

**ASISTENCIA TÉCNICA PARA EL
SEGUIMIENTO Y REVISIÓN DEL PLAN HIDROLÓGICO DE LA CUENCA DEL SUR**

INFORME GENERAL DE SEGUIMIENTO Y REVISIÓN

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL ESTUDIO.....	1
1.2. ESTRUCTURA Y CONTENIDO DEL DOCUMENTO.....	2
2. DEMOGRAFÍA.....	4
2.1. SITUACIÓN DESCRITA EN EL PLAN DE CUENCA.....	4
2.2. SITUACIÓN ACTUAL.....	7
3. RECURSOS HÍDRICOS.....	12
3.1. PRECIPITACIONES.....	12
3.1.1. <i>Situación descrita en el Plan de cuenca</i>	12
3.1.2. <i>Situación actual</i>	12
3.2. RECURSOS NATURALES SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEOS.....	15
3.2.1. <i>Situación descrita en el Plan de cuenca</i>	15
3.2.2. <i>Situación actual</i>	15
3.3. RECURSOS DISPONIBLES SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEOS.....	24
3.3.1. <i>Situación descrita en el Plan de cuenca</i>	24
3.3.2. <i>Actuaciones realizadas</i>	27
3.3.3. <i>Situación actual</i>	33
3.3.4. <i>Revisión de las cifras actuales y previstas</i>	43
3.4. RECURSOS EXTERNOS.....	45
3.4.1. <i>Situación descrita en el Plan de cuenca</i>	45
3.4.2. <i>Actuaciones realizadas y situación actual</i>	46
3.4.3. <i>Revisión de las cifras actuales y previstas</i>	49
3.5. RECURSOS PROCEDENTES DE DESALACIÓN.....	51
3.5.1. <i>Situación descrita en el Plan de cuenca</i>	51
3.5.2. <i>Actuaciones realizadas y situación actual</i>	51
3.5.3. <i>Revisión de las cifras actuales y previstas</i>	57
3.6. RETORNOS Y REUTILIZACIÓN DE EFLUENTES DEPURADOS.....	59
3.6.1. <i>Situación descrita en el Plan de cuenca</i>	59
3.6.2. <i>Actuaciones realizadas y situación actual</i>	60
3.6.3. <i>Revisión de las cifras actuales y previstas</i>	71
4. USOS Y DEMANDAS.....	74
4.1. ABASTECIMIENTO URBANO.....	74
4.1.1. <i>Situación descrita en el Plan de cuenca</i>	74

4.1.2.	<i>Actuaciones realizadas</i>	76
4.1.3.	<i>Situación actual</i>	78
4.2.	REGADÍOS AGRÍCOLAS.....	87
4.2.1.	<i>Situación descrita en el Plan de cuenca</i>	87
4.2.2.	<i>Estudios desarrollados desde el Plan de cuenca</i>	89
4.2.3.	<i>Revisión de la demanda de regadío</i>	89
4.2.4.	<i>Evolución del regadío. Comparación con las cifras del Plan</i>	105
4.3.	ABASTECIMIENTO INDUSTRIAL.....	111
4.3.1.	<i>Situación descrita en el Plan de cuenca</i>	111
4.3.2.	<i>Situación actual</i>	111
4.4.	RIEGO DE CAMPOS DE GOLF.....	115
4.4.1.	<i>Situación descrita en el Plan de cuenca</i>	115
4.4.2.	<i>Situación actual</i>	116
4.5.	OTROS USOS.....	119
4.5.1.	<i>Situación descrita en el Plan de cuenca</i>	119
4.5.2.	<i>Situación actual</i>	120
5.	BALANCES HÍDRÁULICOS DE LOS SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN	122
5.1.	SITUACIÓN DESCRITA EN EL PLAN DE CUENCA.....	122
5.2.	SITUACIÓN ACTUAL.....	131
5.2.1.	<i>Los balances actuales</i>	131
5.2.2.	<i>Revisión de los balances futuros</i>	139
5.3.	EVOLUCIÓN DE LOS BALANCES. COMPARACIÓN CON LAS CIFRAS DEL PLAN.....	149
6.	LA CALIDAD DEL RECURSO Y LA ORDENACIÓN DE VERTIDOS	152
6.1.	CALIDAD DE LAS AGUAS SUPERFICIALES.....	152
6.1.1.	<i>Situación descrita en el Plan de cuenca</i>	152
6.1.2.	<i>Actuaciones realizadas y situación actual</i>	155
6.2.	CALIDAD DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS.....	174
6.2.1.	<i>Situación descrita en el Plan de cuenca</i>	174
6.2.2.	<i>Actuaciones realizadas y situación actual</i>	175
6.3.	VERTIDOS Y RESIDUOS SÓLIDOS.....	189
6.3.1.	<i>Situación descrita en el Plan de cuenca</i>	189
6.3.2.	<i>Actuaciones realizadas y situación actual</i>	190
7.	CAUDALES MEDIOAMBIENTALES	205
7.1.	SITUACIÓN DESCRITA EN EL PLAN DE CUENCA.....	205
7.2.	ACTUACIONES REALIZADAS Y SITUACIÓN ACTUAL.....	205
7.2.1.	<i>El estudio de caudales ecológicos en el Sistema I</i>	205
7.2.2.	<i>Modificaciones en el marco legal</i>	208
7.2.3.	<i>Evaluación de la situación general en la cuenca</i>	212
8.	RESTAURACIÓN DE MÁRGENES Y RIBERAS	216
8.1.	SITUACIÓN DESCRITA EN EL PLAN DE CUENCA.....	216
8.2.	ACTUACIONES REALIZADAS Y SITUACIÓN ACTUAL.....	217
9.	PLANES HIDROLÓGICO – FORESTALES Y DE CONSERVACIÓN DE SUELOS	225

9.1.	SITUACIÓN DESCRITA EN EL PLAN DE CUENCA.....	225
9.2.	ACTUACIONES REALIZADAS Y SITUACIÓN ACTUAL.....	227
10.	ZONAS DE PROTECCIÓN ESPECIAL.....	232
10.1.	SITUACIÓN DESCRITA EN EL PLAN DE CUENCA.....	232
10.2.	SITUACIÓN ACTUAL.....	235
11.	FOMENTO DEL USO SOCIAL DE EMBALSES.....	240
11.1.	SITUACIÓN DESCRITA EN EL PLAN DE CUENCA.....	240
11.2.	ACTUACIONES REALIZADAS Y SITUACIÓN ACTUAL.....	241
12.	AVENIDAS E INUNDACIONES.....	243
12.1.	SITUACIÓN DESCRITA EN EL PLAN DE CUENCA.....	243
12.2.	ACTUACIONES REALIZADAS Y SITUACIÓN ACTUAL.....	246
12.2.1.	<i>El Plan de Prevención contra Avenidas e Inundaciones en cauces urbanos.....</i>	<i>246</i>
12.2.2.	<i>Otras actuaciones realizadas.....</i>	<i>252</i>
12.2.3.	<i>Situación actual.....</i>	<i>254</i>
13.	MEJORA, CONSOLIDACIÓN Y NUEVAS TRANSFORMACIONES EN REGADÍO.....	259
13.1.	SITUACIÓN DESCRITA EN EL PLAN DE CUENCA.....	259
13.2.	ACTUACIONES PREVISTAS EN OTRAS PLANIFICACIONES.....	261
13.2.1.	<i>Plan Hidrológico Nacional.....</i>	<i>261</i>
13.2.2.	<i>Plan Nacional de Regadíos.....</i>	<i>261</i>
13.2.3.	<i>La Planificación de Regadíos de Andalucía.....</i>	<i>261</i>
13.2.4.	<i>El Decreto 236/2001.....</i>	<i>263</i>
13.3.	ACTUACIONES REALIZADAS Y SITUACIÓN ACTUAL.....	263
13.4.	COMPARACIÓN CON LAS CIFRAS DEL PLAN.....	268
13.4.1.	<i>El cumplimiento de las previsiones.....</i>	<i>268</i>
13.4.2.	<i>Variaciones con respecto a la situación de disponibilidad de recursos.....</i>	<i>269</i>
13.4.3.	<i>Las demandas futuras.....</i>	<i>271</i>
14.	APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS.....	277
14.1.	SITUACIÓN DESCRITA EN EL PLAN DE CUENCA.....	277
14.2.	ACTUACIONES REALIZADAS Y SITUACIÓN ACTUAL.....	277
15.	REDES DE CONTROL.....	279
15.1.	SITUACIÓN DESCRITA EN EL PLAN DE CUENCA.....	279
15.2.	ACTUACIONES REALIZADAS Y SITUACIÓN ACTUAL.....	282
16.	DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO.....	291
16.1.	SITUACIÓN DESCRITA EN EL PLAN DE CUENCA.....	291
16.2.	ACTUACIONES REALIZADAS Y SITUACIÓN ACTUAL.....	293
17.	SÍNTESIS Y CONCLUSIONES.....	297
17.1.	DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN EN LOS ASPECTOS MÁS RELEVANTES DEL PLAN.....	297
17.2.	Síntesis del grado de ejecución y comportamiento del Plan.....	311

1. INTRODUCCIÓN

1.1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL ESTUDIO

El artículo 38.1 de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas, configura la planificación hidrológica como instrumento para “conseguir la mejor satisfacción de las demandas de agua y equilibrar y armonizar el desarrollo regional y sectorial, incrementando las disponibilidades del recurso, protegiendo su calidad, economizando su empleo y racionalizando sus usos en armonía con el medio ambiente y los demás recursos naturales”. En su apartado 2, el artículo 38 establece igualmente que la “planificación se realizará mediante los Planes Hidrológicos de Cuenca y el Plan Hidrológico Nacional”.

La elaboración del Plan Hidrológico supuso un proceso largo y complejo, que se extendió a lo largo de más de una década y culminó con el informe preceptivo del Consejo Nacional del Agua exigido por el artículo 18.1.b) de la Ley de Aguas. El 17 de abril de 1998, dicho Consejo Nacional emitió un dictamen favorable a la aprobación por el Gobierno del mencionado Plan.

Previo deliberación en Consejo de Ministros, y a propuesta de la Ministra de Medio Ambiente, se aprueba el Plan Hidrológico de la cuenca Sur por el Real Decreto 1664/1998, de 24 de julio, iniciándose a partir de ese momento su periodo de vigencia y fijándose en consecuencia los dos horizontes temporales de la planificación en los años 2008 y 2018..

Entre las tareas a abordar una vez aprobado el Plan de cuenca, el Real Decreto 927/1988, de 29 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica, establece en la Sección 7ª, del Capítulo III, del Título II, lo siguiente:

- *Artículo 108:*
 1. *Los Organismos de cuenca realizarán el seguimiento de sus correspondientes Planes Hidrológicos, pudiendo requerir de las Administraciones competentes cuanta información fuera necesaria a tal fin.*
 2. *Dichos Organismos informarán con periodicidad no superior al año a la Junta de Gobierno, al Consejo del Agua y a la Dirección General de Obras Hidráulicas sobre el desarrollo de los planes. Asimismo informarán a las Administraciones a las que hubieran consultado, sobre los extremos pertinentes.*

- *Artículo 109:*

Serán objeto de seguimiento específico los aspectos que a continuación se indican:

 - a) *Variación de los recursos hidráulicos disponibles.*
 - b) *Evolución de los consumos.*
 - c) *Características de la calidad de las aguas.*
 - d) *Programas de descontaminación.*

Por otra parte, la demora que se produjo en el proceso de tramitación administrativa del Plan, que había recibido el visto bueno del Organismo de cuenca en el año 1995 y cuyos datos básicos corresponden al año 1992, y el hecho de que en este periodo se hayan presentado circunstancias hidrológicas singulares (entre ellas la sequía más severa hasta ahora registrada) y otros factores

que han acelerado los cambios (como la necesidad de cumplir con las exigencias impuestas por la Directiva relativa al tratamiento de las aguas residuales urbanas), habían provocado que en el año 1998, cuando fue aprobado finalmente, una parte de la información contenida en el PHCS estuviera ya parcialmente desfasada. En consecuencia, y ante la magnitud de los trabajos necesarios para actualizar dicha información, la Dirección General de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas decidió iniciar las labores de seguimiento y revisión con la realización de un estudio específico de notable envergadura para el que se contrató la correspondiente asistencia técnica, y cuyos resultados se plasman en la presente Memoria y en el resto de los documentos que la acompañan.

1.2. ESTRUCTURA Y CONTENIDO DEL DOCUMENTO

Los documentos que conforman el informe final son los siguientes:

- Informe General de Seguimiento y Revisión

Corresponde al presente documento. Con un índice análogo al de la Memoria del PHCS se incluye, para cada uno de los temas objeto de la planificación hidrológica, una síntesis de: la situación existente cuando se elaboró el Plan de cuenca; las actuaciones realizadas y evolución en los últimos años; y la situación actual y previsiones futuras revisadas así como su comparación con las del Plan.

Por último, se presentan las conclusiones de mayor interés junto con una valoración del grado de ejecución y el comportamiento del Plan que es a su vez un resumen de las conclusiones extraídas en el análisis de la evolución de los programas.

- Documento reglamentario

Informe de reglamentario cumplimiento en el que quedan recogidos los cuatro aspectos de la planificación cuyo seguimiento específico es obligatorio de acuerdo con lo estipulado en el artículo 109 del Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica, es decir: variación de los recursos hidráulicos disponibles, evolución de los consumos, características de la calidad de las aguas y programas de descontaminación.

