), Jerez de la Frontera (05.56), Guadarranque-Palmones (06.49), Cabra-Gaena (05.35), Rute – Horconera (05.36), La Peza (05.31), Depresión de Granada (05.32), Tejeda-Almijrara-Güájares (05.42), Sierra de Padúl (6.65), Sierra de Lújar (06.18), Ayamonte – Huelva (04.12), Almonte-Marismas (05.51), Grajales-Pandera (05.66), Gracia-Ventisquero (05.70), Loma de Úbeda (05.23), Sierra de Cazorla (05.01), Bailén-Guarromán-Linares (05.24), Rumbiar (05.25), Yunquera-Las Nieves (06.46), Vélez (06.27), Niebla-Posadas (05.49), Sevilla-Carmona (05.47) y Sierra de Estepa (05.43).
- Los recursos potencialmente movilizables en situaciones de emergencia son 238 hm<sup>3</sup>/año, lo que supone un 50% de la demanda de los sistemas a los que se puede apoyar.
- La cantidad de recursos potencialmente movilizables en situaciones de emergencia debe ser considerada como una cifra orientativa. Se requiere dotar a los sectores de los acuíferos que van ser explotados con redes de control piezométrico y de calidad, que deben ser seguidas con detalle durante esos episodios. Sólo así será posible determinar las repercusiones, las posibles afecciones que conllevan estas actuaciones y se podrá acotar la explotación máxima admisible por acuífero.
- La suma de la inversión total calculada para realizar las actuaciones es de 16.448.800€, el 5 % corresponde a estudios de mejora del conocimiento hidrogeológico en los sectores donde se emplazaran los sondeos y el resto a obras de investigación y de explotación.
- El coste medio unitario del agua para incrementar la disponibilidad de recursos en situaciones de emergencia es de 0.07 €/m<sup>3</sup>.

## **8 RECOMENDACIONES**

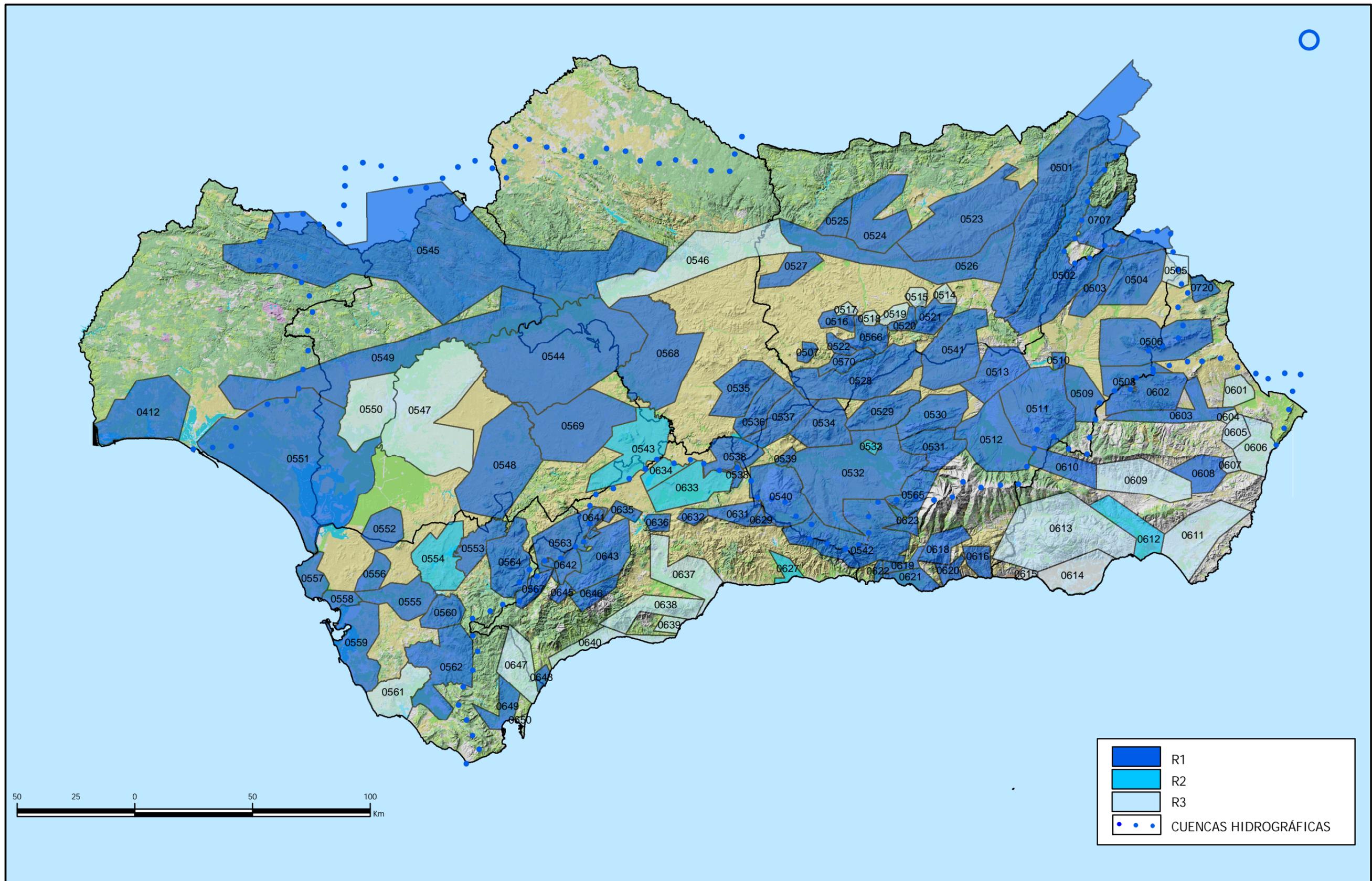
- Los resultados de este trabajo permiten que la administración andaluza conozca que unidades hidrogeológicas pueden aportar aguas subterráneas a los principales sistemas de abastecimiento, cuantos recursos extras pueden ser movilizados y cuanto costará hacer esta incorporación efectiva.
- Sin embargo, se considera necesario dejar de abordar las situaciones de emergencia como situaciones de crisis. Hasta ahora lo que se ha venido haciendo es un uso alternado de las aguas superficiales y las aguas subterráneas, es decir, sólo cuando fallan las aguas superficiales (sequías, vertidos, etc), se acude a las aguas subterráneas. Hay que abandonar el uso alternado. Éste debe ser sustituido por el uso conjunto de las aguas superficiales y las aguas subterráneas. Hay que extraer las aguas subterráneas almacenadas en algunos acuíferos, de forma controlada, en los tiempos de sequía y dejar que éstos se recuperen de forma natural o forzada (Recarga Artificial) en las épocas de aguas superficiales abundantes. De esta forma se incrementaría la capacidad de regulación de los sistemas de explotación y se aumentaría la garantía de los sistemas de abastecimiento.
- Sería oportuno y conveniente trasladar los resultados de este trabajo a los organismos de cuenca, para su incorporación en los Planes Hidrológicos y Planes Especiales de Sequía actualmente en periodo de redacción, y empezar a hacer efectiva la incorporación real de las aguas subterráneas en los abastecimientos andaluces, al igual que se hace en buena parte de Europa.

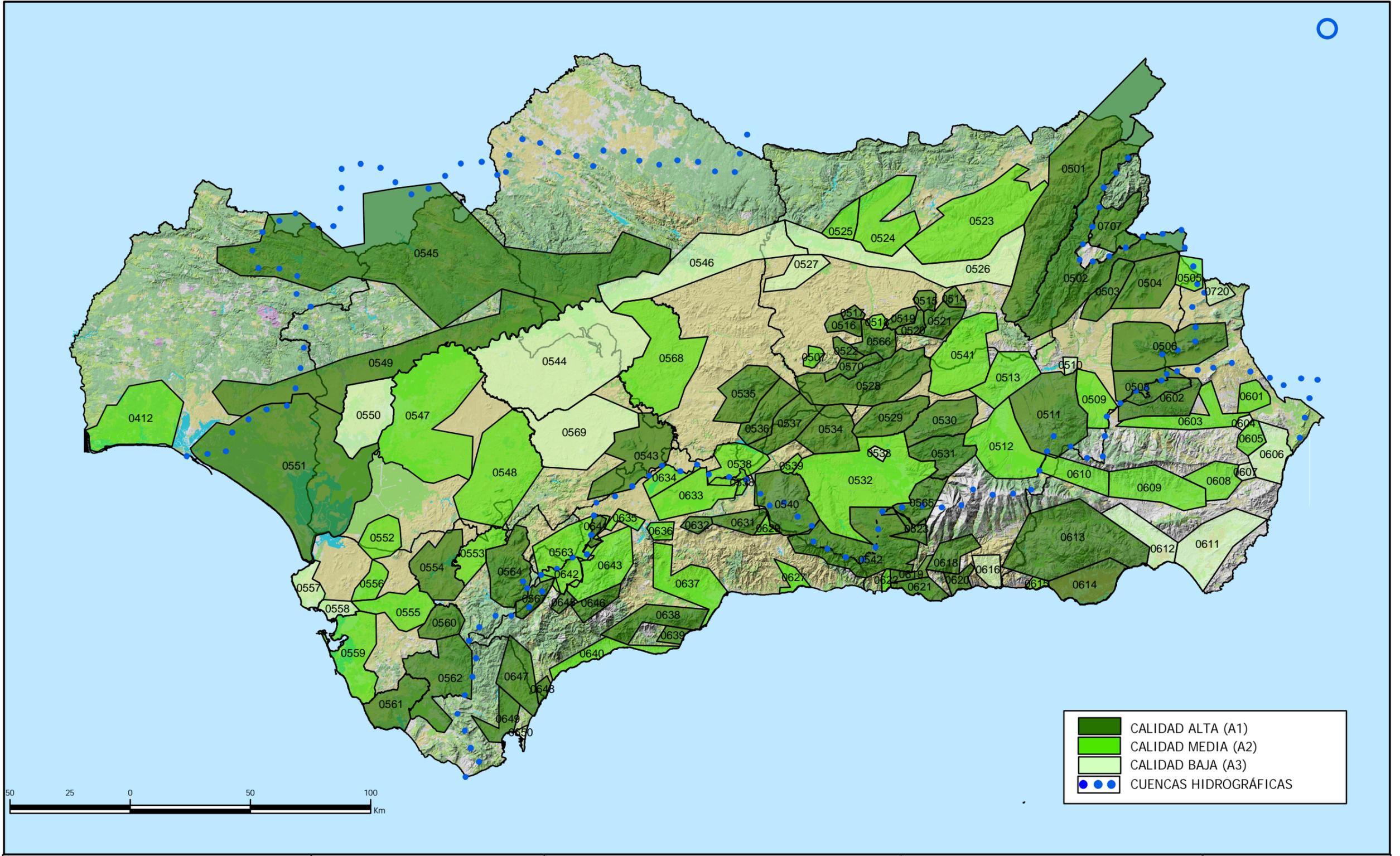


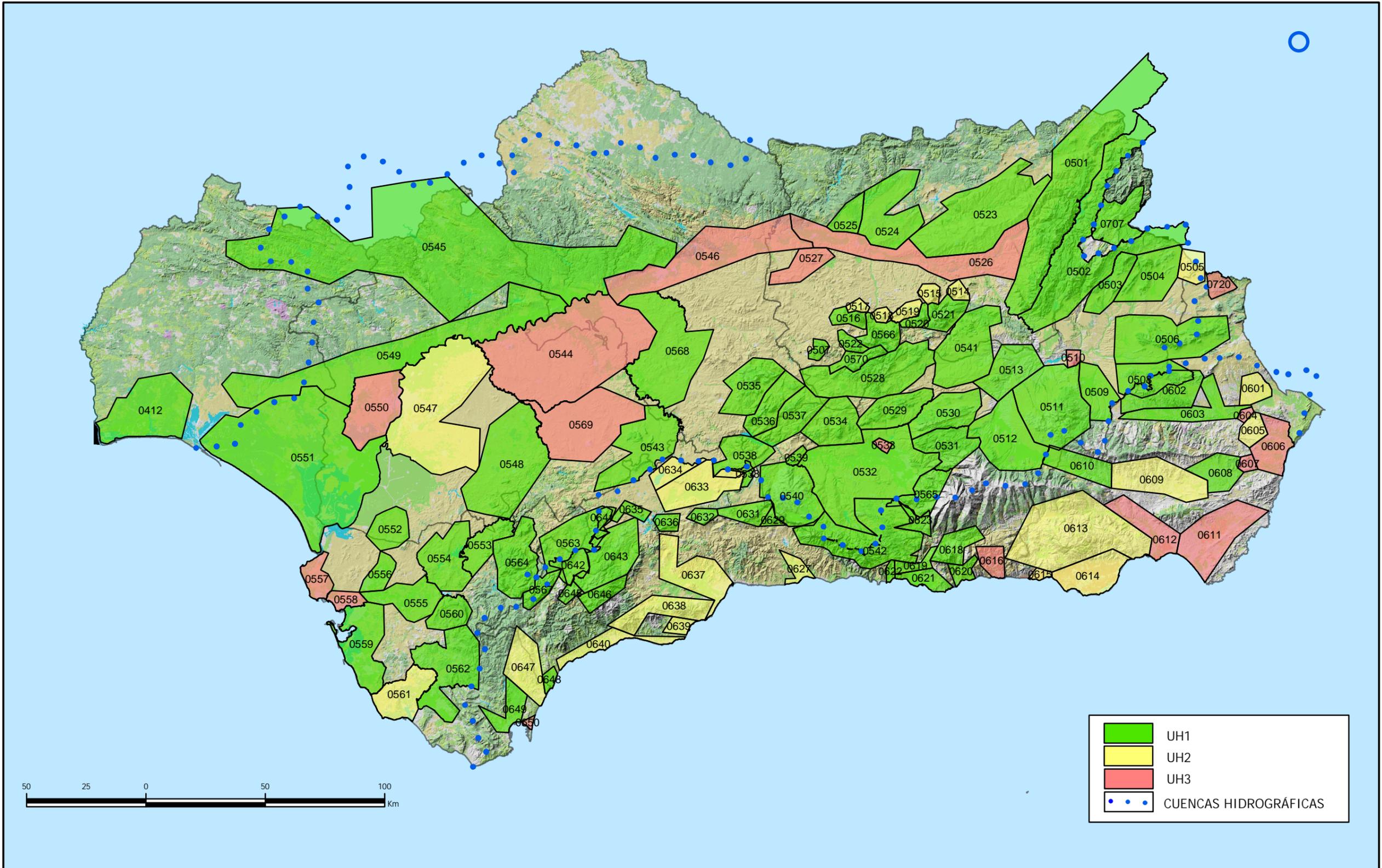
**PROYECTO**  
 APLICACIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS A LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO CON AGUAS SUPERFICIALES COMO RECURSO COMPLEMENTARIO EN SITUACIONES DE EMERGENCIA

**TÍTULO PLANO**  
 GRANDES SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DEPENDIENTES DE LAS AGUAS SUPERFICIALES

Nº DE PLANO:	1
ESCALA	1:1.600.000
FECHA	DICIEMBRE 2006







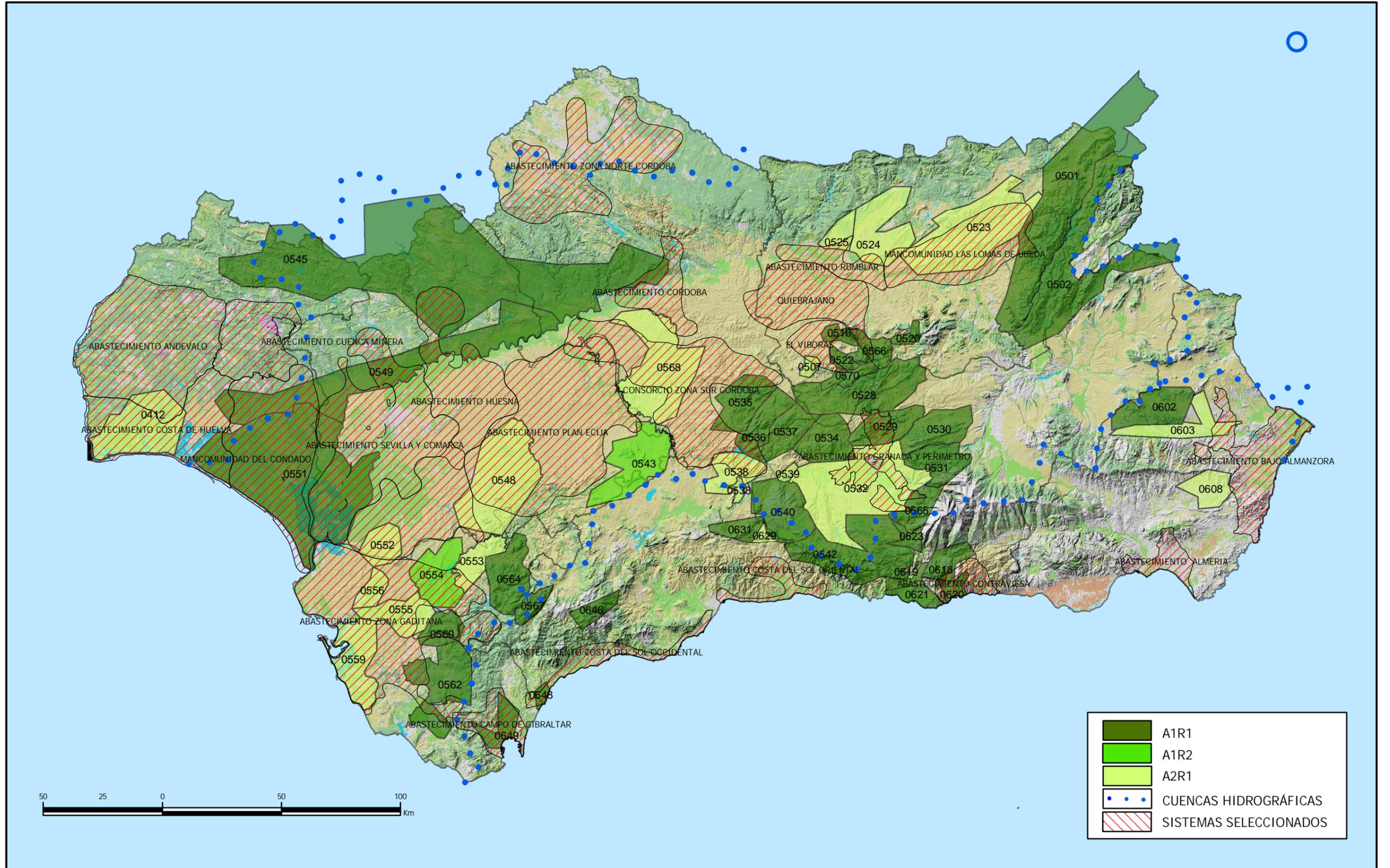
	UH1
	UH2
	UH3
	CUENCAS HIDROGRÁFICAS



**PROYECTO**  
 APLICACIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS A LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO CON AGUAS SUPERFICIALES COMO RECURSO COMPLEMENTARIO EN SITUACIONES DE EMERGENCIA