- Informe de Seguimiento de los programas:

Con una estructura similar al Informe General, en él se pasa revista a los dieciseis programas de actuación definidos en el PHCS, analizando la evolución experimentada en cada uno y actualizando el listado de infraestructuras y estudios que se consideran necesarios para alcanzar los objetivos previstos en cada materia. El grado de ejecución y el comportamiento del Plan a ese respecto se evalúan de acuerdo a unos criterios cualitativos establecidos en el documento metodológico.

- Metodología para el Seguimiento y Revisión del Plan:

En él se define una propuesta de los indicadores de situación y ejecución a utilizar para el control y seguimiento del Plan, estableciendo posteriormente cuáles han de ser las fuentes de información y los tratamientos a aplicar a los datos recopilados para garantizar un seguimiento adecuado de los parámetros básicos.

- Normas de gestión en situaciones de sequía:

Informe que responde a la actividad prevista en el Pliego de Bases bajo el mismo título y en cuyo marco se ha desarrollado una propuesta que incluye la definición, y evaluación para cada sector de la cuenca, de los estados de las reservas superficiales que caracterizan los diferentes niveles de escasez, así como las pautas de explotación a seguir en los embalses en cada una de las fases de sequía y las medidas complementarias a aplicar en cada caso (régimen de las captaciones de apoyo y de emergencia) para garantizar durante el máximo tiempo posible el servicio de las demandas prioritarias. El sistema definido constituye un anticipo de los Planes de Sequía, que habrá que elaborar en breve plazo (año 2003) y en cuyo marco deberán revisarse y completarse las normas preliminares aquí definidas.

Estas memorias se complementan con una serie de anejos en los que se incorporan los datos de base, tratamientos aplicados a los mismos, resultados de detalle y otras informaciones complementarias que ilustran los aspectos más relevantes de la situación actual reflejada en el Informe General de Seguimiento y Revisión. Asimismo se incluyen en dichos anejos sendas síntesis de los estudios sobre caudales ecológicos y zonas inundables contemplados en el Pliego de Bases, cuyas conclusiones se han integrado además en los capítulos correspondientes de la presente Memoria.

2. DEMOGRAFÍA

2.1. SITUACIÓN DESCRITA EN EL PLAN DE CUENCA.

La situación de la población existente en la cuenca Sur y la coyuntura socioeconómica, eran las que se describen a continuación:

a) Población residente

La población residente, según el último Censo de Población de 1.991, ascendía a 2.035.511 habitantes, con una tendencia creciente desde el año 1.950 hasta 1.986, en el que se produce primero una estabilización y posteriormente un ligero descenso de 17.586 habitantes en el quinquenio 1.986-1.991. La distribución por sistemas era la que figura en el cuadro adjunto.

Sistema	Población	Porcentaje	Densidad (hab./km ²)
I	1.296.740	63,7	188
II	138.685	6,8	116
III	433.808	21,3	122
IV	58.154	2,9	19
V	108.124	5,3	112
Total	2.035.511	100,0	112

La población se caracterizaba por concentrarse en la proximidad a la costa y por una densidad media de 112 habitantes/km², es decir, un 45% más elevada que la media nacional (77 hab/km²), si bien en el extremo oriental destacaban, como los menos poblados, los subsistemas IV-2 (Campo de Níjar), IV-1 (Andarax) y V-1 (Aguas), con densidades inferiores a 25 hab/km².

Según el tipo de hábitat, cerca del 80% de la población vivía en el medio urbano, sólo algo menos del 6% lo hacía en el medio rural, y el 15% restante residía a caballo entre el medio rural y el urbano.

Las previsiones de población residente, para los horizontes de diez y veinte años, se estimaron en 2.175.735 y 2.289.175 habitantes, respectivamente, lo que representaba incrementos del 6,8 y 12,5% respecto a la situación Inicial.

b) Población estacional

La población no residente, estacional o turística, estimada como población equivalente, ascendía para toda la Cuenca Sur a 512.809 personas, lo que representaba el 20% de la población total considerada, residente y estacional (2.548.320).

La determinación del número de turistas y su distribución temporal resultó de difícil estimación, dado que la oferta oficial tan sólo satisfacía del orden del 30% del turismo total, correspondiendo la mayor parte a la oferta no reglada -especialmente de índole residencial con temporal uso turístico- y de la cual apenas se disponía de información fiable.

Espacialmente, el turismo se concentraba en la Costa del Sol Occidental (subsistema I-3), con el 45% del total de la cuenca, en la Costa del Sol Oriental (subsistemas II-1 y II-3) con el 17%, en el Poniente almeriense (subsistema III-4) con el 10% y, en menor medida, en la Costa Tropical granadina (principalmente en el subsistema III-1) con el 8%.

La distribución por sistemas era la siguiente:

Sistema	Población equivalente	Porcentaje
I	271.622	53,0
II	89.384	17,4
III	121.793	23,8
IV	8.045	1,6
V	21.965	4,3
Total	512.809	100,0

La previsión de población estacional para los horizontes de diez y veinte años se estimaba en 675.856 y 823.864 habitantes equivalentes, respectivamente, lo que representaba incrementos anuales del 3% para los primeros diez años y del 2% para los diez siguientes, según las prognosis más pragmáticas y prudentes disponibles en ese momento.

c) Coyuntura socioeconómica.

En el Plan de cuenca se constataba que el crecimiento económico de Andalucía de los últimos años era superior al del resto de las regiones españolas y, en mayor medida, al de los países de la U.E., con un PIB creciendo desde 1985 a tasas acumulativas que superaban el 5% y que, paralelamente, se había producido un fuerte incremento de la demanda interna y de las exportaciones, por lo que la capacidad de generar empleo había mejorado sustancialmente desde entonces.

Sin embargo, existían problemas que persistían y se estaban convirtiendo en desequilibrios estructurales que, como tales, no eran solucionables en un corto período de tiempo: menor nivel de desarrollo socioeconómico que la media nacional, desequilibrios espaciales, elevado peso del sector primario y de servicios y escasa presencia del sector industrial, alto volumen de población desempleada y bajas tasas de actividad.

Así pues, en el sector de la Agricultura, se decía en el Plan que las tierras de cultivo ocupaban, según los últimos censos publicados en la época, 750.341 ha aproximadamente, lo que representaba el 40,6% de la superficie total. De éstas, el 21,3% eran de regadío y el 78,7% de secano.

El porcentaje de la población activa empleada en agricultura en el conjunto de la cuenca era del 22%, muy superior a la media nacional, destacando en este sentido la parte de las provincias de Granada y Almería incluidas en la cuenca, con el 46% y 39% respectivamente, Málaga con un 15% se encontraba en una situación intermedia, y tan sólo la parte de la provincia de Cádiz incluida en la cuenca estaba por debajo de la media nacional, con poco más del 9% de su población activa dedicada a la agricultura. Es decir, existía un gradiente ascendente desde el extremo occidental hacia la oriental, así como otro, también ascendente, desde la costa hacia el interior.

Como subsectores agrícolas más dinámicos y expansivos destacaban los cultivos bajo plástico, fundamentalmente en la provincia de Almería, y la fruticultura tropical del litoral granadino y malagueño. En poco más de dos décadas estos cultivos habían pasado de tener una presencia anecdótica, a ocupar una importante extensión superficial: 25.000 ha de invernadero y 12.500 ha de subtropicales. El valor de la producción final conjunta de ambos subsectores se situaba en el entorno de los 100.000 millones de pesetas, cifra que suponía más del 2% del total nacional, si bien su potencial productivo, limitado por la deficiente cantidad y calidad del recurso hídrico, era considerablemente mayor.

Los invernaderos almerienses representaban aproximadamente el 3% del Valor Añadido Bruto de la agricultura nacional, haciendo posible que la provincia alcanzase un porcentaje del VAB sobre el valor de la producción del 69,3%, el más alto entre las provincias españolas.

El sector Pesquero (marítimo) ocupaba a unas 7.800 personas sobre el total de la población activa de la cuenca, estimada en 600.000 personas aproximadamente, lo que representaba el 1,3%. Su aportación a la producción bruta nacional del sector representaba el 7,3%, y era 11,5 veces inferior a lo aportado por la agricultura. En cuanto a la acuicultura, cabe decir que se trataba de un aprovechamiento muy escasamente desarrollado, por lo que carecía de importancia económica en esa época.

El sector Industrial era el de menor crecimiento en Andalucía y el único que lo hacía por debajo de su equivalente a nivel nacional. El análisis provincial mostraba como Granada, Almería y Málaga contaban con unos sectores industriales cuyas posiciones relativas se situaban entre el 30 y el 40% con respecto a la media del país. Se ponía de manifiesto la debilidad industrial y la necesidad de una estrategia correctora al respecto.

La industria singular, entendiendo como tal la que demanda agua independiente de las redes de abastecimiento urbano, estaba centrada principalmente en el Campo de Gibraltar (subsistema I-1) y la zona de Motril-Salobreña (subsistemas III-1 y III-3).

La aportación del conjunto de la cuenca a la producción bruta nacional del sector industrial (estimada en 10 billones de pesetas aproximadamente) representaba poco más del 2% y superaba, en un 20%, a la producción total agraria.

La población activa ocupada en el sector de la Construcción oscilaba alrededor del 11,5%. Su aportación a la producción bruta nacional del sector representaba del orden del 5,8% y era un 15% inferior a la producción total agraria.

Por último, el sector Servicios, y muy especialmente el turismo, representaba el principal motor de la actividad económica de la Cuenca Sur. Aunque repartido a todo lo largo de la costa de las cuatro provincias, se concentraba fundamentalmente en la Costa del Sol malagueña. Ocupaba a más del 52% de la población activa, es decir, a más de 312.000 personas, y aportaba el 4,2% a la producción bruta nacional del sector servicios (estimada en 23 billones de pesetas aproximadamente).

2.2. SITUACIÓN ACTUAL

En la situación actual, la población -tanto residente como estacional-, ha experimentado los siguientes cambios:

a) Población residente

Con posterioridad a los análisis demográficos abordados para la redacción del Plan de cuenca, se publicó en el Boletín Oficial del Estado la Orden de 24 de septiembre de 1992 por la que se aprobaban las instrucciones y recomendaciones técnicas complementarias para la elaboración de los Planes Hidrológicos de las cuencas intercomunitarias. De acuerdo con la citada Orden los niveles o estratos de población considerados no eran los tenidos en cuenta en la redacción del Plan, sino los que se indican a continuación:

- Nivel a: Población de menos de 10.000 habitantes.
- Nivel b: Población de 10.000 a 50.000 habitantes.
- Nivel c: Población de 50.000 a 250.000 habitantes
- Nivel d: Población de más de 250.000 habitantes

Por otra parte, las tareas abordadas en el marco del Seguimiento y Revisión del Plan para el análisis de la evolución demográfica en los últimos años han permitido identificar la existencia de una significativa sobrevaloración de la población residente estimada en el Plan de cuenca, al haberse computado en su momento la de términos municipales representados en la misma pero cuyos núcleos principales se localizan fuera de sus límites, abasteciéndose además con recursos externos. La necesaria corrección de este hecho, que afecta en todos los casos a municipios compartidos con la cuenca del Guadalquivir, ha conducido a una revisión a la baja de la población residente en el año 1991, que desciende desde los 2.035.511 habitantes reflejados en el PHCSE hasta 1.936.714 en que se estiman actualmente para aquel mismo año.

Así pues, los 2.073.512 habitantes en que -en base a los nuevos criterios- se evalúa la población residente en la cuenca Sur en el año 1998 (último del que se dispone de datos completos de los padrones municipales), representan de hecho un incremento respecto a la población revisada del año 1991 de 136.798 personas (y no de los 38.001 que se deducirían utilizando directamente los datos del Plan), con una tasa anual acumulativa del 0,98%. La distribución por sistemas es la que aparece en el cuadro adjunto. En él figuran los datos de 1991 reflejados en el Plan, junto con los correspondientes a esas mismas fechas según la citada revisión, los ahora actualizados para el año 1998 y los incrementos en este periodo.

Evolución de la población residente en la cuenca Sur entre 1991 y 1998

Sistema	Población en 1991			Población en 1998		Incremento 1991-1998	
	Plan cuenca	Revisada	%	nº habitantes	%	nº habitantes	%
I	1.296.740	1.217.973	62,9	1.289.788	62,2	71.815	5,9
II	138.685	131.239	6,8	144.921	7,0	13.682	10,4
III	433.808	426.790	22,0	470.000	22,7	43.210	10,1
IV	58154	56.229	2,9	61.856	3,0	5.627	10,0
V	108124	104.483	5,4	106.947	5,2	2.464	2,4
Total	2.035.511	1.936.714	100,0	2.073.512	100,0	136.798	7,1

Como se puede apreciar, de la comparación de las cifras de esta revisión se deduce que todos los sistemas vieron incrementada su población en el periodo 1991-1998 en porcentajes que se sitúan en el entorno del 10% para los sistemas II, III y IV, del 6% para el sistema I (con diferencia el más poblado), y de tan sólo el 2,4% para el V, perdiendo peso en su representación en la cuenca estos dos últimos y ganándolo el resto. Por provincias, Almería ha incrementado su participación, merced principalmente al activo crecimiento demográfico de la comarca del Poniente, mientras que Málaga la mantiene y Cádiz y Granada la reducen. En cuanto a la evolución según el tamaño de los municipios, los niveles intermedios -b y c- ganan representación a costa de los niveles extremos -a y d-. Globalmente, el aumento del 7,1% implica que la población residente en la cuenca Sur ha crecido a tasas inferiores a las previstas hace unos años, aunque netamente superiores a las registradas a nivel nacional.

En cuanto a la realización de la prognosis de la población para el año 2000, así como para los horizontes 2008 y 2018, se ha fundado en los datos que facilita el Instituto de Estadística de Andalucía (IEA), organismo que tiene una amplia información en sus distintos bancos de datos y que, al respecto, ha realizado una proyección de la población andaluza por provincias hasta el año 2016.

La población así estimada pasaría de los 2.073.512 habitantes de 1998, a 2.106.310 en el año 2000, 2.261.525 en 2008, y a 2.459.583 para el año 2018. Estos crecimientos se logran a tasas anuales acumulativas del 0,87% para el período 1998-2008, y del 0,84% para el período 2008-2018.

**Población residente revisada para
la situación actual y los horizontes del Plan**

Zona PHC	Año		
	2000	2008	2018
I-1	203.733	209.254	218.047
I-2	60.271	57.182	52.382
I-3	312.285	372.716	435.070
I-4	729.537	761.262	806.911
I-5	4.552	4.257	3.797
Sistema I	1.310.377	1.404.671	1.516.207
II-1	106.054	123.922	156.258
II-2	2.196	2.127	2.038
II-3	40.425	42.211	43.463
Sistema II	148.675	168.260	201.760
III-1	33.600	35.080	36.946
III-2	46.486	46.945	48.009
III-3	84.175	87.148	90.243
III-4	314.592	351.183	400.234
Sistema III	478.854	520.355	575.432
IV-1	46.281	46.200	46.499
IV-2	16.140	19.441	23.700
Sistema IV	62.420	65.641	70.199
V-1	24.631	24.979	24.678
V-2	81.353	77.619	71.307
Sistema V	105.984	102.597	95.986
Cuenca Sur	2.106.310	2.261.525	2.459.583

b) Población estacional

Para la determinación de la población no residente, estacional o turística, se han tenido en cuenta los establecimientos hoteleros; los apartamentos y campamentos turísticos; los apartamentos no reglados -viviendas secundarias y desocupadas, según la metodología del Instituto de Estudios Turísticos-, y las viviendas de nueva planta -viviendas de protección oficial y viviendas libres-.

El resultado de aplicar esta metodología lleva a una estimación de 796.529 personas de población estacional equivalente en el año 1998 (último año con datos completos), cuya distribución por sistemas y la comparación con los datos incluidos en el Plan se presentan en el cuadro adjunto.

Evolución de la población estacional en la cuenca Sur entre 1991 y 1998

Sistema	Plan de cuenca	Población en 1998		Incremento 1991-1998	
		hab. equiv.	%	hab. equiv.	%
I	271.622	467.704	58,7	196.082	72,2
II	89.384	99.701	12,5	10.317	11,5
III	121.793	180.504	22,7	58.711	48,2
IV	8.045	12.791	1,6	4.746	59,0
V	21.965	35.831	4,5	13.866	63,1
Total	512.809	796.529	100,0	283.720	55,3

De acuerdo con las nuevas estimaciones, para el conjunto de la cuenca la población estacional en 1998 totalizaba 283.720 habitantes equivalentes más que en la evaluación anterior, lo que representa un aumento del 55%. A este respecto conviene no obstante matizar que una pequeña parte de dicho incremento podría ser imputable a los cambios introducidos en el método de estimación, aunque sin duda en su inmensa mayoría se trata de un efecto real ligado al crecimiento sostenido de la afluencia de visitantes en los últimos años, y que se manifiesta, entre otros indicadores, por el auge que está experimentando el sector de la construcción en las zonas de turismo más floreciente.

En este sentido, llama la atención el vigoroso aumento de la población estacional en el sistema I, que viene en gran parte monopolizado por la Costa del Sol Occidental y cuyas consecuencias sobre la evolución de la demanda de abastecimiento urbano se comentan en posteriores apartados.

También crecen en términos porcentuales por encima de la media los sistemas IV y V, casi íntegramente almerienses, y ello a pesar de que en el año 1998 aún no se habían iniciado algunos proyectos turísticos de gran envergadura en la comarca del Levante, proyectos que sin duda garantizan no sólo el mantenimiento de la tendencia actual, sino su aceleración en los próximos años.

Por contra, el sistema II, en el que se localiza la Costa del Sol Oriental, es el que muestra tasas más bajas, si bien últimamente ya se viene observando una cierta migración de las inversiones hacia esta zona, cuyo desarrollo turístico está aún muy lejos de su potencial real.

En cuanto a las proyecciones de la población estacional para el año 2000 y los horizontes 2008 y 2018, elevan las cifras actuales hasta 836.854, 1.019.625 y 1.305.206 habitantes equivalentes, respectivamente, lo que representa crecimientos anuales del 2,5% que es el porcentaje que

diversas instituciones estiman como el más fiable para el turismo mediterráneo en el período 2000-2025.

**Población estacional revisada para
La situación actual y los horizontes del Plan**

Zona PHC	Año		
	2000	2008	2018
I-1	49.881	60.776	77.798
I-2	11.138	13.570	17.371
I-3	297.528	362.509	464.042
I-4	132.649	161.620	206.887
I-5	185	225	288
Sistema I	491.381	598.700	766.387
II-1	63.828	77.768	99.549
II-2	144	176	225
II-3	40.776	49.682	63.597
Sistema II	104.748	127.625	163.371
III-1	41.591	50.674	64.867
III-2	10.706	13.044	16.697
III-3	31.739	38.671	49.502
III-4	105.607	128.672	164.711
Sistema III	189.642	231.060	295.777
IV-1	5.184	6.317	8.086
IV-2	8.254	10.057	12.873
Sistema IV	13.438	16.373	20.959
V-1	5.184	23.284	29.806
V-2	8.254	22.582	28.907
Sistema V	37.645	45.866	58.713
Cuenca Sur	836.854	1.019.625	1.305.206

c) Población total equivalente

Mediante la suma de ambas componentes, residente y estacional, se obtiene la población total equivalente que es la que determina la demanda real a servir desde los sistemas de abastecimiento urbano.

El valor estimado para toda la cuenca Sur en el año 2000 es de 2.943.165 habitantes equivalentes, cifra que, de cumplirse la prognosis actual, subiría hasta 3.281.153 en el horizonte 2008 y a 3.764.788 en el 2018. En términos porcentuales los incrementos previstos son del 11,5% y 27,9% respectivamente, y a ellos contribuye en mayor medida la evolución de la población turística que justificaría el 57% del aumento en estos 18 años.

En la tabla adjunta se muestra la distribución por sistemas y subsistemas de la población total equivalente en la situación actual y en los dos horizontes del Plan, donde se aprecia el elevado peso específico que tiene el Sistema I, en el que se concentra en torno al 61% del total de la cuenca, seguido a gran distancia por el Sistema III, con el 23%. Ello significa que entre ambos acumulan en torno al 84% de los habitantes equivalentes de todo el territorio.

**Población total equivalente revisada para
La situación actual y los horizontes del Plan**

Zona PHC	Año		
	2000	2008	2018
I-1	253.614	270.030	295.845
I-2	71.409	70.752	69.753
I-3	609.813	735.225	899.112
I-4	862.186	922.882	1.013.798
I-5	4.737	4.482	4.085
Sistema I	1.801.759	2.003.371	2.282.593
II-1	169.882	201.690	255.807
II-2	2.340	2.303	2.263
II-3	81.201	91.893	107.060
Sistema II	253.423	295.886	365.130
III-1	75.191	85.754	101.813
III-2	57.192	59.989	64.706
III-3	115.914	125.819	139.745
III-4	420.199	479.855	564.945
Sistema III	668.496	751.417	871.209
IV-1	51.465	52.517	54.585
IV-2	24.394	29.498	36.573
Sistema IV	75.859	82.015	91.158
V-1	43.741	48.263	54.484
V-2	99.887	100.201	100.214
Sistema V	143.628	148.464	154.698
Cuenca Sur	2.943.165	3.281.153	3.764.788

3. RECURSOS HÍDRICOS

3.1. PRECIPITACIONES

3.1.1. Situación descrita en el Plan de cuenca

La precipitación media para el conjunto de la cuenca se cifró en el Plan en 550 mm/año, aproximadamente, caracterizándose por una heterogeneidad espacial muy marcada, que se manifestaba tanto en el sentido Este-Oeste como en el Norte-Sur.

A rasgos generales, la mitad occidental es húmeda o muy húmeda, con la sola excepción de los valles de los ríos Guadalhorce y Vélez; en amplias zonas, en particular en los sistemas montañosos, se superan los 800 mm de media anual, llegándose a valores próximos a los 2.200 mm en el entorno de Grazalema, en la cuenca media-alta del río Guadiaro. El sector central, que incluye los macizos más elevados, es donde mejor se pone en evidencia la relación precipitación-altitud, recibiendo las cabeceras cantidades que pueden superar los 1.000 mm mientras que los valores registrados en la franja costera son con frecuencia inferiores a los 400. Finalmente, el sector oriental recibe precipitaciones muy escasas, con mínimos absolutos por debajo de los 200 mm en algunos sectores de la provincia de Almería.

Los valores medios de precipitación en los sistemas o zonas hidráulicas, que se calcularon en la Documentación Básica, eran los siguientes:

Sistema	Precipitación (mm/año)
I	766
II	719
III	516
IV	303
V	298
Cuenca	547

El régimen nival en la cuenca se encuentra muy localizado en las grandes cumbres. Tan solo en Sierra Nevada, en altitudes superiores a los 2.500m, la persistencia de la nieve es superior a los tres meses al año. Otro sistema montañoso con régimen nival de relativa importancia es la Sierra de Filabres, haciendo también acto de presencia la nieve en el resto de los sistemas montañosos que alcanzan los 2.000 m : Sierra de Baza, Sierra de Gádor y Sierra Tejeda.

Los períodos de sequía son característicos del régimen pluviométrico de este territorio, donde la casi total ausencia de lluvias en el periodo estival es un rasgo común a todos los sistemas, incluidos los más húmedos.

3.1.2. Situación actual

La amplia base estadística en la que se fundamentaba el análisis pluviométrico del Plan de cuenca justifica el que, al margen de pequeñas variaciones locales, las estimaciones sobre los recursos procedentes de la precipitación han de ser consideradas globalmente como aún vigentes, ya que las tendencias observadas en los últimos años (que se analizan en mayor detalle en el epígrafe correspondiente a los recursos superficiales) no aportan aún información suficiente para una eventual revisión de los valores medios históricos.

No obstante, es obligado hacer mención a la singularidad pluviométrica del periodo transcurrido desde el último año de las series básicas del Plan, 1988/89, hasta el último considerado en la presente actualización: 1999/2000. Si la localización geográfica de la cuenca Sur la convierte en proclive a las fuertes variaciones interanuales, en estos once años este rasgo ha alcanzado cotas hasta ahora desconocidas.

Aunque con fuertes diferencias entre el sector oriental y el resto, en el conjunto de la cuenca este periodo presenta una anómala concentración de años extremos, que se inicia con las copiosas lluvias del año 1989/90, en particular en las provincias de Cádiz y -sobre todo- Málaga, en la que las sucesivas avenidas del otoño y comienzos del invierno provocaron cuantiosos daños materiales.

En práctica relación de continuidad, a principios de la década de los noventa se presentan una serie de años consecutivos que, salvo en el Levante almeriense, fueron escasos en precipitaciones, y que a diferencia de lo que había acontecido en otros episodios secos históricos se extendieron de manera inusual hasta mediada la década, siendo la fase final la más severa. Este hecho provocó una situación dramática de falta de recursos que llegó a ser crítica en el año hidrológico 1994/95 y principios del otoño siguiente, obligando a suspender el servicio de las demandas de riego desde los embalses y a realizar un ingente esfuerzo técnico y económico para abastecer, mediante actuaciones de emergencia, a numerosos núcleos de población repartidos por todo el ámbito de la cuenca. La intensidad de la sequía fue tal que las masas de vegetación natural sufrieron graves daños, perdurando incluso sus efectos varios años más tarde.

En noviembre de 1995, y otra vez sin transición, volvieron las lluvias de manera copiosa en la mayor parte de la cuenca, iniciándose un periodo muy húmedo (excepto de nuevo en el Levante almeriense) que, con interrupciones más o menos breves, continuó hasta febrero de 1998, mes en el que el río Guadalhorce registra el máximo nivel histórico en el puente de la Azucarera, aunque sin provocar los daños de las avenidas del 89. En estos años las cantidades recogidas en algunas comarcas fueron suficientes para compensar con holgura la media pluviométrica interanual, que había sufrido un significativo retroceso durante la sequía. Es también en este periodo en el que el embalse de Benínar se llena por primera y única vez, vertiendo en escasos meses el doble de su aportación media.