**TÍTULO PLANO**  
 UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS SUSCEPTIBLES DE RESERVAR PARA USO URBANO

Nº DE PLANO:	4
ESCALA	1:1.600.000
FECHA	DICIEMBRE 2006



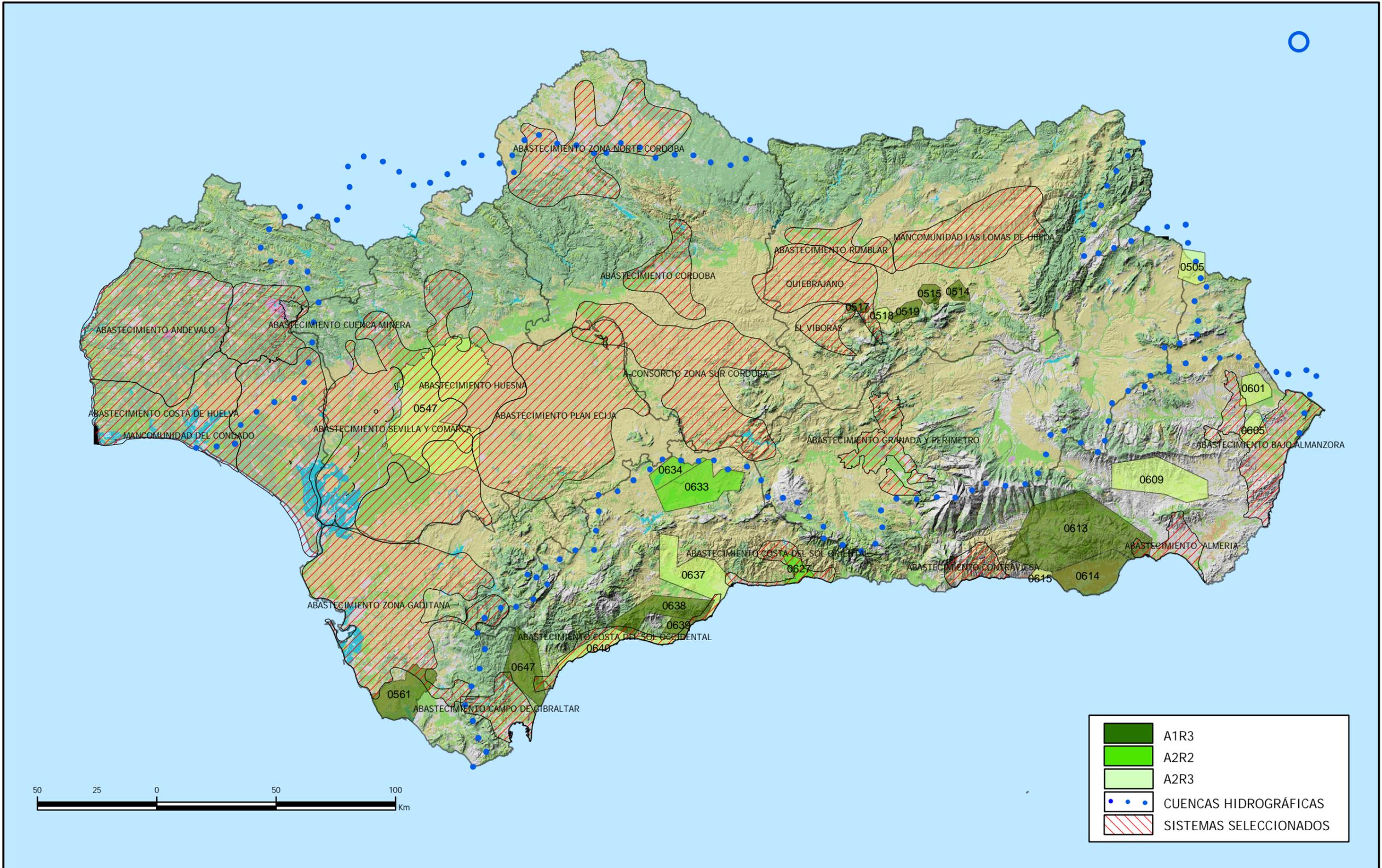
	A1R1
	A1R2
	A2R1
	CUENCAS HIDROGRÁFICAS
	SISTEMAS SELECCIONADOS



**PROYECTO**  
 APLICACIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS A LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO CON AGUAS SUPERFICIALES COMO RECURSO COMPLEMENTARIO EN SITUACIONES DE EMERGENCIA

**TÍTULO PLANO**  
 UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS POTENCIALMENTE INCORPORABLES EN LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO SELECCIONADOS (UH1)

Nº DE PLANO:	5
ESCALA	1:1.600.000
FECHA	DICIEMBRE 2006

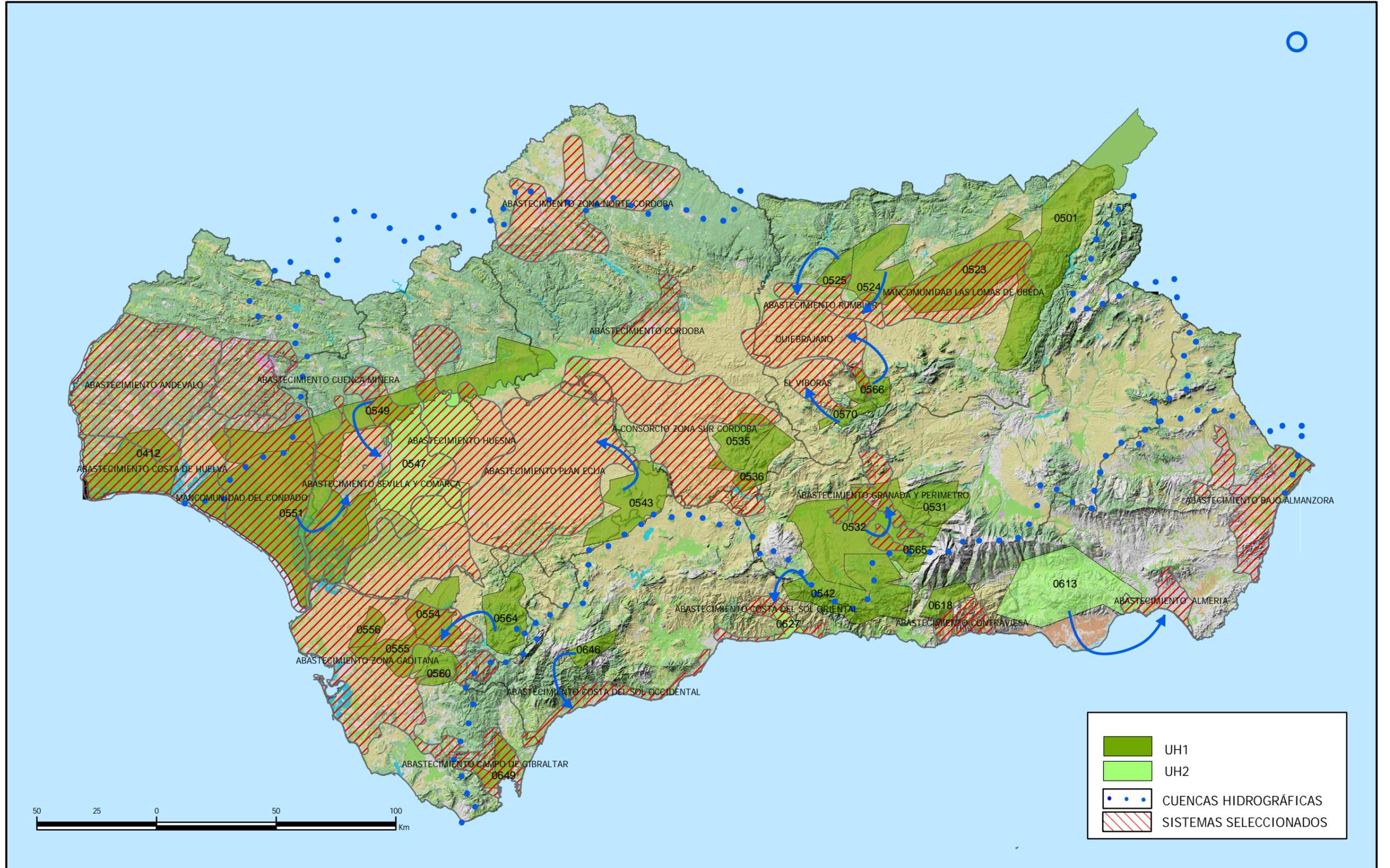


	A1R3
	A2R2
	A2R3
	CUENCAS HIDROGRÁFICAS
	SISTEMAS SELECCIONADOS

**PROYECTO**  
 APLICACIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS A LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO CON AGUAS SUPERFICIALES COMO RECURSO COMPLEMENTARIO EN SITUACIONES DE EMERGENCIA

**TÍTULO PLANO**  
 UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS POTENCIALMENTE INCORPORABLES EN LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO SELECCIONADOS (UH2)

Nº DE PLANO:	6
ESCALA	1:1.600.000
FECHA	DICIEMBRE 2006



**ANEXO I. PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LAS UNIDADES  
HIDROGEOLÓGICAS QUE SE EXTIENDEN EN LA COMUNIDAD  
AUTÓNOMA DE ANDALUCÍA**