Y siguiendo este comportamiento oscilante, el año 1998/99 se convierte a nivel global en el segundo más seco de las últimas décadas, con valores de lluvia extremadamente bajos en amplias zonas. Sin embargo, la buena situación de partida en cuanto a las reservas acumuladas en embalses y acuíferos, unido a la recuperación de los valores pluviométricos normales en el año

siguiente, limitaron en gran medida los efectos negativos sobre el medio ambiente y el servicio de las demandas.

Por otro lado, el incremento en los datos recopilados en la red de control meteorológico, el tratamiento de los mismos y el empleo de modelos de simulación lluvia-escorrentía en cuencas hasta ahora no simuladas, han permitido poner de relieve un rasgo relevante en lo que se refiere a la distribución espacial de las precipitaciones. Éste ha consistido en la identificación, hasta ahora sólo intuida, de un segundo máximo pluviométrico en el sector occidental de la cuenca, máximo que viene a añadirse al ya conocido en el entorno de Grazalema y la Sierra de Líbar y que se localiza en la Sierra de Las Nieves. Las isoyetas medias trazadas en el pasado en esta zona indicaban un máximo local en el entorno de los 1.200-1.400 mm anuales, cifra que tras las recientes elaboraciones hay que subir hasta al menos los 1.800 mm, acercándose en consecuencia a los más de 2.000 mm del célebre observatorio gaditano. Esos excepcionales valores para estas latitudes explican la importancia hidrográfica de este macizo, de cuyas estribaciones parten en distintas direcciones cursos de agua tan significativos como los ríos Guadiaro, Genal, Verde de Marbella, Turón y Grande del Guadalhorce.

3.2. RECURSOS NATURALES SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEOS

3.2.1. Situación descrita en el Plan de cuenca

La precipitación media de 547 mm/año, aplicada a la superficie total de la cuenca, 18.425 km², representaba un volumen anual de unos 10.080 hm³/año en promedio. Este aporte de agua meteórica daba lugar a unos recursos hídricos naturales evaluados para el conjunto de la cuenca en 2.483 hm³/año, lo que significa que sólo algo menos del 25 % de la precipitación global discurre como recurso superficial o subterráneo, mientras que el 75 % restante retorna a la atmósfera en forma de evapotranspiración.

La diferenciación entre escorrentías superficial y subterránea resultaba compleja en la Cuenca Sur, dada la estrecha interrelación existente entre ambas componentes del flujo a lo largo de su recorrido por los acuíferos de cabecera, los ríos, los embalses, las ramblas y los acuíferos costeros. No obstante, el orden de magnitud de los recursos subterráneos se evaluaba entre el 50 y el 60% de los totales, teniendo en cuenta que el mismo recurso que, en un momento y lugar, se consideraba como subterráneo, más adelante podía tener carácter de superficial. En cualquier caso, la importancia de las aguas subterráneas en la Cuenca Sur era manifiesta.

3.2.2. Situación actual

3.2.2.1. Recursos superficiales

Gran parte de las instalaciones de aforo de la cuenca Sur están ubicadas de manera que el régimen de aportes que miden, o bien está escasamente modificado por usos del agua situados aguas arriba, o éstos corresponden a aprovechamientos en regadíos tradicionales que no han experimentado una evolución significativa en las últimas décadas. Los datos recogidos en estas estaciones pueden resultar de gran utilidad como indicadores de la evolución temporal de los recursos superficiales en los distintos sectores de la cuenca. Con el objeto de realizar dicho análisis, se han elaborado las estadísticas básicas que se muestran en la tabla adjunta. En ella se incluyen, sólo para los enclaves con series más fiables, los siguientes datos:

- Aportación media (hm³/año) corregida y completada para el periodo 1940/41 a 1999/2000.
- Aportación media para el periodo 1960/61, cuando se inician los controles más fiables, a 1988/89, último año considerado en el Plan de cuenca (PHCSE).
- Aportación media para el periodo 1989/90 a 1999/2000, es decir, en los años posteriores a las series básicas del PHCSE.
- Desviación, en tanto por ciento, entre la media de los últimos 11 años y la del periodo 1960/61 a 1988/89.

Cabe señalar sin embargo que, debido a las limitaciones en los datos históricos y a la escasa fiabilidad del proceso de completado estocástico en regímenes de gran aridez, las series relativas al río Almanzora son más cortas, iniciándose en el año 1963/64.

Evolución de los aportes en las principales estaciones de aforo

Estación de aforos				Aportación media (hm ³ /año)			Desviación
Zona	Código	Río	Nombre	1940-99 (1)	1960-88 (2)	1989-99 (3)	(3) - (2) (%)
I-2 5,42,6- 52,6V- 267Alma nzoraCa ntoria13, 613,713, 3-2,8V- 273Alma nzoraSa nta Bárbara2 0,219,32 2,517,00, 433Guad iarioPres a Buitreras 232,1240 ,0162,2- 32,4I- 21Guadi aroCentr al Corchad o328,133 8,6256,4- 24,3I- 260Guad iarioSan Pablo Buceite4 09,1415, 1375,2- 9,6I- 258Gena IPuente Jubrique 73,269,1 79,014,2I - 228Hozg argantaJi mena81, 986,777, 6-10,5I- 491Guad alhorceB obadilla6 3,560,67 6,125,6I- 493Guad altebal-2	29	Guadalevín	Molino del Cojo	15,4	14,8	12,3	-17,5
	0,330	0,2Gaduares	-53,1Cueva del Gato	51,4	V-254,4	7047,0	Almanzora- 13,7

I-2Teba47,248,638,7-20,4I-411TurónArdales49,549,557,416,0I-464Ayo. de las
CañasZalea8,79,110,717,3I-463Ayo. CasarabonelaMolino Garrido9,67,221,8202,6I-

435aGrandeLas Millanas (con canal)47,149,349,50,4I-421CampanillasLos Llanes13,610,620,694,8I-422GuadalmedinaCasabermeja5,95,15,610,1II-113SabarAlfarnatejo7,06,77,16,1II-115SaliaLa Viñuela10,511,64,3-63,4II-116BermuzaLos González6,37,83,4-56,5II-117AlmancharesPasada Granadillos3,03,21,7-46,7II-118RubiteHoya del Bujo7,68,86,5-26,1II-147BenamargosaSalto del Negro28,730,317,6-42,1II-320AlgarroboLa Umbria10,010,09,3-6,7III-152aVerde de AlmuñecarCázulas (con central)18,118,315,6-14,7III-210CadiarNarila13,314,013,3-4,7III-255PoqueiraPampaneira43,446,235,8-22,6III-45UgíjarLas Tosquillas10,511,212,410,8III-448Chico de AdraLa Ventilla2,52,23,660,4IV-123NacimientoEl Chono7,76,45,2-19,4IV-124CanjáyarCanjáyar14,814,813,4-9,3V-127JautoAlfaixSerón4,6

Como complemento a la información suministrada por las estaciones de aforo, se han elaborado asimismo estadísticas similares para todos los embalses de la cuenca. Los resultados se muestran en la tabla de la página siguiente.

A primera vista, los datos mostrados en ambas tablas parecen conducir a conclusiones contradictorias. Por un lado, entre las estaciones de aforo son dominantes las desviaciones negativas en la última columna, es decir, indicando aparentemente que, con notables diferencias zonales, los aportes en los últimos años han sido inferiores a los del periodo precedente. Sin embargo, un análisis similar en los resultados de los embalses llevaría a una conclusión contraria: las entradas en los últimos años han sido, en conjunto, un 12% superiores a la media histórica del periodo 1960/61-1988/89.

Evolución de los aportes a embalses

Embalse				Aportación media (hm ³ /año)			Desviación		
Zona	Código	Río	Nombre	1940-99 (1)	1960-88 (2)	1989-99 (3)	(3) - (2) (%)		
I-1	507	Palmones	Charco Redondo	30,8	30,1	34,7	15,2		
-13,6I-3504	Verde de Marbella	La Concepción	62,856,7103,081,6I-4502	505	Guadarranque	Guadarranque	60,2		
Guadalhorce	Guadalhorce	84,079,993,717,2I-4503							
Guadalteba	Guadalteba	63,064,546,6-27,7I-4501							
Turón	Conde	Guadalhorce							
Guadalhorce	49,549,557,416,0I-4506	Guadalmedina							
El Limonero	24,722,518,0-19,9II-1511	Guaro ó Vélez							
La Viñuela	28,226,439,148,1III-2509	ÍzborI-1	59,551,4Béznar	58,961,155,9-8,6III-4508	Grande de Adra	Benínar	40,241,449,218,9V-2510	Almanzora	Cuevas de
Total embalses				524,9512,7575,012,1					

Para explicar esta aparente incongruencia es necesario incorporar ciertos elementos de juicio adicionales:

- Con posterioridad al Plan de cuenca han entrado en servicio dos importantes infraestructuras de incremento de recursos: los trasvases al embalse de La Concepción de caudales de avenida de los ríos Guadaiza, Guadalmina y Guadalmanza, y un esquema similar para el aprovechamiento de las crecidas en una serie de afluentes del río Vélez cuyas aguas altas se derivan hacia el embalse de La Viñuela.
- Mientras que los tres ríos ahora conectados con el primero de los embalses no contaban con estaciones de aforo (por lo tanto se observa un fuerte incremento de los aportes a éste sin contrapartida en los datos de las estaciones), no sucede así con los de La Viñuela. De las seis instalaciones de control indicadas en el subsistema II-1, todas menos una (la del río Sabar en Alfarnatejo) se encuentran por debajo de los túneles de trasvase. Ello explica que dicha estación sea la única en la que no se observa un fuerte decrecimiento en los aportes (de hecho muestra un leve ascenso).

- Las estaciones de la cuenca del Guadiaro en las que la reducción de los caudales circulantes ha sido más significativa (Presa de Buitreras y Central Corchado), corresponden a sendos aprovechamientos hidroeléctricos cuyos datos son facilitados a la Comisaría de Aguas por Endesa. Estas series, de muy larga duración y hasta ahora de alta fiabilidad, han perdido gran parte de su interés en los últimos años, ya que al parecer la compañía eléctrica sólo mide últimamente los volúmenes derivados y no los que se dejan circular por el río.
- La estación foronómica del río Chico de Adra en La Ventilla ha experimentado un fuerte incremento que se debe con toda probabilidad a la resurgencia aguas arriba de una pequeña fracción de las filtraciones en el embalse de Benínar. En caso de confirmarse, este esquema confirmaría la hipótesis de que sólo una parte, aunque mayoritaria, de las fugas retornan al río Adra en las Fuentes de Marbella, mientras que el resto alimentarían lateralmente a los acuíferos de la UH de Sierra de Gádor.
- En la cuenca del Almanzora, y con independencia de la extrema variabilidad de este río que requeriría el uso de series más largas para realizar un análisis de tendencias, los datos del embalse muestran -al contrario que los de las estaciones- un aumento de los recursos que puede explicarse por la regularización en los últimos años de los trasvases desde el Tajo. Y ello no sólo por los caudales del ATS que han llegado al embalse (escasos y durante apenas cuatro años), sino también porque los nuevos aportes han permitido una cierta reducción de las extracciones en algunos acuíferos.

Con el objeto de facilitar el diagnóstico, se ha elaborado la siguiente tabla en la que se integran ambas fuentes de información -los registros en las estaciones de aforo y en los embalses- para suministrar unas estadísticas sobre la evolución de los recursos fluyentes en los distintos subsistemas. En algunos casos, la disponibilidad de puntos de control permite que las cifras mostradas correspondan a un alto porcentaje de los recursos totales. En otros, la ausencia de dicha infraestructura y el propio régimen hidrológico de los cauces (normalmente secos en un amplio territorio) impiden esta posibilidad, lo que no implica que el indicador carezca de representatividad. Por último, en el río Almanzora se ha optado por seleccionar la estación de aforos de Cantoria por considerar sus registros como los más fiables y no estar afectados, directa ni indirectamente, por los trasvases desde el ATS.

Zona	Ríos	Lugares aforados	1940-99 (1)	1960-88 (2)	1989-99 (3)	(3) - (2) (%)
I-1	Guadarranque y Palmones	Embalses de Guadarranque y Charco-Redondo	91,0	89,5	86,0	-3,9
I-2	Guadiaro, Genal y Hozgarganta	San Pablo, Jimena y Puente Jubrique	564,1	571,0	531,8	-6,9
I-3	Verde Marbella y trasvasados	Embalse de La Concepción	62,8	56,7	103,0	81,6
I-4	Guadalhorce y afluentes Guadalmedina	Embalses del Guadalhorce y afluentes aguas abajo	275,4	270,0	300,2	11,2
		Embalse de El Limonero	24,7	22,5	18,0	-19,9
II-1	Vélez y afluentes	Embalse de La Viñuela y afluentes del río Vélez	84,3	88,0	72,5	-17,7
II-3	Algarrobo	Estación de La Umbría	10,0	10,0	9,3	-6,7
III-1	Verde de Almuñecar	Estación de Cázulas	18,1	18,3	15,6	-14,7
III-2	Ízbor, Cadiar y Poqueira	Embalse de Béznar y afluentes del Guadalfeo	115,7	121,3	105,0	-13,5
III-4	Grande y Chico de Adra	Embalse Benínar y río Chico	42,7	43,6	52,8	21,0
IV-1	Andarax y Nacimiento	Estaciones de Canjáyar y El Chono	22,5	21,2	18,6	-12,3
V-1	Jauto (afluente del Aguas)	Estación de Alfaix	0,4	0,3	0,2	-53,1
V-2	Almanzora	Estación de Cantoria	13,6	13,7	13,3	-2,8
Total cuencas aforadas			1.325,3	1.326,0	1.326,0	0,0

A la luz de estas cifras, puede concluirse lo siguiente:

- En los subsistemas I-1 y I-2 (Campo de Gibraltar y cuenca del Guadiaro) se observa un ligero descenso de los aportes medios en los últimos años, aunque la escasa desviación resulta no relevante desde un punto de vista estadístico.
- En el subsistema I-3, los aportes al embalse de La Concepción se han incrementado fuertemente, pero en una proporción que puede ser perfectamente explicada por los trasvases desde los ríos Guadaiza, Guadalmina y Guadalmanza.
- En el subsistema I-4, el periodo comprendido entre los años hidrológicos 1989 y 1999 ha sido significativamente más húmedo que la serie histórica precedente en la cuenca del Guadalhorce. Las catastróficas crecidas del otoño de 1989 y los repetidos eventos registrados entre diciembre de 1995 y febrero de 1998 han compensado con creces la intensa y prolongada sequía de la primera mitad de los noventa. El comportamiento diferencial de la cuenca del río Guadalmedina, con un descenso del 20%, es en parte una confirmación del fenómeno apuntado en el reciente estudio para el establecimiento de las normas de explotación del embalse de El Limonero, en el que se ponía de manifiesto la progresiva reducción de los aportes y de la magnitud de las avenidas como consecuencia de la consolidación de la masa forestal con la que, hace medio siglo, se repoblaron los Montes de Málaga. No obstante, también resulta innegable que otra parte de la disminución tiene origen natural.
- En el subsistema II-1 se observa un desfase entre la ganancia neta de recursos en el embalse de La Viñuela y la reducción de los mismos en los afluentes trasvasados, ya que la aportación media global en los últimos once años ha sido inferior en casi un 18% a la del periodo 1960-1988. A diferencia de la cuenca del Guadalhorce, la extrema sequía de la primera mitad de los noventa no ha podido ser compensada por los aportes en los cuatro años en los que se ha

superado el valor medio (1989/90, 1995/96, 1996/97 y 1997/98), a pesar de que los cuatro fueron generosos en aportes.

- En el subsistema II-3, únicamente una estación de aforos cuenta con datos suficientes para hacer la comparativa: la del río Algarrobo en La Umbría. Aunque ligeramente por debajo del promedio histórico, la desviación de los últimos años no es tampoco aquí estadísticamente significativa.
- En los subsistemas III-1 (Verde de Almuñecar) y III-2 (Guadalfeo), el porcentaje de reducción es mayor: entre el 13 y el 15%. Aunque en el segundo de ellos los datos disponibles se refieren a, aproximadamente, el 50% de los recursos superficiales totales (ante la ausencia de puntos de control con suficiente periodo de registro en las cuencas media y baja), el indicador parece ser válido a nivel global y muestra una tendencia similar a la de la serie elaborada para la presa de Rules. Como en otros sectores de la cuenca Sur, el mayor peso estadístico de los años de la sequía es la causa de esta reducción.
- A pesar de su vecindad al Guadalfeo, la aportación media de los últimos años en el río Adra (subsistema III-4) refleja un comportamiento bien distinto. El carácter globalmente húmedo de este periodo se ha concentrado principalmente en tres años de aportes excepcionales (1989, 1996 y 1997), en el segundo de los cuales las entradas al embalse más que cuadruplicaron el módulo interanual obligando a realizar un importante vertido por aliviadero.
- En el sistema IV sólo los ríos Nacimiento y Andarax (o Canjáyar) presentan flujo superficial fuera de episodios de crecida. El descenso global, de un 12%, es más acusado en el primero de ellos, donde la construcción en uno de sus afluentes del pequeño embalse de El Castañar (Fiñana), que se une al ya preexistente en Isfalada, ha permitido un mayor aprovechamiento de los caudales fluyentes en los regadíos ubicados aguas arriba de la estación de aforos. Sin este elemento distorsionador del régimen natural la reducción de los recursos medidos en los últimos años sería seguramente aún menos significativa.
- En todo el subsistema V-1 hay únicamente un punto de control de caudales: el del río Jauto (afluente del Aguas) en Alfaix. Sus recursos, que sólo corresponden a una pequeña fracción de los totales, proceden del drenaje de acuíferos sometidos a fuerte explotación. En estas circunstancias la importante disminución porcentual del caudal circulante no puede ser considerada como un indicador fiable de la evolución de los recursos superficiales naturales en el subsistema, que, de cualquier forma, son netamente minoritarios respecto a los subterráneos.
- Por último, en el subsistema V-2 la estación de aforos del río Almanzora en Cantoria (no influenciada por los avatares del trasvase Tajo-Segura) muestra una media similar en los últimos once años que en el periodo precedente, si bien este estadístico se ve muy afectado a la baja por los registros de los dos últimos años, en los que los caudales fluyentes por el río han sido prácticamente nulos.

La integración de estos resultados parciales -de signo cambiante- para el conjunto del territorio aforado en la cuenca Sur, suministra una aportación media en el periodo 1989-1999 que es idéntica a la del periodo 1960-1988: 1.326 hm³. Sin embargo, si se descuenta la contribución de

los nuevos trasvases al embalse de La Concepción, el resultado sería un descenso global del 3% en los últimos años. Esta ligera desviación, que entra holgadamente dentro del intervalo de confianza del momento estadístico de primer orden cuando se trabaja con series de esta duración, permite aseverar que -por el momento y a nivel de la cuenca Sur- no existen argumentos que permitan aventurar una evolución decreciente de los aportes naturales.

3.2.2.2. Recursos subterráneos

Mientras que los recursos procedentes del agua de lluvia y los circulantes por los cauces pueden ser evaluados con márgenes de error razonables por las -siempre mejorables- redes de observación meteorológicas y foronómicas, la evaluación de los recursos naturales de los acuíferos presenta incertidumbres muy superiores, y no tanto por deficiencias de las propias instalaciones de control como por el hecho de que éstas no pueden medir directamente el agua de lluvia infiltrada, ni la que accede a los acuíferos desde otros almacenamientos subterráneos con ellos conectados o por recarga desde cursos superficiales. En consecuencia, los recursos subterráneos naturales han de ser forzosamente estimados por vía indirecta, evaluando los diferentes términos de un balance complejo cada uno de los cuales está sometido a fuertes errores de estimación.

En consecuencia, el conocimiento de los recursos hídricos subterráneos de una unidad hidrogeológica, y más aún, de un territorio tan amplio como el de la propia cuenca Sur, constituye de por sí un objetivo de la propia planificación hidrológica, objetivo que se estará en mejor disposición de alcanzar cuanto mejores sean las instalaciones de control de las distintas variables pero en el que, a la hora de la cuantificación, siempre queda un margen para las valoraciones subjetivas. Éstas son algunas de las razones que explican la coexistencia de diferentes versiones sobre esta fracción, fundamental, de los aportes naturales, así como la continua revisión de las estimaciones para una misma unidad.

En el cuadro adjunto se presenta una síntesis de los recursos naturales para un año medio en las diferentes unidades hidrogeológicas de la cuenca Sur. La mayor parte de las cifras proceden de los datos facilitados en formato digital en la reciente publicación “Unidades Hidrogeológicas de España. Mapas y datos básicos” (IGME, 2000), así como del “Atlas Hidrogeológico de Andalucía” editado en 1998 por la Junta de Andalucía y el propio Instituto Geológico y Minero de España (entonces ITGE). No obstante, también se han incluido los recursos evaluados en el Plan Hidrológico Nacional para las UH compartidas y, en algunos casos concretos, los resultantes de los estudios específicos abordados en el marco del presente Seguimiento y Revisión del Plan de cuenca.

A estos recursos, que totalizan teóricamente 1.158 hm³/año, habría que añadir al menos otros 15 hm³ que se extraen anualmente de acuíferos aislados no incluidos dentro de los límites de ninguna de las unidades hidrogeológicas. No obstante, hay que señalar que la adición de los recursos estimados para cada UH suministra una estimación por exceso de los totales para la cuenca, ya que una pequeña fracción de los mismos corresponde a salidas de algunos acuíferos que alimentan lateralmente a otros, con lo que son contabilizados por duplicado.

Aunque la correcta consideración de este último aspecto rebajaría tan sólo en algunas decenas de hectómetros cúbicos la evaluación de los recursos subterráneos naturales, hay que insistir en lo ya señalado en el Plan sobre la fuerte interrelación existente entre éstos y los superficiales en la cuenca Sur, circunstancia por la que debe descartarse cualquier conjetura respecto a la posible existencia de un amplio potencial aún desaprovechado. En este sentido, no hay que perder de vista que gran parte de los aportes regulados en los embalses y de los fluyentes que se emplean en el servicio de numerosas demandas, proceden del drenaje de acuíferos ubicados aguas arriba, y que la reducción de estos caudales drenados (inevitable si se incrementan las extracciones en pozos y sondeos) se traduciría en una disminución de las disponibilidades aguas abajo. De hecho, y tal y como se podrá constatar al tratar sobre los recursos disponibles, el grado de utilización directa (mediante bombeo) de las aguas subterráneas es actualmente muy elevado, habiéndose incluso sobrepasado en amplias zonas los límites de sostenibilidad.

También hay que insistir en que las cifras mostradas en la tabla corresponden a los recursos estimados para un año medio, estadístico que no puede adoptarse, ni de manera aproximada, como un objetivo de explotación en un territorio sometido a tan fuertes variaciones pluviométricas interanuales. Equiparar un alto porcentaje de los recursos subterráneos medios con los potencialmente aprovechables traería consecuencias muy indeseables sobre la calidad del agua en numerosos acuíferos, en particular sobre los de carácter costero que son los que soportan las mayores presiones extractoras y los más vulnerables frente a procesos de contaminación salina.

Recursos naturales subterráneos en las unidades hidrogeológicas de la cuenca Sur

Unidad hidrogeológica		Recursos totales (hm ³ /año)	Observaciones
Cód	Nombre		
6.01	El Saltador	5,5	Estimación del Seguimiento y Revisión del Plan
6.02	Sierra de las Estancias	12,5	
6.03	Alto Almanzora	19,0	
6.04	Huércal-Overa	6,0	
6.05	Ballabona-Sierra Lisbona	2,3	
6.06	Bajo Almanzora	3,8	
6.07	Bédar-Alcornia	3,3	
6.08	Alto Aguas	3,5	
6.09	Campo de Tabernas-Gérgal	5,0	
6.10	Cuenca del Río Nacimiento	18,0	
6.11	Campo de Níjar	13,5	
6.12	Andarax-Almería	24,5	
6.13-14	Sierra Gádor-Campo Dalías	96,0	Se contabilizan conjuntamente los de ambas UH
6.15	Delta del Adra	22,5	
6.16	Albuñol	12,0	
6.17	Sierra de Padul	20,0	Estimación del Seguimiento y Revisión del Plan
6.18	Lújar	66,0	
6.19	Sierra de Escalate	12,0	
6.20	Carchuna-Castell de Ferro	5,5	
6.21	Motril-Salobreña	47,5	
6.22	Río Verde	14,0	Los recursos podrían ascender a 17 hm ³ /año
6.23	Depresión de Padul	25,5	
6.24	Tejeda-Almijara-Guájares	80,0	Recursos asignados en el PHN para la cuenca Sur
6.25	Sierra Gorda-Zafarraya	25,0	Recursos asignados en el PHN para la cuenca Sur
6.27	Vélez	37,5	Estimación del Seguimiento y Revisión del Plan
6.29	Alfarnate	10,0	
6.30	Pedroso-Arcas	1,3	
6.31	Cabras-Camarolos-S. Jorge	20,0	
6.32	El Torcal de Antequera	15,0	
6.33	Llanos Antequera-Archidona	46,0	
6.34	Fuente de Piedra	25,0	Descontada evaporación de la laguna: 3,3 hm ³ /año
6.35	Sierra Teba	3,7	
6.36	Valle de Abdalajís	6,5	
6.37	Bajo Guadalhorce	75,0	
6.38	Sierra Blanca-Sierra Mijas	70,0	
6.39	Fuengirola	12,4	Estimación del Seguimiento y Revisión del Plan
6.40	Marbella-Estepona	22,1	Estimación del Seguimiento y Revisión del Plan
6.41	Sierra de Cañete	7,0	Recursos asignados en el PHN para la cuenca Sur
6.42	Setenil-Ronda	16,0	
6.43	S ^a Blanquilla-Merinos-Borbolla	43,4	
6.44	Sierra de Líbar	80,0	Recursos asignados en el PHN para la cuenca Sur
6.45	Jarastepar	8,0	
6.46	Yunquera-Las Nieves	75,0	
6.47	Guadiaro-Hozgarganta	18,0	
6.48	Sotogrande	4,0	
6.49	Guadarranque-Palmones	17,0	
6.50	La Línea	2,5	

Por último, y en relación con las unidades hidrogeológicas en las que como consecuencia de las tareas acometidas para el Seguimiento y Revisión del Plan se ha modificado la estimación de sus recursos facilitada por otras fuentes oficiales, hay que señalar que en dos de ellas (Marbella-Estepona y Vélez) los cambios obedecen a la alteración de sus volúmenes de recarga por la entrada en servicio de infraestructuras de regulación y derivación de caudales superficiales, en el primer caso los túneles de trasvase desde los ríos Guadaiza, Guadalmina y Guadalmanza al embalse de La Concepción, y en el segundo la implantación del propio embalse de La Viñuela y la construcción de los trasvases al mismo desde los distintos afluentes del río Vélez. En todos ellos, la validez de las nuevas estimaciones ha sido contrastada con la evolución piezométrica y de la calidad del agua registrada en las redes de control, y en alguno (UH de Vélez) los nuevos valores han sido obtenidos con el apoyo de las simulaciones con los modelos de gestión.