Nº Unid.	Denominación Unidad	Entradas	Sal. Ríos	Sal. Lat	Sal. Otras	Sal. Cor	Usos Totales	IDR	Tipo	IDR	Tipo IC
		hm3/año	hm3/año	hm3/año	hm3/año	hm3/año	hm3/año	m3/añ	hm3/año	hm3/año	
04.12	AYAMONTE-HUELVA	105	0	0	19.5	19.5	45	0.53	R1		A2
05.01	SIERRA DE CAZORLA	141	26	0	0	26	25.15	0.22	R1		A1
05.02	QUESADA-CASTRIL	215	0	179	0	179	5	0.14	R1		A1
05.03	DUDA-LA SAGRA	10	0	0	0	0	2.14	0.21	R1		A1
05.04	HUÉSCAR-PUEBLA DE DON FADRIQUE	30	0	6	0	6	12.3	0.51	R1		A1
05.05	LA ZARZA	4	1.7	0	0	1.7	2.3	1.00	R3		A2
05.06	ORCE-MARÍA-CÚLLAR	28	0	0	0	0	3	0.11	R1		A1
05.07	AHILLO-CARACOLERA	3.5	0	0	0	0	1.9	0.54	R1		A2
05.08	SIERRA DE LAS ESTANCIAS	12.5	0	1	0	1	8	0.70	R1		A1
05.09	BAZA-CANILES	34	0	5.5	0	5.5	7.1	0.25	R1		A2
05.10	JABALCÓN	6.2	0	0	0	0	0.03	0.00	R1		A3
05.11	SIERRA DE BAZA	50	0	19	0	19	8.2	0.26	R1		A1
05.12	GUADIX-MARQUESADO	49	0	4	0	4	24.5	0.54	R1		A2
05.13	MENCAL	12.7	0	0	0	0	7.8	0.61	R1		A2
05.14	BEDMAR-JÓDAR	2.2	0	0.5	0	0.5	1.9	1.12	R3		A1
05.15	TORRES-JIMENA	3.2	0	0	0	0	5.5	1.72	R3		A1
05.16	JABALCUZ-LA GRANA	2.7	0	0	0	0	1.9	0.70	R1		A1
05.17	JAÉN	2.6	0	0.41	0	0.41	2.9	1.32	R3		A1
05.18	SAN CRISTOBAL	0.75	0	0	0	0	0.95	1.27	R3		A2
05.19	MANCHA REAL-PEGALAJAR	5	0	2	0	2	3.2	1.07	R3		A1
05.20	ALMADÉN-CARLUCA	5.3	1	0	0	1	1.2	0.28	R1		A1
05.21	SIERRA MÁGINA	21.1	0	1.5	0	1.5	2	0.10	R1		A1
05.22	MENTIDERO-MONTESINOS	5	0	0	0	0	2.8	0.56	R1		A1
05.23	ÚBEDA	57.6	0	0	0	0	31.9	0.55	R1		A2
05.24	BAILÉN-GUARROMÁN	14	0	4	0	4	3.1	0.31	R1		A2
05.25	RUMBLAR	6	0.75	0	0	0.75	3.4	0.65	R1		A2
05.26	ALUVIAL DEL GUADALQUIVIR (CÓRDOBA-JAÉN)	66	0	0	0	0	14.97	0.23	R1		A3
05.27	PORCUNA	3	0	0	0	0	1.14	0.38	R1		A3
05.28	MONTES ORIENTALES. SECTOR NORTE	42	4.8	0	0	4.8	15	0.40	R1		A1
05.29	SIERRA COLOMERA	25	0	13	0	13	5.3	0.44	R1		A1
05.30	SIERRA ARANA	50	0	6.2	0	6.2	6.3	0.14	R1		A1
05.31	LA PEZA	91	41	22	0	63	4.2	0.15	R1		A1
05.32	DEPRESIÓN DE GRANADA	232	0	4	0	4	66.5	0.29	R1		A2
05.33	SIERRA ELVIRA	5.5	0	4.8	0	4.8	0.6	0.86	R2		A3
05.34	MADRID-PARAPANDA	11	0	0.9	0	0.9	3.5	0.35	R1		A1
05.35	SIERRAS DE CABRA-GAENA	47	0	4.8	0	4.8	1.7	0.04	R1		A1
05.36	RUTE-HORCONERA	23.5	0	0	0	0	4.3	0.18	R1		A1
05.37	ALBAYATE-CHANZAS	11.5	0	2.5	0	2.5	1.7	0.19	R1		A1
05.38	EL PEDROSO-ARCAS	4.9	0	0	0	0	2.9	0.59	R1		A2
05.39	HACHO DE LOJA	11	0	0	0	0	1.57	0.14	R1		A2
05.40	SIERRA GORDA-ZAFARRAYA	135	4	0	0	4	9.3	0.07	R1		A1
05.41	GUADAHORTUNA-LARVA	12.5	0	0	0	0	7.3	0.58	R1		A2
05.42	TEJEDA-ALMIJARA-LAS GUÁJARAS	185	0	15.1	0	15.1	8.5	0.05	R1		A1
05.43	SIERRA DE ESTEPA	27	0	0	0	0	22	0.81	R2		A1
05.44	ALTIPLANOS DE ÉCIJA	89	0	0	0	0	35.1	0.39	R1		A3
05.45	SIERRA MORENA	277	0	0	0	0	19.7	0.07	R1		A1
05.46	ALUVIAL GUADALQUIVIR (SEVILLA)	44	40	0	0	40	15.2	3.80	R3		A3
05.47	SEVILLA-CARMONA	174	134	0	0	134	56.3	1.41	R3		A2
05.48	ARAHAL-CORONIL-MORÓN-PUEBLA CAZALLA	32	0	0	0	0	22.5	0.70	R1		A2
05.49	NIEBLA-POSADAS	45	0	0	0	0	26.4	0.59	R1		A1
05.50	ALJARAFE	36	0	0	0	0	45.2	1.26	R3		A3
05.51	ALMONTE-MARISMAS	336.5	5.3	32	74	111.3	61.2	0.27	R1		A1
05.52	LEBRIJA	7	1	0	0	1	2.7	0.45	R1		A2
05.53	LLANOS DE VILLAMARTÍN	11.3	0	0	0	0	7	0.62	R1		A2
05.54	ARCOS-BORNOS-ESPERA	7.6	0	0	0	0	6.3	0.83	R2		A1
05.55	ALUVIAL DEL GUADALETE	24	9	0	0	9	8.5	0.57	R1		A2
05.56	JEREZ DE LA FRONTERA	21	12	0	0	12	0.45	0.05	R1		A2
05.57	ROTA-SANLÚCAR-CHIPIONA	15.5	0	0	0	0	1.17	0.08	R1		A3
05.58	PUERTO DE SANTA MARÍA	7.6	1	0	1	2	2.14	0.38	R1		A3
05.59	PUERTO REAL-CONIL	32	0	0	17	17	4.34	0.29	R1		A2
05.60	SIERRAS DE LAS CABRAS	9.3	0	0	0	0	1.8	0.19	R1		A1
05.61	VEJER-BARBATE	31	4	0	0	4	27	1.00	R3		A1
05.62	ALUVIAL DEL BARBATE	21.5	16	0	0	16	3.31	0.60	R1		A1
05.63	SETENIL-RONDA	39.5	10	0	0	10	7	0.24	R1		A2
05.64	SIERRA DE GRAZALEMA	71	0	0	0	0	4.8	0.07	R1		A1
05.65	SIERRA DE PADUL	46.5	29.5	0	0	29.5	4	0.24	R1		A1
05.66	GRAJALES-PANDERA-CARCHEL	24.5	0	0	0	0	6	0.24	R1		A1
05.67	SIERRA DE LÍBAR	82	0	0	0	0	1	0.01	R1		A1
05.68	PUENTE GENIL-LA RAMBLA-MONTILLA	42	3.5	0	0	3.5	10	0.26	R1		A2
05.69	OSUNA-LA LANTEJUELA	38	0	0	0	0	15	0.39	R1		A3
05.70	GRACIA-VENTISQUERO	20	0	0	0	0	0.1	0.00	R1		A1
06.01	EL SALTADOR	3	0	0	0	0	7	2.33	R3		A2
06.03	ALTO ALMANZORA	19	0	6	0	6	9	0.69	R1		A2
06.04	HUERCAL-OVERA	7.5	0	3.5	0	3.5	4	1.00	R3		A3
06.05	BALLABONA-SIERRA LISBONA	3	0	0	0	0	5	1.67	R3		A2
06.06	BAJO ALMANZORA	3	0	0	0.75	0.75	3	1.33	R3		A3
06.07	BÉDAR-ALCORNIA	3.2	0	0	0	0	3.5	1.09	R3		A3

Nº Unid.	Denominacion Unidad	Entradas	Sal. Ríos	Sal. Lat	Sal. Otras	Sal. Cor	Usos Totales	IDR	Tipo	IDR	Tipo IC
		hm3/año	hm3/año	hm3/año	hm3/año	hm3/año	hm3/año	hm3/año	m3/añ	hm3/año	hm3/año
06.08	ALTO AGUAS	7	0	0	0	0	2	0.29	R1		A2
06.09	CAMPO DE TABERNAS-GERGAL	5	0	3.5	0	3.5	2	1.33	R3		A2
06.10	CUENCA DEL RÍO NACIMIENTO	17.5	0	0	0	0	10	0.57	R1		A2
06.11	CAMPO DE NÚJAR	17.5	0	2.5	0	2.5	22.5	1.50	R3		A3
06.12	ANDARAX-ALMERÍA	25	0	0	3.5	3.5	18	0.84	R2		A3
06.13	SIERRA DE GÁDOR	75	0	0	0	0	82	1.09	R3		A1
06.14	CAMPO DE DALÍAS	97	0	0	8.5	8.5	58	0.66	R1		A1
06.15	DELTA DEL ADRA	22	0	0	6.5	6.5	16	1.03	R3		A2
06.16	ALBUÑOL	12	0	0	0	0	4	0.33	R1		A3
06.18	LÚJAR	66	30	0	0	30	0.5	0.01	R1		A1
06.19	SIERRA DE ESCALATE	15	3	6	0	9	0.5	0.08	R1		A1
06.20	CARCHUNA-CASTELL DE FERRO	5.5	0	3.1	0	3.1	2.3	0.96	R2		A1
06.21	MOTRIL-SALOBREÑA	47.5	0	0	0	0	17.5	0.37	R1		A1
06.22	RÍO VERDE	14	0	0	0	0	9	0.64	R1		A2
06.23	DEPRESIÓN DE PADUL	25.5	0	0	5	5	0.5	0.02	R1		A1
06.27	VÉLEZ-MÁLAGA	33	0	0	0	0	39	1.18?	R2		A2
06.29	ALFARNATE	10	0	0	0	0	0.5	0.05	R1		A2
06.31	LAS CABRAS-CAMAROS-SAN JORGE	20	0	0	0	0	0.5	0.03	R1		A1
06.32	TORCAL DE ANTEQUERA	15	0	0	0	0	6.5	0.43	R1		A1
06.33	LLANOS DE ANTEQUERA-ARCHIDONA	49.5	14	0	0	14	31	0.87	R2		A2
06.34	FUENTE DE PIEDRA	22	0	0	18.5	18.5	3	0.86	R2		A2
06.35	SIERRA DE TEBA	2.7	0	0	0	0	1	0.37	R1		A2
06.36	VALLE DE ABDALAJÍS	6.5	0	0	0	0	1	0.15	R1		A2
06.37	BAJO GUADALHORCE	75	47.5	0	0	47.5	27.5	1.00	R3		A2
06.38	SIERRA BLANCA-SIERRA DE MIJAS	57	0	0	0	0	62	1.09	R3		A1
06.39	FUENGIROLA	10	0	0	5	5	5	1.00	R3		A1
06.40	MARBELLA-ESTEPONA	39	0	0	9	9	30	1.00	R3		A2
06.41	SIERRA DE CAÑETE	17	0	1	0	1	1.5	0.09	R1		A1
06.43	SIERRA BLANQUILLA-MERINOS-BORBOLLA	43.4	0	0	0	0	0.5	0.01	R1		A2
06.45	JARASTEPAR	8	0	0	0	0	0.01	0.00	R1		A1
06.46	YUNQUERA-LAS NIEVES	75	0	0	0	0	0.5	0.01	R1		A1
06.47	GUADIARO-HOZGARGANTA	18	0	0	14	14	4	1.00	R3		A1
06.48	SOTOGRADE	4	0	0	1.6	1.6	0.5	0.21	R1		A1
06.49	GUADARRANQUE-PALMONES	18	9.5	0	6.5	16	1	0.50	R1		A1
06.50	LA LÍNEA	2.5	0	0	1.5	1.5	1.3	1.30	R3		A3
07.07	FUENTE SEGURA-FUENSANTA	107.4	0	0	0	0	0.1	0.00	R1		A1
07.20	ALTO QUIPAR	3.7	0	0	0	0	0.1	0.03	R1		A3

## **ANEXO II. FICHAS DE VALORACIÓN DE ACTUACIONES**



Agencia Andaluza del Agua  
**CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE**

## FICHA DE VALORACIÓN DE ACTUACIONES Y PROYECTOS

<b>UNIDAD HIDROGEOLÓGICA</b>	<b>SIERRA DE LAS CABRAS</b>	<b>Código</b>
		<b>5,60</b>
<b>VALORACIÓN DEL TRABAJO PREVISTO EN LA UNIDAD</b>		<b>180,400.00 €</b>
<b>PRIORIDAD Y JUSTIFICACIÓN DE LA PRIORIDAD</b>		
Algunos sectores de la UU.HH tienen fácil conexión con el S.A. de la Zona Gaditana		
<b>ACTIVIDADES PREVISTAS: TRABAJOS NECESARIOS</b>		
La existencia de estudios y sondeos de explotación previos facilitaría la incorporación rápida de los recursos subterráneos al sistema de abastecimiento		

	<b>Euros (€)</b>
<b>ACTUALIZACIÓN DEL CONOCIMIENTO HIDROGEOLÓGICO</b>	<b>71,400.00 €</b>
<b>ESTUDIOS PREVIOS SONDEOS DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>3,000.00 €</b>
<b>EJECUCIÓN DE SONDEOS DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>100,000.00 €</b>
<b>PROYECTOS SONDEOS DE EXPLOTACIÓN</b>	<b>0.00 €</b>
<b>EJECUCIÓN DE SONDEOS DE EXPLOTACIÓN</b>	<b>0.00 €</b>
<b>SEGUIMIENTO Y VALORACIÓN FINAL DE LAS OBRAS</b>	<b>6,000.00 €</b>

<b>OBSERVACIONES DE LA UNIDAD O DEL SECTOR A EXPLOTAR</b>
La situación estratégica de este acuífero y la calidad de sus aguas lo hacen clave para el abastecimiento del Sistema de la Zona Gaditana. De hecho el sistema ya fue utilizado con éxito en la anterior sequía



Agencia Andaluza del Agua  
**CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE**

## FICHA DE VALORACIÓN DE ACTUACIONES Y PROYECTOS

<b>UNIDAD HIDROGEOLÓGICA</b>	<b>SIERRA DE GRAZALEMA</b>	<b>Código</b>
		<b>5,64</b>
<b>VALORACIÓN DEL TRABAJO PREVISTO EN LA UNIDAD</b>		<b>4,822,500.00 €</b>
<b>PRIORIDAD Y JUSTIFICACIÓN DE LA PRIORIDAD</b>		
Algunos sectores de la UU.HH tienen fácil conexión con S. A. de la Zona Gaditana		
<b>ACTIVIDADES PREVISTAS: TRABAJOS NECESARIOS</b>		
Se requiere mejorar el conocimiento hidrogeológico de la unidad y realizar sondeos de investigación profundos.		

	<b>Euros (€)</b>
<b>ACTUALIZACIÓN DEL CONOCIMIENTO HIDROGEOLÓGICO</b>	<b>240,000.00 €</b>
<b>ESTUDIOS PREVIOS SONDEOS DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>22,500.00 €</b>
<b>EJECUCIÓN DE SONDEOS DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>2,000,000.00 €</b>
<b>PROYECTOS SONDEOS DE EXPLOTACIÓN</b>	<b>7,000.00 €</b>
<b>EJECUCIÓN DE SONDEOS DE EXPLOTACIÓN</b>	<b>2,520,000.00 €</b>
<b>SEGUIMIENTO Y VALORACIÓN FINAL DE LAS OBRAS</b>	<b>33,000.00 €</b>

<b>OBSERVACIONES DE LA UNIDAD O DEL SECTOR A EXPLOTAR</b>
La proximidad de esta unidad a la infraestructura de regulación de la Zona Gaditana y la excelente calidad de sus aguas la hacen una unidad clave para apoyar a este sistema en situaciones de emergencia. La explotación de determinados sectores puede afectar a zonas de interés ambiental del Parque Natural por lo que esta explotación debe hacerse de forma planificada y controlada y sólo en situaciones de emergencia.



Agencia Andaluza del Agua  
**CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE**

## FICHA DE VALORACIÓN DE ACTUACIONES Y PROYECTOS

<b>UNIDAD HIDROGEOLOGICA</b>	<b>ACUIFERO DE JEREZ</b>	<b>Código</b>
		<b>5,56</b>
<b>VALORACIÓN DEL TRABAJO PREVISTO EN LA UNIDAD</b>		<b>166,200.00 €</b>
<b>PRIORIDAD Y JUSTIFICACIÓN DE LA PRIORIDAD</b>		
Algunos sectores de la UU.HH tienen fácil conexión con la Zona Gaditana		
<b>ACTIVIDADES PREVISTAS: TRABAJOS NECESARIOS</b>		
La existencia de un estudio y sondeos de investigación previos facilitaría la incorporación rápida de los recursos subterráneos al sistema de abastecimiento		

	<b>Euros (€)</b>
<b>ACTUALIZACIÓN DEL CONOCIMIENTO HIDROGEOLOGICO</b>	<b>4,200.00 €</b>
<b>ESTUDIOS PREVIOS SONDEOS DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>6,000.00 €</b>
<b>EJECUCIÓN DE SONDEOS DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>50,000.00 €</b>
<b>PROYECTOS SONDEOS DE EXPLOTACIÓN</b>	<b>2,500.00 €</b>
<b>EJECUCIÓN DE SONDEOS DE EXPLOTACIÓN</b>	<b>90,000.00 €</b>
<b>SEGUIMIENTO Y VALORACIÓN FINAL DE LAS OBRAS</b>	<b>13,500.00 €</b>

<b>OBSERVACIONES DE LA UNIDAD O DEL SECTOR A EXPLOTAR</b>
Su situación es estratégica para apoyar al sistema de abastecimiento, sin embargo es posible que el agua tenga ciertos problemas de calidad y requiera ser mezclada o tratada.



Agencia Andaluza del Agua  
**CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE**

## FICHA DE VALORACIÓN DE ACTUACIONES Y PROYECTOS

<b>UNIDAD HIDROGEOLOGICA</b>	<b>CABRA-GAENA</b>	<b>Código</b>
		<b>5.35</b>
<b>VALORACIÓN DEL TRABAJO PREVISTO EN LA UNIDAD</b>		<b>515,000.00 €</b>
<b>PRIORIDAD Y JUSTIFICACIÓN DE LA PRIORIDAD</b>		
Los recursos de la unidad son claves en el abastecimiento del sur de Córdoba		
<b>ACTIVIDADES PREVISTAS: TRABAJOS NECESARIOS</b>		
Investigación de puntos de emplazamiento de sondeos de apoyo de emergencia.		
Actualización del inventario de puntos de agua y de la explotación		

	<b>Euros (€)</b>
<b>ACTUALIZACIÓN DEL CONOCIMIENTO HIDROGEOLOGICO</b>	<b>7,000.00 €</b>
<b>ESTUDIOS PREVIOS SONDEOS DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>6,000.00 €</b>
<b>EJECUCIÓN DE SONDEOS DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>200,000.00 €</b>
<b>PROYECTOS SONDEOS DE EXPLOTACIÓN</b>	<b>2,000.00 €</b>
<b>EJECUCIÓN DE SONDEOS DE EXPLOTACIÓN</b>	<b>288,000.00 €</b>
<b>SEGUIMIENTO Y VALORACIÓN FINAL DE LAS OBRAS</b>	<b>12,000.00 €</b>

<b>OBSERVACIONES DE LA UNIDAD O DEL SECTOR A EXPLOTAR</b>
La situación estratégica del acuífero y la calidad de sus aguas la convierten en una unidad clave en el sostenimiento del abastecimiento a los núcleos del sur de Córdoba



Agencia Andaluza del Agua  
**CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE**

## FICHA DE VALORACIÓN DE ACTUACIONES Y PROYECTOS

<b>UNIDAD HIDROGEOLÓGICA</b>	<b>RUTE-HORCONERA</b>	<b>Código</b>
		<b>5.36</b>
<b>VALORACIÓN DEL TRABAJO PREVISTO EN LA UNIDAD</b>		<b>354,000.00 €</b>
<b>PRIORIDAD Y JUSTIFICACIÓN DE LA PRIORIDAD</b>		
Los recursos de la unidad son claves en el abastecimiento del sur de Córdoba		
<b>ACTIVIDADES PREVISTAS: TRABAJOS NECESARIOS</b>		
Investigación de puntos de emplazamiento de sondeos de apoyo de emergencia.		
Actualización del inventario de puntos de agua y de la explotación		

	<b>Euros (€)</b>
<b>ACTUALIZACIÓN DEL CONOCIMIENTO HIDROGEOLÓGICO</b>	<b>5,000.00 €</b>
<b>ESTUDIOS PREVIOS SONDEOS DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>3,000.00 €</b>
<b>EJECUCIÓN DE SONDEOS DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>120,000.00 €</b>
<b>PROYECTOS SONDEOS DE EXPLOTACIÓN</b>	<b>1,000.00 €</b>
<b>EJECUCIÓN DE SONDEOS DE EXPLOTACIÓN</b>	<b>216,000.00 €</b>
<b>SEGUIMIENTO Y VALORACIÓN FINAL DE LAS OBRAS</b>	<b>9,000.00 €</b>