3.3. RECURSOS DISPONIBLES SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEOS

3.3.1. Situación descrita en el Plan de cuenca

En el Plan de cuenca se consideraron como recursos subterráneos disponibles los utilizados o explotados en su momento, en cualquier unidad hidrogeológica o en acuíferos aislados, detrayendo las cantidades debidas a sobreexplotación. En cuanto a las disponibilidades de recursos superficiales se estimaban como suma de los volúmenes anuales servidos desde los embalses, según los resultados de las simulaciones con los modelos de gestión, y de los fluyentes que eran detraídos desde cursos de agua carentes de infraestructuras de regulación.

Grandes presas en el Plan Hidrológico de la cuenca Sur

Nombre	Subsistema	Provincia	Volumen (hm ³)	Utilización
Renegado	I-1	Ceuta	2,10	A
Infierno	I-1	Ceuta		A
Valdeinfierno	I-1	Cádiz	0,15	R, A
Charco Redondo	I-1	Cádiz	81,50	R, A
Depós. Reg. Charco Redondo	I-1	Cádiz	0,50	R, A
Guadarranque	I-1	Cádiz	87,00	R, A
Depósito DI1	I-1	Cádiz	0,18	R, A
Depósito DD1	I-1	Cádiz	0,15	R
Concepción	I-3	Málaga	50,79	A, R
Conde Guadalhorce	I-4	Málaga	82,60	R, A, P
Guadalhorce-Guadalteba	I-4	Málaga	311,90	R, A, P
Limonero	I-4	Málaga	25,00	D, A
Viñuela	II-1	Málaga	170,00	A, R
Béznar	III-2	Granada	57,22	A, R, P
Benínar	III-4	Almería	68,12	R, A
Cuevas Almanzora	V-2	Almería	168,70	R, A
Tajo de la Encantada	I-4	Málaga	7,40	P
Gaitanejo	I-4	Málaga	0,42	P
De la Leche	I-3	Málaga	0,20	A
Vieja del Angel	I-3	Málaga	0,25	A
Nuevo Angel	I-3	Málaga	0,23	A
Total			1.114,4	

A = Abastecimiento R = Riego D = Defensa P = Producción de energía (*) = En construcción

En base a estos criterios, y sin hacer distinción en los balances entre los superficiales regulados y fluyentes, los recursos totales disponibles para la denominada "situación actual" se cifraban en, aproximadamente, 1.000 hm³/año, de los que en torno a 450 hm³/año (45 %) correspondían a los subterráneos y los restantes 550 hm³/año (55 %) a recursos superficiales.

El reparto entre los diferentes sistemas de explotación, cuyo detalle se acompaña en el cuadro adjunto y en los sucesivos epígrafes del presente apartado, mostraba las enormes diferencias entre los orientales, con escasez de recursos, y los occidentales, donde existía una relativa abundancia, diferencias que se producían tanto en caudales naturales como en disponibles aunque más atenuadas en estos últimos por el elevado grado de aprovechamiento de los primeros en las zonas

más áridas. Cabía destacar, en este sentido, el subsistema I-2 (Guadiaro-Genal-Hozgarganta), que con unas aportaciones medias de unos 700 hm³/año y un grado de utilización muy bajo (39 hm³/año) constituía una pieza clave para atender futuras demandas, tanto de su propia cuenca como de los subsistemas vecinos.

Ante la necesidad de corregir los fuertes déficit actuales y previstos, la política hidráulica en ese momento fijaba como uno de sus objetivos prioritarios maximizar el aprovechamiento de los recursos propios allí donde existía un potencial relevante no utilizado, lo que, dada la situación de las aguas subterráneas, se traducía básicamente en una serie de importantes inversiones en infraestructuras de regulación superficial.

Con las actuaciones programadas y en curso, los recursos propios disponibles debían incrementarse en algo más de un 50% en el horizonte de 20 años, hasta alcanzar los 1.540 hm³, alcanzándose la mayor parte de este objetivo en el primer horizonte (1.420 hm³). Estas ganancias se apoyaban fundamentalmente en el aumento de la capacidad de regulación resultante de la construcción de nuevas presas (Genal, Hozgarganta, Alaminos y Ojén, Cerro Blanco, finalización de Rules, Otívar, Canjáyar y Nacimiento,...), el recrecimiento de otras ya existentes (Guadarranque y La Concepción), la interconexión de embalses (Charco Redondo-Guadarranque y Otívar-Béznar), y una serie de trasvases de excedentes hacia obras de regulación (Hozgarganta hacia Guadarranque,; Genal, Guadaíza, Guadalmina y Guadalmanza hacia La Concepción; afluentes del río Vélez hacia La Viñuela,...), además de una actuaciones para recarga de acuíferos con caudales de avenida en diferentes ríos y ramblas del sector almeriense (Tabernas, Gérgal, Campo de Níjar, Aguas y Antas).

En contraposición, el grado de aprovechamiento de las aguas subterráneas mostraba en las previsiones un ligero descenso (4,5%) en el segundo horizonte, lo que resultaba coherente con el papel de reserva estratégica que debían jugar estos recursos para garantizar el suministro durante periodos de escasez hídrica.

Por zonas, y en lo que se refiere a los recursos propios, el mayor aumento en términos absolutos tenía que producirse en el Sistema I, con 353 hm³ de incremento respecto a la situación actual (64%), seguido del Sistema III que, merced sobre todo a la entrada en servicio de la presa de Rules, los aumentaba en el mismo plazo en 136 hm³ (52%). En el extremo contrario, el Sistema V, aquejado de serios problemas de sobreexplotación y una vez agotadas sus posibilidades de regulación superficial con el embalse de Cuevas, tendría que mantener prácticamente inalterables sus disponibilidades propias, quedando la solución a sus fuertes déficit a expensas de la importación de caudales desde otras cuencas: trasvase Negratín-Almanzora y aumento de los aportes desde el ATS con los futuros trasvases a definir en el Plan Hidrológico Nacional.

Recursos propios disponibles en el Plan Hidrológico de la cuenca Sur (hm³/año)

ZONA	Situación actual			Horizonte 10 años			Horizonte 20 años		
	Superficiales	Subterráneos	Totales	Superficiales	Subterráneos	Totales	Superficiales	Subterráneos	Totales
I-1	62,1	2,0	64,1	79,6	2,0	81,6	83,6	2,0	85,6
I-2	25,8	13,0	38,8	234,5	13,0	247,5	261,7	13,0	274,7
I-3	54,5	35,0	89,5	76,0	35,0	111,0	107,8	26,0	133,8
I-4	218,8	133,0	351,8	255,0	133,0	388,0	270,0	133,0	403,0
I-5	0,0	3,6	3,6	0,0	3,6	3,6	0,0	3,6	3,6
Sistema I	361,2	186,6	547,8	645,1	186,6	831,7	723,1	177,6	900,7
II-1	11,2	38,0	49,2	57,0	20,0	77,0	57,0	20,0	77,0
II-2	1,3	9,0	10,3	1,3	9,0	10,3	1,3	9,0	10,3
II-3	12,3	10,0	22,3	12,3	10,0	22,3	12,3	10,0	22,3
Sistema II	24,8	57,0	81,8	70,6	39,0	109,6	70,6	39,0	109,6
III-1	15,3	8,0	23,3	18,7	8,0	26,7	19,3	8,0	27,3
III-2	108,3	3,8	112,0	152,5	3,0	155,5	193,6	3,0	196,6
III-3	0,0	27,6	27,6	0,0	22,0	22,0	0,0	22,0	22,0
III-4	22,6	77,0	99,6	62,0	89,2	151,2	62,0	90,2	152,2
Sistema III	146,2	116,4	262,5	233,2	122,2	355,4	274,9	123,2	398,1
IV-1	0,0	41,0	41,0	20,0	41,0	61,0	27,0	41,0	68,0
IV-2	0,0	8,5	8,5	0,0	8,5	8,5	0,0	8,5	8,5
Sistema IV	0,0	49,5	49,5	20,0	49,5	69,5	27,0	49,5	76,5
V-1	2,0	4,0	6,0	2,0	4,0	6,0	3,2	4,0	7,2
V-2	18,3	31,0	49,3	18,3	31,0	49,3	18,3	31,0	49,3
Sistema V	20,3	35,0	55,3	20,3	35,0	55,3	21,5	35,0	56,5
Cuenca Sur	552,4	444,5	996,9	989,2	432,3	1421,5	1117,1	424,3	1541,4

3.3.2. Actuaciones realizadas

A finales del año 2001, las grandes presas existentes en el ámbito geográfico de la cuenca Sur eran las que se indican en el cuadro adjunto.

Grandes presas actuales en la cuenca Sur

Zona	Nombre	Provincia	Volumen (hm ³)	Sup. cuenca (km ²)	Utilización y observaciones
I-1	Guadarranque	Cádiz	87,0	143	A (urbano e industrial) y R
	Charco Redondo	Cádiz	81,5	95	A (urbano e industrial) y R
	La Hoya	Cádiz	-	17	Derivación a Charco Redondo
	Valdeinfierno	Cádiz	-	23	Derivación a Charco Redondo
	D.R. Charco Redondo	Cádiz	0,50		Regulación diaria (C.R.)
	Depósito DD1	Cádiz	0,55		Regulación diaria (C.R.+G)
	Depósito DI1	Cádiz	0,22		Regulación diaria (C.R.+G)
	Sotogrande I	Cádiz	0,48	2,5	A y R. Titular: Sotogrande S.A.
	Sotogrande II	Cádiz	1,26	0,2	A y R. Titular: Sotogrande S.A. Para trasvase sobrantes Sot. I
I-2	Montejaque	Málaga	36,0	44	Previsto para producir energía. Abandonado.
I-3	La Concepción	Málaga	57,0	142	A y R. Cuenca con trasvases: 278 km ²
	Guadaiza	Málaga	0,24	40	Derivación a La Concepción
	Guadalmiña	Málaga	0,17	49	Derivación a La Concepción
	Guadalmansa	Málaga	0,11	47	Derivación a La Concepción
	Llano de la Leche	Málaga	0,20	5	R. Titular: comunidad regantes
	Vieja del Angel	Málaga	0,25	6	R. Titular: Ayto. Marbella
	Nuevo Angel	Málaga	0,23	3,4	R. Titular: Ayto. Marbella
I-4	Limonero	Málaga	25,0	166	D y A
	Conde del Guadalhorce	Málaga	66,5	271	A, R y P. Importante pérdida de capacidad (desde los 84 hm ³) por aterramiento
	Guadalhorce	Málaga	126,0	1.014	A, R y P. Fuera de servicio por alta salinidad
	Guadalteba	Málaga	153,0	417	A, R y P. Recientemente aislado del embalse del Guadalhorce
	Casasola	Málaga	23,6	184	D y A
	Gaitanejo	Málaga	0,2	1.725	Toma para central.
	Tajo Encantada (dep.sup.)	Málaga	3,0	0	P. Titular: Endesa
	Tajo Encantada (contraemb)	Málaga	4,3	1.740	P. Titular: Endesa
II-1	El Tomillar	Málaga	2,3		A. Titular: Junta de Andalucía
	La Viñuela	Málaga	170,0	119	A, R y D. Cuenca con trasvases: 440 km ²
	La Cueva	Málaga	0,27	81	Derivación a La Viñuela
	Solano	Málaga	0,80	66	Derivación a La Viñuela
	Alcaucín	Málaga	0,18	41	Derivación a La Viñuela
	Seco	Málaga	0,27	17	Derivación a La Viñuela
	Bermuza	Málaga	0,27	13	Derivación a La Viñuela
	Almanchares	Málaga	0,07	11	Derivación a La Viñuela
	Rubite	Málaga	0,09	45	Derivación a La Viñuela
Granados	Málaga	0,08		Derivación a La Viñuela	
II-2	La Madre	Málaga	---	46	Derivación a La Viñuela
III-2	Béznar	Granada	57,2	352	A, R, D y P (central de Ízbor)
	Rules (*)	Granada	117,0	1.070	A, R, D y P. En construcción
III-4	Benínar	Almería	68,1	521	R, A y D
	Belén Flores	Almería	0,30	2	D. Titular: Junta de Andalucía
	Belén Gato	Almería	0,25	4	D. Titular: Junta de Andalucía
	Belén Cagüela	Almería	0,20	3	D. Titular: Junta de Andalucía
IV-1	Fiñana	Almería	0,20	1	R
	Isfalada	Almería	0,30		R. Titular: com. regantes. Presa en derivación
IV-2	Isabel II	Almería	1,23	3	D. Embalse aterrado
V-2	Cuevas de Almanzora	Almería	168,7	2.122	A, R y D. Recibe también agua del ATS.

(*) En construcción

A estas hay que añadir las presas de El Renegado e Infierno que, con una superficie vertiente conjunta de apenas 2,5 km² y 2,3 hm³ de capacidad de embalse, cumplen una función de apoyo al abastecimiento de la ciudad de Ceuta.