<b>OBSERVACIONES DE LA UNIDAD O DEL SECTOR A EXPLOTAR</b>
La situación estratégica del acuífero y la calidad de sus aguas la convierten en una unidad clave en el sostenimiento del abastecimiento a los núcleos del sur de Córdoba



Agencia Andaluza del Agua  
**CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE**

## FICHA DE VALORACIÓN DE ACTUACIONES Y PROYECTOS

<b>UNIDAD HIDROGEOLÓGICA</b>	<b>TEJEDA-ALMIJARA-LAS GÜAJARAS</b>	<b>Código</b>
		<b>5.42</b>
<b>VALORACIÓN DEL TRABAJO PREVISTO EN LA UNIDAD</b>		<b>179,000.00 €</b>
<b>PRIORIDAD Y JUSTIFICACIÓN DE LA PRIORIDAD</b>		
Situación estratégica favorable para apoyo a los núcleos incluidos en la Vega de Granada		
<b>ACTIVIDADES PREVISTAS: TRABAJOS NECESARIOS</b>		
La existencia de estudios y sondeos de investigación previos facilitaría la incorporación rápida de los recursos subterráneos al sistema de abastecimiento		

	<b>Euros (€)</b>
<b>ACTUALIZACIÓN DEL CONOCIMIENTO HIDROGEOLÓGICO</b>	<b>0.00 €</b>
<b>ESTUDIOS PREVIOS SONDEOS DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>1,500.00 €</b>
<b>EJECUCIÓN DE SONDEOS DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>60,000.00 €</b>
<b>PROYECTOS SONDEOS DE EXPLOTACIÓN</b>	<b>500.00 €</b>
<b>EJECUCIÓN DE SONDEOS DE EXPLOTACIÓN</b>	<b>108,000.00 €</b>
<b>SEGUIMIENTO Y VALORACIÓN FINAL DE LAS OBRAS</b>	<b>9,000.00 €</b>

<b>OBSERVACIONES DE LA UNIDAD O DEL SECTOR A EXPLOTAR</b>
La explotación en emergencia podría llevarse a cabo sin impactos significativos Los acuíferos carbonáticos disponen de una buena calidad de las aguas para abastecimiento. Las actuaciones se plantean exclusivamente en la denominada Subunidad de Albuñuelas



Agencia Andaluza del Agua  
**CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE**

## FICHA DE VALORACIÓN DE ACTUACIONES Y PROYECTOS

<b>UNIDAD HIDROGEOLÓGICA</b>	<b>LA PEZA</b>	<b>Código</b>
		<b>5.31</b>
<b>VALORACIÓN DEL TRABAJO PREVISTO EN LA UNIDAD</b>		<b>787,000.00 €</b>
<b>PRIORIDAD Y JUSTIFICACIÓN DE LA PRIORIDAD</b>		
Situación estratégica favorable para apoyo a los núcleos incluidos en la Vega de Granada		
<b>ACTIVIDADES PREVISTAS: TRABAJOS NECESARIOS</b>		
La existencia de estudios y sondeos de investigación previos facilitaría la incorporación rápida de los recursos subterráneos al sistema de abastecimiento		

	<b>Euros (€)</b>
<b>ACTUALIZACIÓN DEL CONOCIMIENTO HIDROGEOLÓGICO</b>	<b>0.00 €</b>
<b>ESTUDIOS PREVIOS SONDEOS DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>7,500.00 €</b>
<b>EJECUCIÓN DE SONDEOS DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>270,000.00 €</b>
<b>PROYECTOS SONDEOS DE EXPLOTACIÓN</b>	<b>2,500.00 €</b>
<b>EJECUCIÓN DE SONDEOS DE EXPLOTACIÓN</b>	<b>486,000.00 €</b>
<b>SEGUIMIENTO Y VALORACIÓN FINAL DE LAS OBRAS</b>	<b>21,000.00 €</b>

<b>OBSERVACIONES DE LA UNIDAD O DEL SECTOR A EXPLOTAR</b>
<p>Esta unidad incluye varios acuíferos bien diferenciados. Los acuíferos carbonáticos disponen de una buena calidad de las aguas para abastecimiento. La explotación en determinados sectores puede afectar a zonas sensibles en paques naturales por lo que su planificación, en estos sectores, ha de adecuarse exclusivamente para apoyo en emergencia.</p>



Agencia Andaluza del Agua  
**CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE**

## FICHA DE VALORACIÓN DE ACTUACIONES Y PROYECTOS

<b>UNIDAD HIDROGEOLÓGICA</b>	<b>SIERRA DE PADUL</b>	<b>Código</b>
		<b>5.65</b>
<b>VALORACIÓN DEL TRABAJO PREVISTO EN LA UNIDAD</b>		<b>324,000.00 €</b>
<b>PRIORIDAD Y JUSTIFICACIÓN DE LA PRIORIDAD</b>		
Situación estratégica favorable para apoyo a los núcleos incluidos en la Vega de Granada		
<b>ACTIVIDADES PREVISTAS: TRABAJOS NECESARIOS</b>		
La existencia de estudios y sondeos de investigación previos facilitaría la incorporación rápida de los recursos subterráneos al sistema de abastecimiento		

	<b>Euros (€)</b>
<b>ACTUALIZACIÓN DEL CONOCIMIENTO HIDROGEOLÓGICO</b>	<b>0.00 €</b>
<b>ESTUDIOS PREVIOS SONDEOS DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>3,000.00 €</b>
<b>EJECUCIÓN DE SONDEOS DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>110,000.00 €</b>
<b>PROYECTOS SONDEOS DE EXPLOTACIÓN</b>	<b>1,000.00 €</b>
<b>EJECUCIÓN DE SONDEOS DE EXPLOTACIÓN</b>	<b>198,000.00 €</b>
<b>SEGUIMIENTO Y VALORACIÓN FINAL DE LAS OBRAS</b>	<b>12,000.00 €</b>

<b>OBSERVACIONES DE LA UNIDAD O DEL SECTOR A EXPLOTAR</b>
<p>Esta unidad incluye varios acuíferos bien diferenciados. Los acuíferos carbonáticos disponen de una buena calidad de las aguas para abastecimiento. La explotación en determinados sectores puede afectar a zonas sensibles en paques naturales por lo que su planificación, en estos sectores, ha de adecuarse exclusivamente para apoyo en emergencia.</p>



## FICHA DE VALORACIÓN DE ACTUACIONES Y PROYECTOS

<b>UNIDAD HIDROGEOLÓGICA</b>	<b>SIERRA DE LÚJAR</b>	<b>Código</b>
		<b>6.18</b>
<b>VALORACIÓN DEL TRABAJO PREVISTO EN LA UNIDAD</b>		<b>891,000.00 €</b>
<b>PRIORIDAD Y JUSTIFICACIÓN DE LA PRIORIDAD</b>		
Es la única unidad que presenta posibilidades de apoyar el abastecimiento a la Contraviesa		
<b>ACTIVIDADES PREVISTAS: TRABAJOS NECESARIOS</b>		
Investigación en el borde oriental para evaluar la posibilidad de explotación del agua subterránea		

	<b>Euros (€)</b>
<b>ACTUALIZACIÓN DEL CONOCIMIENTO HIDROGEOLÓGICO</b>	<b>11,000.00 €</b>
<b>ESTUDIOS PREVIOS SONDEOS DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>6,000.00 €</b>
<b>EJECUCIÓN DE SONDEOS DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>500,000.00 €</b>
<b>PROYECTOS SONDEOS DE EXPLOTACIÓN</b>	<b>500.00 €</b>
<b>EJECUCIÓN DE SONDEOS DE EXPLOTACIÓN</b>	<b>360,000.00 €</b>
<b>SEGUIMIENTO Y VALORACIÓN FINAL DE LAS OBRAS</b>	<b>13,500.00 €</b>

<b>OBSERVACIONES DE LA UNIDAD O DEL SECTOR A EXPLOTAR</b>
<p>La unidad de Lújar tiene una compleja estructura geológica, importantes volúmenes de recursos y nula explotación, su calidad del agua es buena, y aunque las posibilidades de captación desde el borde oriental son complicadas debe realizarse una investigación mediante sondeos profundos que estudie a fondo esta posibilidad pues es el único acuífero desde donde se podría apoyar con garantía el abastecimiento al S.A. de la Contraviesa</p>



Agencia Andaluza del Agua  
**CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE**

## FICHA DE VALORACIÓN DE ACTUACIONES Y PROYECTOS

<b>UNIDAD HIDROGEOLÓGICA</b>	<b>AYAMONTE-HUELVA</b>	<b>Código</b>
		<b>4.12</b>
<b>VALORACIÓN DEL TRABAJO PREVISTO EN LA UNIDAD</b>		<b>514,200.00 €</b>
<b>PRIORIDAD Y JUSTIFICACIÓN DE LA PRIORIDAD</b>		
Es la unidad más apropiada para apoyar al sistema de abastecimiento		
<b>ACTIVIDADES PREVISTAS: TRABAJOS NECESARIOS</b>		
La existencia de un estudios previos y la propia experiencia adquirida con la explotación del acuífero facilitara la rápida incorporación de recursos al sistema de abastecimiento		

	<b>Euros (€)</b>
<b>ACTUALIZACIÓN DEL CONOCIMIENTO HIDROGEOLÓGICO</b>	<b>22,200.00 €</b>
<b>ESTUDIOS PREVIOS SONDEOS DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>6,000.00 €</b>
<b>EJECUCIÓN DE SONDEOS DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>100,000.00 €</b>
<b>PROYECTOS SONDEOS DE EXPLOTACIÓN</b>	<b>5,000.00 €</b>
<b>EJECUCIÓN DE SONDEOS DE EXPLOTACIÓN</b>	<b>360,000.00 €</b>
<b>SEGUIMIENTO Y VALORACIÓN FINAL DE LAS OBRAS</b>	<b>21,000.00 €</b>

<b>OBSERVACIONES DE LA UNIDAD O DEL SECTOR A EXPLOTAR</b>
El sector a explotar se ubicaría en la zona comprendida ente la desembocadura del río Piedras y la frontera con Portugal. Es previsible encontrar aguas contaminadas por actividades agrícolas, por lo que, seguramente, será necesario mezclar este agua con aguas del sistema de regulación



Agencia Andaluza del Agua  
**CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE**

## FICHA DE VALORACIÓN DE ACTUACIONES Y PROYECTOS

<b>UNIDAD HIDROGEOLÓGICA</b>	<b>ALMONTE-MARISMAS</b>	<b>Código</b>
		<b>5.51</b>
<b>VALORACIÓN DEL TRABAJO PREVISTO EN LA UNIDAD</b>		
		<b>319,500.00 €</b>
<b>PRIORIDAD Y JUSTIFICACIÓN DE LA PRIORIDAD</b>		
Es la única unidad próxima que puede apoyar al sistema de abastecimiento		
<b>ACTIVIDADES PREVISTAS: TRABAJOS NECESARIOS</b>		
La existencia de un estudios de investigación previos facilitaría la incorporación rápida de los recursos subterráneos al sistema de abastecimiento		

	<b>Euros (€)</b>
<b>ACTUALIZACIÓN DEL CONOCIMIENTO HIDROGEOLÓGICO</b>	<b>18,000.00 €</b>
<b>ESTUDIOS PREVIOS SONDEOS DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>5,500.00 €</b>
<b>EJECUCIÓN DE SONDEOS DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>100,000.00 €</b>
<b>PROYECTOS SONDEOS DE EXPLOTACIÓN</b>	<b>2,500.00 €</b>
<b>EJECUCIÓN DE SONDEOS DE EXPLOTACIÓN</b>	<b>180,000.00 €</b>
<b>SEGUIMIENTO Y VALORACIÓN FINAL DE LAS OBRAS</b>	<b>13,500.00 €</b>

<b>OBSERVACIONES DE LA UNIDAD O DEL SECTOR A EXPLOTAR</b>
Los sondeos de explotación se deberían situar en el sector Abalarío-Matalascañas. Se han realizado distintas simulaciones en el modelo de flujo del acuífero en las que se contempla la extracción de 300 l/s. En principio no se prevén afecciones hidrodinámicas significativas como consecuencia del incremento de la explotación



Agencia Andaluza del Agua  
**CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE**

## FICHA DE VALORACIÓN DE ACTUACIONES Y PROYECTOS

<b>UNIDAD HIDROGEOLOGICA</b>	<b>ÚBEDA</b>	<b>Código</b>
		<b>5.23</b>
<b>VALORACIÓN DEL TRABAJO PREVISTO EN LA UNIDAD</b>		<b>863,800.00 €</b>
<b>PRIORIDAD Y JUSTIFICACIÓN DE LA PRIORIDAD</b>		
El acuífero carbonatado profundo podría ser utilizado para apoyo al abastecimiento en condiciones excepcionales de sequía		
<b>ACTIVIDADES PREVISTAS: TRABAJOS NECESARIOS</b>		
Construcción de puntos de apoyo al abastecimiento		

	<b>Euros (€)</b>
<b>ACTUALIZACIÓN DEL CONOCIMIENTO HIDROGEOLOGICO</b>	<b>0.00 €</b>
<b>ESTUDIOS PREVIOS SONDEOS DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>0.00 €</b>
<b>EJECUCIÓN DE SONDEOS DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>0.00 €</b>
<b>PROYECTOS SONDEOS DE EXPLOTACIÓN</b>	<b>2,500.00 €</b>
<b>EJECUCIÓN DE SONDEOS DE EXPLOTACIÓN</b>	<b>847,800.00 €</b>
<b>SEGUIMIENTO Y VALORACIÓN FINAL DE LAS OBRAS</b>	<b>13,500.00 €</b>

<b>OBSERVACIONES DE LA UNIDAD O DEL SECTOR A EXPLOTAR</b>
Las principales características hidrogeológicas y las condiciones hidroquímicas del agua subterránea en el acuífero carbonático principal se conocen suficientemente por lo que es posible plantear directamente la construcción de las obras de emergencia.



Agencia Andaluza del Agua  
**CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE**

## FICHA DE VALORACIÓN DE ACTUACIONES Y PROYECTOS

<b>UNIDAD HIDROGEOLOGICA</b>	<b>BAILÉN-GUARROMÁN-LINARES</b>	<b>Código</b>
		<b>5.24</b>
<b>VALORACIÓN DEL TRABAJO PREVISTO EN LA UNIDAD</b>		<b>409,000.00 €</b>
<b>PRIORIDAD Y JUSTIFICACIÓN DE LA PRIORIDAD</b>		
Es junto a la UH 05.25 la única unidad que puede apoyar el abastecimiento al Consorcio del Rumblar		
<b>ACTIVIDADES PREVISTAS: TRABAJOS NECESARIOS</b>		
Realización de nueva cartografía hidrogeológica, actualización del balance hidráulico, del inventario de puntos de agua y de la explotación. Mejora del conocimiento de la calidad del agua subterránea		

	<b>Euros (€)</b>
<b>ACTUALIZACIÓN DEL CONOCIMIENTO HIDROGEOLOGICO</b>	<b>24,000.00 €</b>
<b>ESTUDIOS PREVIOS SONDEOS DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>3,000.00 €</b>
<b>EJECUCIÓN DE SONDEOS DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>100,000.00 €</b>
<b>PROYECTOS SONDEOS DE EXPLOTACIÓN</b>	<b>1,500.00 €</b>
<b>EJECUCIÓN DE SONDEOS DE EXPLOTACIÓN</b>	<b>270,000.00 €</b>
<b>SEGUIMIENTO Y VALORACIÓN FINAL DE LAS OBRAS</b>	<b>10,500.00 €</b>

<b>OBSERVACIONES DE LA UNIDAD O DEL SECTOR A EXPLOTAR</b>
La unidad presenta posiblemente una importante explotación de sus recursos para regadío de olivar sin embargo, no se conoce bien el volumen de recursos utilizables. En emergencia podría utilizarse para el apoyo al abastecimiento al consorcio del Rumblar



Agencia Andaluza del Agua  
**CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE**

## FICHA DE VALORACIÓN DE ACTUACIONES Y PROYECTOS

<b>UNIDAD HIDROGEOLOGICA</b>	<b>RUMBLAR</b>	<b>Código</b>
		<b>5.25</b>
<b>VALORACIÓN DEL TRABAJO PREVISTO EN LA UNIDAD</b>		<b>195,500.00 €</b>
<b>PRIORIDAD Y JUSTIFICACIÓN DE LA PRIORIDAD</b>		
Es junto a la UH 05.24 la única unidad que puede apoyar el abastecimiento al Consorcio del Rumblar		
<b>ACTIVIDADES PREVISTAS: TRABAJOS NECESARIOS</b>		
Realización de nueva cartografía hidrogeológica, actualización del balance hidráulico, del inventario de puntos de agua y de la explotación. Mejora del conocimiento de la calidad del agua subterránea		

	<b>Euros (€)</b>
<b>ACTUALIZACIÓN DEL CONOCIMIENTO HIDROGEOLOGICO</b>	<b>14,500.00 €</b>
<b>ESTUDIOS PREVIOS SONDEOS DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>3,000.00 €</b>
<b>EJECUCIÓN DE SONDEOS DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>80,000.00 €</b>
<b>PROYECTOS SONDEOS DE EXPLOTACIÓN</b>	<b>500.00 €</b>
<b>EJECUCIÓN DE SONDEOS DE EXPLOTACIÓN</b>	<b>90,000.00 €</b>
<b>SEGUIMIENTO Y VALORACIÓN FINAL DE LAS OBRAS</b>	<b>7,500.00 €</b>

<b>OBSERVACIONES DE LA UNIDAD O DEL SECTOR A EXPLOTAR</b>
La unidad presenta posiblemente una importante explotación de sus recursos en utilización para regadío de olivar sin embargo, no se conoce bien el volumen de recursos utilizables. En emergencia podría utilizarse para el apoyo al abastecimiento al consorcio del Rumblar



Agencia Andaluza del Agua  
**CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE**

## FICHA DE VALORACIÓN DE ACTUACIONES Y PROYECTOS

<b>UNIDAD HIDROGEOLOGICA</b>	<b>VÉLEZ</b>	<b>Código</b>
		<b>6.27</b>
<b>VALORACIÓN DEL TRABAJO PREVISTO EN LA UNIDAD</b>		<b>622,200.00 €</b>
<b>PRIORIDAD Y JUSTIFICACIÓN DE LA PRIORIDAD</b>		
Algunos sectores de la UU.HH podrían aportar recursos al S. A. de la Costa del Sol Oriental		
<b>ACTIVIDADES PREVISTAS: TRABAJOS NECESARIOS</b>		
Se requiere la ejecución de varios sondeos de investigación y de explotación		

	<b>Euros (€)</b>
<b>ACTUALIZACIÓN DEL CONOCIMIENTO HIDROGEOLOGICO</b>	<b>31,200.00 €</b>
<b>ESTUDIOS PREVIOS SONDEOS DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>7,500.00 €</b>
<b>EJECUCIÓN DE SONDEOS DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>200,000.00 €</b>
<b>PROYECTOS SONDEOS DE EXPLOTACIÓN</b>	<b>2,500.00 €</b>
<b>EJECUCIÓN DE SONDEOS DE EXPLOTACIÓN</b>	<b>360,000.00 €</b>
<b>SEGUIMIENTO Y VALORACIÓN FINAL DE LAS OBRAS</b>	<b>21,000.00 €</b>

<b>OBSERVACIONES DE LA UNIDAD O DEL SECTOR A EXPLOTAR</b>
La proximidad de esta unidad al sistema de la Costa del Sol Occidental y su recuperación tras la entrada en funcionamiento del sistema de regulación superficial permite la explotación de cantidades del orden de 3 a 4 hm <sup>3</sup> /año en situaciones de emergencia



Agencia Andaluza del Agua  
**CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE**