La comparación de este listado con el que se reflejaba en el PHCSE pone de manifiesto que se ha producido un notable incremento en el número de grandes presas, incremento que está casi monopolizado por las numerosas obras construidas en los últimos años para derivación de caudales de avenida hacia embalses de regulación con el objeto de aumentar sus aportes. Cifrándose a las consecuencias que estos cambios en la infraestructura han tenido sobre la disponibilidad de recursos superficiales regulados, hay que concluir que éstas han sido notorias en varios de los sistemas de explotación, en los que la situación es hoy en día mucho más favorable para hacer frente a las demandas actuales y previstas.

Sin embargo, el primer cambio a reseñar respecto a la situación reflejada en el Plan de cuenca no está ligado a una nueva obra, sino a la entrada en servicio efectiva del embalse de La Viñuela, ya construido en ese momento pero aún incapaz de desempeñar su función ante la ausencia de las conducciones necesarias para el adecuado transporte y distribución de los volúmenes en él regulados. Aún pendiente de la finalización de dicha infraestructura, cuya ejecución está en gran parte contemplada en el marco del programa de inversiones del Plan Hidrológico Nacional (“Conducción principal de riego margen derecha del río Vélez” y “Regadíos de la margen derecha del Plan Guaro”) y del Plan Global de Actuaciones Prioritarias en la provincia de Málaga, de Acusur, La Viñuela ha desarrollado una importante labor en los últimos años, tanto en la satisfacción de parte de las demandas de abastecimiento y riego que tiene asignadas dentro del Sistema II (la que le era accesible en función de la infraestructura disponible), como por haber actuado, por los motivos que se comentan más adelante, como fuente complementaria de suministro del abastecimiento de la ciudad de Málaga en los años que siguieron a la crítica situación vivida en la fase final de la sequía, y hasta la actualidad.. Esta misión de apoyo la ha podido cumplir merced a la conducción tendida entre la presa y la capital con presupuestos de emergencia, conducción reversible que forma parte de la actuación prevista en el PHCSE “Conexión entre los sistemas I y II para abastecimiento de agua a la población”, y que ha de constituir en el futuro una pieza clave para transferir recursos, en uno u otro sentido, hacia las zonas más necesitadas en periodos de escasez.

Al margen de La Viñuela, como obras de regulación superficial ya finalizadas sólo cabe incorporar el embalse de Casasola, sobre el río Campanillas, afluente por la margen izquierda del río Guadalhorce, en el subsistema I-4, que fue inaugurado en octubre de 2000 (aunque aún no ha entrado oficialmente en servicio) y controla los aportes generados por una cuenca vertiente de 184 km²: unos 12 hm³ en promedio anual. Se trata de una presa de hormigón con una altura sobre cimientos de 76 m y 240 m de longitud en coronación cuya capacidad máxima de embalse es de 23,6 hm³. Además de incrementar la capacidad de regulación del sistema, este embalse está destinado a jugar un papel importante en la disminución de los riesgos por avenidas e inundaciones en el valle del Bajo Guadalhorce, razón por la cual se va a reservar para laminación una parte de su capacidad teórica, limitando el llenado en circunstancias ordinarias a 19 hm³. Esta misión defensiva se complementa con su función de apoyo al abastecimiento de la capital malagueña, a través de la conexión -ya operativa- con el canal principal de la margen izquierda del Guadalhorce, aumentando de esta manera la disponibilidad de recursos y las garantías de suministro urbano y ayudando a mejorar la calidad de su agua ante los problemas creados por la salinización del embalse del Guadalhorce.

Aunque habrá que esperar aún un año para que comience a almacenar agua, se encuentra en una situación muy avanzada, concluyéndose los trabajos en coronación, la única gran presa que está en el momento presente en fase de construcción en la cuenca: la presa de Rules, sobre el río Guadalfeo (subsistema III-2). Esta obra, sin duda la de mayor impacto socioeconómico de las

emprendidas en las últimas décadas en el ámbito territorial de la Confederación Hidrográfica del Sur, va a permitir, con sus 118 hm³ de capacidad de embalse y la contribución de la ya existente sobre el río Izbor, afluente del Guadalfeo, regular un porcentaje muy elevado de los más de 200 hm³ de aportación media que tiene el río en este punto. Su potencial regulador se ve además acrecentado por el régimen hidrológico de los tributarios que drenan la vertiente meridional de Sierra Nevada, cauces que, a diferencia de lo que es habitual en estas latitudes, registran caudales sostenidos de notable magnitud en la primera parte del estiaje pluviométrico, gracias al aporte de la fusión nival. También contribuye en el mismo sentido la modulación de la demanda de los regadíos en la franja costera granadina, principales beneficiarios de la nueva obra, ya que el claro predominio de los cultivos subtropicales y bajo plástico va a exigir, junto con el servicio de la demanda urbana, el mantenimiento de detracciones invernales desde los embalses casi equiparables a las del estío. Por último, la prevista explotación conjunta de Rules y Béznar con los recursos subterráneos del acuífero aluvial y del delta de Motril-Salobreña, así como con las modernas depuradoras, ha de llevar el grado de aprovechamiento de los recursos hasta unos niveles que aseguran, con plenas garantías, el servicio de las demandas actuales y futuras previstas en el Plan de cuenca, dejando incluso un claro margen para el establecimiento de una reserva para usos futuros y el transporte de recursos excedentes en periodos húmedos hacia sectores más alejados.

Si la incorporación del embalse de Casasola, y la inminente de Rules, representan una innegable mejora en las disponibilidades hídricas de la cuenca Sur, una circunstancia acaecida tras la elaboración del PHCSE ha incidido en sentido contrario, de manera que, en el año 2001, la capacidad real de almacenar recursos utilizables en los embalses es inferior a la existente hace unos años. La rotura de la conducción de salmueras por la que se evacuaban hacia el mar los caudales vertidos por el manantial de Meliones al embalse del Guadalhorce, rotura que fue consecuencia de los deslizamientos inducidos por las excepcionales lluvias de los años que siguieron a la severa sequía de la primera mitad de los noventa, y la imposibilidad -al menos hasta la fecha- de restituir la conducción a un estado operativo, ha provocado la salinización del embalse hasta unas concentraciones iónicas que inhabilitan la utilización de sus recursos para servir las demandas que tiene asignadas: abastecimiento de la ciudad de Málaga y riegos del Plan Coordinado. La situación, que ha llevado a eliminar temporalmente, desde el año 2000, el embalse del Guadalhorce del esquema de gestión del subsistema I-4, sería hoy en día aún más preocupante si no se hubieran llevado a cabo las obras de construcción de un dique para independizarlo del embalse del Guadalteba, anteriormente comunicados, de manera que se ha evitado la propagación de la contaminación salina hacia este último.

En tanto no se resuelve de manera definitiva este problema, mediante la actuación prevista en el Plan Hidrológico Nacional, la "Corrección de vertidos salinos al embalse del Guadalhorce", actualmente en fase de redacción del proyecto por parte de Acusur y cuyas obras se espera que estén operativas en el año 2004, la situación del abastecimiento urbano de Málaga se ha resuelto de manera transitoria mediante el envío de caudales de apoyo desde los embalses de La Viñuela, en el subsistema II-1, y, en menor medida, de La Concepción, en el I-3. El consiguiente ahorro en los embalses del Guadalteba y Conde de Guadalhorce, unido a unas condiciones meteorológicas no excesivamente desfavorables (con la excepción del año hidrológico 1998/99, extremadamente seco), han permitido que éstos hayan bastado para servir en condiciones satisfactorias las demandas de los riegos.

Además de las actuaciones en presas de regulación, y de la conexión Viñuela-Málaga, en los últimos años se han ejecutado y puesto en servicio otra serie de infraestructuras que han aumentado de

manera significativa las disponibilidades de aguas superficiales. Se trata de los trasvases desde cauces carentes de capacidad reguladora artificial hacia los embalses de La Concepción y, de nuevo, hacia La Viñuela. A diferencia de la citada conexión, por la que circulan caudales regulados, por estos trasvases transitan exclusivamente los que en situaciones de avenida superan un determinado umbral, umbral que pretende salvaguardar las servidumbres consuntivas y los requerimientos ambientales de los ríos aguas abajo del punto de derivación, así como minimizar los impactos negativos sobre la recarga de los acuíferos que podría ocasionar la disminución del flujo superficial.

Los trasvases al embalse de La Concepción, en el subsistema I-3, proceden de los ríos Guadaiza, Guadalmina y Guadalmanza, todos ellos vertientes al mar y ubicados entre el río Verde de Marbella y el Genal, este último afluente del Guadiaro y destinatario de la actuación contemplada en el PHCSE -e incluida en el programa de inversiones del Plan Hidrológico Nacional- "Túnel de trasvase Genal-Sistema Verde de Marbella". Las obras de derivación y trasvase, consistentes en sendas presas -con alturas entre 21 y 26 m pero de vasos muy reducidos- de las que parten los correspondientes túneles, han entrado en operación de manera progresiva en los últimos años. Aunque la experiencia es aún insuficiente para evaluar con exactitud la magnitud de los volúmenes trasvasables, máxime teniendo en cuenta que se trata de cauces que no contaban con estaciones de aforo y que los últimos años, unos por exceso y otro por defecto (1998/99), han de ser catalogados de atípicos, el breve histórico disponible permite aventurar que, a pesar de las servidumbres a respetar, una cifra en el entorno de los 25-30 hm³ de media anual, en la línea de lo previsto en el Plan de cuenca, constituye una estimación prudente de la aportación adicional que va a recibir el pantano del río Verde.

No obstante, la efectividad actual de los trasvases a La Concepción se ve drásticamente limitada hoy en día por la capacidad del embalse, de tan sólo 57 hm³ útiles, una cifra a todas luces insuficiente para regular unos aportes totales promedio en el entorno de los 100 hm³/año. Ya antes de la entrada en servicio de los trasvases, los recursos propios de sus 142 km² de cuenca, superiores a 75 hm³/año (merced a la alta pluviosidad de la Sierra de las Nieves: hasta 1.800 mm en el Pilar de Tolox) aunque con una acusada variabilidad interanual, obligaban a efectuar vertidos por aliviadero con relativa frecuencia. Con la incorporación de los trasvases, el área vertiente ha pasado prácticamente a duplicarse (278 km²), lo que ha puesto aún más en evidencia la escasa capacidad del vaso. Como muestra, baste decir que en menos de cinco meses del año hidrológico 2000/01 el río Verde ha aliviado más de 30 hm³ al mar, y ello a pesar de que durante la mayor parte de este periodo han estado interrumpidos los envíos desde los tres ríos y se ha estado apoyando regularmente el abastecimiento de la ciudad de Málaga desde el embalse de La Concepción, entre 20.000 y 30.000 m³ diarios (limitados por las características de la conducción actual), y a pesar de que desde un punto de vista pluviométrico el año no puede catalogarse como húmedo.

Estas deficiencias, la insuficiente capacidad del embalse y de la conducción que le une con la capital, han de verse resueltas con la próxima ejecución de las dos actuaciones previstas en el PHCSE y en el programa de inversiones del Plan Hidrológico Nacional: "Recrecimiento de la presa de La Concepción", hasta una capacidad prevista de 100,5 hm³, y "Mejora de conexión Málaga-Costa del Sol Occidental" (en el Plan de cuenca incluida junto con la conexión Málaga-La Viñuela dentro de la "Conexión entre los sistemas I y II para abastecimiento de agua a población"). Ambas actuaciones forman parte asimismo del Plan Málaga de Acusur y se encuentran en fase de redacción de proyecto, debiendo estar terminadas según las previsiones iniciales para finales de 2004.

Si la contribución de estos trasvases va a resultar determinante para asegurar el futuro abastecimiento de la Costa del Sol Occidental, no ha de ser menor el efecto positivo de los realizados en los últimos años para incrementar los escasos recursos propios del embalse de La Viñuela (inferiores a 30 hm³/año para una capacidad de almacenamiento de 170) mediante la conducción de los caudales de avenidas de diversos afluentes del río Vélez por ambas márgenes y del principal curso de agua del subistema II-2: el arroyo de La Madre. Con las nueve presas de derivación construidas (Solano y La Cueva, en la subcuenca del río Benamargosa, y Alcaucín, Seco, Almanchares, Bermuza, Granados, Rubite y La Madre en los cauces de igual denominación), la superficie vertiente total ha pasado de los 119 km² iniciales hasta los 486 km² actuales, mientras que la aportación estimada se ha incrementado hasta casi 95 hm³ en promedio anual. Otra actuación del mismo tipo, el túnel de trasvase entre el río Guadalmedina en Casabermeja y el arroyo de las Cuevas, de 5,5 km de longitud, para la posterior conducción de caudales hacia el embalse de La Viñuela, acaba de dar sus primeros pasos con la adjudicación en noviembre de 2001, por parte de Acusur, de la redacción del proyecto y el estudio de impacto ambiental. Esta actuación, que forma parte al igual que la "Restauración hidrológico forestal en Guadalmedina", prevista en el PHN, del denominado Plan Guadalmedina, va a tener sin embargo un efecto poco relevante sobre los recursos disponibles en La Viñuela, ya que su objetivo prioritario es la defensa de la ciudad de Málaga mediante la reducción de los hidrogramas de crecida que alcanzan el embalse de El Limonero.