## FICHA DE VALORACIÓN DE ACTUACIONES Y PROYECTOS

<b>UNIDAD HIDROGEOLÓGICA</b>	<b>TEJEDA-ALMIJARA-LOS GÜAJARES</b>	<b>Código</b>
		<b>6.24</b>
<b>VALORACIÓN DEL TRABAJO PREVISTO EN LA UNIDAD</b>		<b>2,166,200.00 €</b>
<b>PRIORIDAD Y JUSTIFICACIÓN DE LA PRIORIDAD</b>		
Algunos sectores de la UU.HH podrían aportar recursos al S. A. de la Costa del Sol Oriental		
<b>ACTIVIDADES PREVISTAS: TRABAJOS NECESARIOS</b>		
Se requiere la ejecución de varios sondeos de investigación y de explotación		

	<b>Euros (€)</b>
<b>ACTUALIZACIÓN DEL CONOCIMIENTO HIDROGEOLÓGICO</b>	<b>156,200.00 €</b>
<b>ESTUDIOS PREVIOS SONDEOS DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>15,000.00 €</b>
<b>EJECUCIÓN DE SONDEOS DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>800,000.00 €</b>
<b>PROYECTOS SONDEOS DE EXPLOTACIÓN</b>	<b>4,000.00 €</b>
<b>EJECUCIÓN DE SONDEOS DE EXPLOTACIÓN</b>	<b>1,152,000.00 €</b>
<b>SEGUIMIENTO Y VALORACIÓN FINAL DE LAS OBRAS</b>	<b>39,000.00 €</b>

<b>OBSERVACIONES DE LA UNIDAD O DEL SECTOR A EXPLOTAR</b>
La proximidad de esta unidad al sistema de la Costa del Sol Oriental y la calidad de sus aguas permitiría la explotación de cantidades del orden 10 hm <sup>3</sup> /año en situaciones de emergencia



Agencia Andaluza del Agua  
**CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE**

## FICHA DE VALORACIÓN DE ACTUACIONES Y PROYECTOS

<b>UNIDAD HIDROGEOLÓGICA</b>	<b>NIEBLA-POSADAS</b>	<b>Código</b>
		<b>5.49</b>
<b>VALORACIÓN DEL TRABAJO PREVISTO EN LA UNIDAD</b>		<b>818,800.00 €</b>
<b>PRIORIDAD Y JUSTIFICACIÓN DE LA PRIORIDAD</b>		
La proximidad de esta unidad al S.A. de Sevilla hace factible su incorporación		
<b>ACTIVIDADES PREVISTAS: TRABAJOS NECESARIOS</b>		
La existencia de un estudios de investigación previos facilitaría la incorporación rápida de los recursos subterráneos al sistema de abastecimiento. Esta previsto realizar del orden de 15 sondeos de explotación		

	<b>Euros (€)</b>
<b>ACTUALIZACIÓN DEL CONOCIMIENTO HIDROGEOLÓGICO</b>	<b>25,800.00 €</b>
<b>ESTUDIOS PREVIOS SONDEOS DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>11,000.00 €</b>
<b>EJECUCIÓN DE SONDEOS DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>200,000.00 €</b>
<b>PROYECTOS SONDEOS DE EXPLOTACIÓN</b>	<b>7,500.00 €</b>
<b>EJECUCIÓN DE SONDEOS DE EXPLOTACIÓN</b>	<b>540,000.00 €</b>
<b>SEGUIMIENTO Y VALORACIÓN FINAL DE LAS OBRAS</b>	<b>34,500.00 €</b>

<b>OBSERVACIONES DE LA UNIDAD O DEL SECTOR A EXPLOTAR</b>
Los sondeos se realizaran en el sector Burguillos-Villanueva del Río y Minas. Está previsto realizar del orden de 15 sondeos de explotación con los que extraer 10 hm <sup>3</sup> /año, sólo en situaciones de emergencia.



Agencia Andaluza del Agua  
**CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE**

## FICHA DE VALORACIÓN DE ACTUACIONES Y PROYECTOS

<b>UNIDAD HIDROGEOLÓGICA</b>	<b>ALMONTE-MARISMAS</b>	<b>Código</b>
		<b>5.51</b>
<b>VALORACIÓN DEL TRABAJO PREVISTO EN LA UNIDAD</b>		<b>319,500.00 €</b>
<b>PRIORIDAD Y JUSTIFICACIÓN DE LA PRIORIDAD</b>		
Es la única unidad próxima que puede apoyar al sistema de abastecimiento		
<b>ACTIVIDADES PREVISTAS: TRABAJOS NECESARIOS</b>		
La existencia de un estudios de investigación previos facilitaría la incorporación rápida de los recursos subterráneos al sistema de abastecimiento		

	<b>Euros (€)</b>
<b>ACTUALIZACIÓN DEL CONOCIMIENTO HIDROGEOLÓGICO</b>	<b>18,000.00 €</b>
<b>ESTUDIOS PREVIOS SONDEOS DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>5,500.00 €</b>
<b>EJECUCIÓN DE SONDEOS DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>100,000.00 €</b>
<b>PROYECTOS SONDEOS DE EXPLOTACIÓN</b>	<b>2,500.00 €</b>
<b>EJECUCIÓN DE SONDEOS DE EXPLOTACIÓN</b>	<b>180,000.00 €</b>
<b>SEGUIMIENTO Y VALORACIÓN FINAL DE LAS OBRAS</b>	<b>13,500.00 €</b>

<b>OBSERVACIONES DE LA UNIDAD O DEL SECTOR A EXPLOTAR</b>
Los sondeos de explotación se deberían situar en el sector Abalarío-Matalascañas. Se han realizado distintas simulaciones en el modelo de flujo del acuífero en las que se contempla la extracción de 300 l/s. En principio no se prevén afecciones hidrodinámicas significativas como consecuencia del incremento de la explotación



Agencia Andaluza del Agua  
**CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE**

## FICHA DE VALORACIÓN DE ACTUACIONES Y PROYECTOS

<b>UNIDAD HIDROGEOLÓGICA</b>	<b>SEVILLA-CARMONA</b>	<b>Código</b>
		<b>5.47</b>
<b>VALORACIÓN DEL TRABAJO PREVISTO EN LA UNIDAD</b>		<b>391,600.00 €</b>
<b>PRIORIDAD Y JUSTIFICACIÓN DE LA PRIORIDAD</b>		
Algunos sectores de la UU.HH tienen un facil conexión con el sistema de abastecimiento de sevilla		
<b>ACTIVIDADES PREVISTAS: TRABAJOS NECESARIOS</b>		
Su utilización requiere de obras de recarga artificial además de los correspondientes sondeos de explotación		

	<b>Euros (€)</b>
<b>ACTUALIZACIÓN DEL CONOCIMIENTO HIDROGEOLÓGICO</b>	<b>36,600.00 €</b>
<b>ESTUDIOS PREVIOS SONDEOS DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>9,000.00 €</b>
<b>EJECUCIÓN DE SONDEOS DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>100,000.00 €</b>
<b>PROYECTOS SONDEOS DE EXPLOTACIÓN</b>	<b>6,000.00 €</b>
<b>EJECUCIÓN DE SONDEOS DE EXPLOTACIÓN</b>	<b>216,000.00 €</b>
<b>SEGUIMIENTO Y VALORACIÓN FINAL DE LAS OBRAS</b>	<b>24,000.00 €</b>

<b>OBSERVACIONES DE LA UNIDAD O DEL SECTOR A EXPLOTAR</b>
La explotación del acuífero de las calcarenitas de Carmona requiere de unos aportes externos que suplan la explotación que se realizaría en situaciones de emergencia, debido a la intensa explotación a la que se encuentra sometido el acuífero. Es previsible recargar cantidades de 3 a 4 hm <sup>3</sup> /año que posteriormente podrían ser extraídas para abastecimiento



Agencia Andaluza del Agua  
**CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE**

## FICHA DE VALORACIÓN DE ACTUACIONES Y PROYECTOS

<b>UNIDAD HIDROGEOLOGICA</b>	<b>ALMONTE-MARISMAS</b>	<b>Código</b>
		<b>5.51</b>
<b>VALORACIÓN DEL TRABAJO PREVISTO EN LA UNIDAD</b>		<b>319,500.00 €</b>
<b>PRIORIDAD Y JUSTIFICACIÓN DE LA PRIORIDAD</b>		
Algunos sectores de la UU.HH tienen un facil conexión con el Plan Écija		
<b>ACTIVIDADES PREVISTAS: TRABAJOS NECESARIOS</b>		
La existencia de un estudios y sondeos de investigación previos facilitaria la incorporación rápida de los recursos subterráneos al sistema de abastecimiento		

	<b>Euros (€)</b>
<b>ACTUALIZACIÓN DEL CONOCIMIENTO HIDROGEOLOGICO</b>	<b>18,000.00 €</b>
<b>ESTUDIOS PREVIOS SONDEOS DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>5,500.00 €</b>
<b>EJECUCIÓN DE SONDEOS DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>100,000.00 €</b>
<b>PROYECTOS SONDEOS DE EXPLOTACIÓN</b>	<b>2,500.00 €</b>
<b>EJECUCIÓN DE SONDEOS DE EXPLOTACIÓN</b>	<b>180,000.00 €</b>
<b>SEGUIMIENTO Y VALORACIÓN FINAL DE LAS OBRAS</b>	<b>13,500.00 €</b>

<b>OBSERVACIONES DE LA UNIDAD O DEL SECTOR A EXPLOTAR</b>
<p>Esta unidad incluye varios acuíferos bien diferenciados. El agua subterránea de los acuíferos detríticos no es apta para uso urbano. Los acuíferos carbonáticos disponen de una buena calidad de las aguas para abastecimiento. Con una reordenación de las captaciones se podría incrementar la explotación en la Sierra de Estepa.</p> <p>El acuífero de la Sierra de Estepa (Unidad de Becerrero) pudo soportar la explotación durante periodo de la sequía de los noventa , el nivel piezométrico se abatió 30 m, recuperandose despues en 1997.</p> <p>El acuífero carbonático de la Sierra de los Caballos está concetado con la línea de abastecimiento en alta del Plan Écija y el acuífero de la Sierra de Estepa lo estará en breve.</p>