De nuevo, el escaso periodo que llevan funcionando estos trasvases aconseja cierta prudencia a la hora de fijar los recursos que podrán ser regulados en La Viñuela. No obstante, el que estos cauces hayan dispuesto en su mayor parte de instalaciones foronómicas durante un periodo prolongado, unido a que los caudales que dejan pasar las obras de derivación para satisfacer los requerimientos ambientales y las servidumbres existentes aguas abajo finalizan por infiltrarse en el importante acuífero del río Vélez, y al hecho de que en un futuro, cuando se realice la actuación prevista en el Plan de cuenca, el sistema embalse-trasvases-acuífero va a ser gestionado de manera conjunta, permiten asegurar que los recursos disponibles en la Costa del Sol Oriental-Axarquía serán suficientes para hacer frente, holgadamente, a las demandas previstas en los horizontes del Plan.

Por último, y en lo que respecta a las transferencias internas, otro esquema de este tipo puesto en servicio desde la elaboración del PHCSE, y que ha permitido incrementar la disponibilidad de recursos y resolver los serios problemas de abastecimiento en el subsistema III-3, es el que parte de un azud de derivación en el río Trevélez (subsistema III-2) y, a través de la acequia Real de Cástaras y de una larga conducción que cruza en sifón el valle del Alto Guadalfeo, termina en una gran balsa de regulación, de 450.000 m³ de capacidad, construida en las cumbres de la Sierra de la Contraviesa. Desde este depósito, tras su tratamiento en la ETAP y distribución a través de un extenso y complejo sistema de conducciones, se suministra el agua para el abastecimiento de todos los núcleos granadinos del subsistema III-3 no servidos desde el bajo Guadalfeo, así como de otros dos ubicados en el subsistema III-4 (Turón y Murtas). Esta actuación ha resuelto la secular penuria de agua de estos municipios de tortuosa orografía y recursos hídricos escasos, a la vez que permite reducir la presión sobre los acuíferos costeros al liberarlos de las extracciones para abastecimiento, mitigando, cuando no suprimiendo, su grado de sobreexplotación.

Al margen de estas realizaciones, los principales avances que se han producido en los últimos años, en lo que se refiere exclusivamente al incremento en la disponibilidad de recursos hídricos naturales, están ligados con las aguas subterráneas. La extrema situación de penuria hídrica vivida en los años

1994 y 95, consecuencia de las escasísimas precipitaciones en ese periodo (hasta noviembre de 1995, en que se inició un ciclo hiperhúmedo) y del déficit pluviométrico acumulado de los años anteriores, motivó la realización de gran número de captaciones en todo el ámbito geográfico de la cuenca Sur para asegurar el abastecimiento urbano (el denominado "Plan Metasequía"). Estas captaciones, de desigual éxito, tuvieron sin duda un claro efecto positivo al dotar a numerosos núcleos de población, y a agrupaciones supramunicipales, de los medios necesarios para aumentar los recursos disponibles y hacer frente a nuevos periodos de sequía. Como consecuencia de ellas, sectores geográficos tan importantes como el Campo de Gibraltar, la Costa del Sol Occidental, Málaga capital y la Costa Tropical granadina cuentan hoy en día con las instalaciones necesarias para apoyar con recursos de emergencia a los servidos desde sus fuentes de suministro habituales, instalaciones que en algunos casos han permanecido bajo el control de la Confederación Hidrográfica mientras que en otros han sido cedidas a los gestores de los sistemas de abastecimiento.

Pero, mientras que los efectos positivos a corto plazo de los nuevos aprovechamientos hidrogeológicos fueron innegables, las consecuencias a largo plazo de haber cedido el control de parte de las instalaciones a los ayuntamientos, consorcios y mancomunidades, e indirectamente a empresas gestoras de capital privado o participadas, pueden no resultar tan positivas. De hecho, gran parte de las captaciones que deberían haber conservado el carácter de reservas estratégicas, para su aprovechamiento en periodos de escasez, son hoy en día explotadas como fuentes de suministro en circunstancias normales, cuando no manifiestamente sobreexplotadas en aras de incrementar los beneficios económicos de la gestión mientras los recursos renovables que deberían estar siendo utilizados son vertidos al mar ante la falta de usuarios que los soliciten. Esta paradójica situación, que se comenta ampliamente en posteriores apartados, incrementa ostensiblemente la vulnerabilidad de los sistemas frente a futuras sequías, y es la que se está produciendo en la Costa del Sol Occidental, donde el embalse del río Verde se ve obligado a aliviar cuantiosos volúmenes de agua hacia el Mediterráneo, y ello a pesar del ya comentado apoyo a la ciudad de Málaga y a tener durante largos periodos cerrados los trasvases, al mismo tiempo que la presión sobre los acuíferos de Marbella-Estepona, Fuengirola y, sobre todo, Sierra de Mijas, ha aumentado hasta límites alarmantes. De particular relevancia es el último de los casos citado, ya que los principales responsables de la sobreexplotación son los gestores del abastecimiento a importantes municipios que están integrados dentro de la Mancomunidad, pero que se resisten a adquirir sus recursos del sistema mancomunado. Entretanto, continúan manteniendo las extracciones abusivas de agua subterránea a pesar de que los descensos en sus captaciones en los últimos años van a un ritmo acelerado.

Esta situación, sin duda indeseable y cuyas consecuencias pueden ser nefastas a medio plazo, ha de ser corregida mediante acciones de índole administrativa encaminadas, por una parte, a completar, tal y como estaba previsto en el Plan de cuenca (programa nº 8 del PHCSE), un sistema de reservas estratégicas para garantizar el abastecimiento a la población en periodos de sequía, sistema que debe ser gestionado por el Organismo de cuenca y cuya implantación puede requerir de la adopción de medidas complementarias, tales como la expropiación de instalaciones y/o el control y limitación de las extracciones en determinados sectores de acuíferos. Dichas restricciones, y el seguimiento efectivo de su cumplimiento, han de ser extendidas a otras áreas en las que, aunque se ubiquen fuera de los perímetros de las reservas estratégicas, haya un peligro inminente de sobreexplotación, y de manera especial si existen recursos alternativos disponibles.

3.3.3. Situación actual

3.3.3.1. Recursos superficiales

Tras las actuaciones realizadas, entre las que se incluyen las tendentes a mejorar el nivel de conocimiento del origen del agua en usos actuales, la situación reflejada en el Plan de cuenca en lo que se refiere a los recursos superficiales disponibles ha experimentado cambios significativos.

En el cuadro adjunto se presenta una comparación entre los estimados en el Plan de cuenca y los obtenidos en el marco de los trabajos para el Seguimiento y Revisión y que corresponden al año 2000. Junto al desglose entre los regulados en embalses y los fluyentes, que no se detallaba en el PHCSE, se han incluido también las transferencias internas y los volúmenes trasvasados a cuencas vecinas, de manera a evaluar los recursos netos con que se cuenta para el servicio de las demandas propias en cada subsistema.

Recursos superficiales disponibles en el Plan de cuenca y actualizados (hm³/año)

Zona	Superficial disponible PHCSE	Recursos superficiales actualizados (sin aportes ATS)					Destino de volúmenes exportados
		Regulados	Fluyentes	Totales propios	Trasvases internos y exportación	Totales netos	
I-1	62,1	54,9	0,8	55,7		55,7	
I-2	25,8	0,8	139,5	140,3	-110,0	30,3	Guadalete-Barbate
I-3	54,5	43,0	10,5	53,5		53,5	
I-4	218,8	116,7	72,5	189,1	0,05	189,2	
I-5	0,0	0,00	0,00	0,0		0,0	
Sistema I	361,2	215,3	223,3	438,7	-109,95	328,7	
II-1	11,2	32,7	15,8	48,6	-1,85	46,7	
II-2	1,3	0,0	0,1	0,1		0,1	
II-3	12,3	0,0	9,8	9,8	1,8	11,6	
Sistema II	24,8	32,7	25,7	58,4	-0,05	58,4	
III-1	15,3	0,0	4,6	4,6	9,1	13,6	
III-2	108,3	40,5	137,9	178,4	-20,8	157,6	
III-3	0,0	0,00	0,00	0,00	12,4	12,4	
III-4	22,6	10,1	20,9	31,0	-0,7	30,3	
Sistema III	146,2	50,57	163,33	213,90	0,0	213,9	
IV-1	0,0	0,6	32,6	33,2		33,2	
IV-2	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0	
Sistema IV	0,0	0,6	32,6	33,2	0,0	33,2	
V-1	2,0	0,0	0,4	0,4	0,6	1,0	
V-2	18,3	16,5	21,0	37,5	-3,9	33,6	
Sistema V	20,3	16,5	21,4	37,9	-3,3	34,5	Almería-Segura
CUENCA	552,4	315,7	466,3	782,0	-113,3	668,7	

Actualmente, y a pesar de los caudales importados desde la cuenca del Tajo a través del ATS, la cuenca Sur presenta un balance muy deficitario en sus intercambios con el exterior, ya que, además de servirse desde el embalse de Cuevas de Almanzora algunas demandas de abastecimiento y riego situadas en el sector almeriense de la cuenca del Segura (en los términos municipales de Pulpí, Cuevas de Almanzora y Huércal-Overa), desde el año 2000 se están enviando a la cuenca del Guadalquivir (Guadalete-Barbate) 110 hm³/año de caudales fluyentes del subsistema I-2 a través del túnel Guadiaro-Majaceite.

Un primer contraste de las cifras del Plan con las estimaciones actuales pone de manifiesto que, para el conjunto de la cuenca, la evaluación más reciente representa un notable incremento (21%) respecto a la precedente, al pasar de 552 a 669 hm³ los volúmenes de aguas superficiales que pueden ser destinados anualmente al servicio de las demandas internas. Todos los sistemas, exceptuando el más occidental, contribuyen al aumento. La explicación a estos cambios reside,

por una parte, en un mejor conocimiento de los recursos hídricos de la cuenca adquirido desde la elaboración del PHCSE gracias a los trabajos desarrollados por la propia Confederación y por la Administración autonómica, con especial mención al Inventario y Caracterización de los Regadíos de Andalucía (ICRA), abordado en la segunda mitad de la década de los noventa por la Consejería de Agricultura y Pesca. Pero además de este factor fundamental, otra parte de la variación responde a cambios reales que se han producido en algunos sistemas, cambios que en algún caso han llevado a una disminución de la oferta de este tipo de recursos. A continuación se comentan brevemente algunos aspectos de interés en relación con este tema:

- En el subsistema I-1, Campo de Gibraltar, el ligero descenso en las disponibilidades superficiales no implica una revisión a la baja de la capacidad de regulación de los embalses de Charco Redondo y Guadarranque, sino que es simplemente un efecto inducido por la disminución de las demandas a servir desde los embalses. Dicha disminución, que se centra en los regadíos, se justifica por las mejoras introducidas en las redes de riego -con el consiguiente descenso en las dotaciones- y, sobre todo, por el abandono de superficies que aún no se han segregado de la Zona Regable de iniciativa pública.
- En el subsistema I-2, cuenca del Guadiaro, los recursos superficiales netos experimentan un ligero crecimiento que obedece a la paralela evolución de las demandas internas. Entre éstas, cabe destacar la contribución de la demanda singular del complejo Sotogrande, cuyo peculiar urbanismo y equipamientos de ocio requieren de una dotación extra al margen de la de suministro doméstico y riego de sus célebres campos de golf, dotación que procede de diversas captaciones propias entre las que se incluyen dos pequeñas presas de regulación en los arroyos Guadalquítón y Borondo capaces de aportar en promedio 0,8 hm³/año.
- En el subsistema I-3, Costa del Sol Occidental, las dos estimaciones son similares, y ello a pesar de que las demandas actualizadas superan en un 14% a las del Plan de cuenca y que los aportes potencialmente regulables en el embalse de La Concepción son hoy en día muy superiores tras la entrada en servicio de los trasvases desde los ríos Guadaiza, Guadalmina y Guadalmanza. La explicación hay que buscarla en la política seguida por los responsables de la gestión del abastecimiento en algunos municipios, que, en aras a una supuesta reducción de costes, optan por aprovechar al máximo sus captaciones propias (con las nefastas consecuencias que se comentarán más adelante) antes que recibir los recursos mancomunados del embalse. Tal y como se ha mencionado anteriormente, esta situación ha llevado en los últimos años a verter al mar volúmenes muy importantes de agua no aprovechada, y ello a pesar de haber mantenido los túneles de transferencia cerrados durante largos periodos.
- Circunstancias muy distintas son las que explican la notable reducción de los caudales superficiales disponibles en el subsistema I-4 (cuencas del Guadalhorce y el Guadalmedina), que se evalúan en este momento como inferiores en unos 30 hm³/año a los del Plan de cuenca. En este caso, la causa ha sido la necesidad de suprimir de los balances los aportes regulados en el embalse del Guadalhorce, ya que, tras la rotura de la conducción por la que se evacuaban al mar las salmueras del manantial de Meliones (como consecuencia de las intensas lluvias del año 1996), presentan un grado de salinidad que los inhabilita para el servicio de demandas consuntivas hasta que se aborden las actuaciones correctoras previstas en el programa de inversiones del Plan Hidrológico Nacional.

- En el Sistema II, los recursos superficiales contabilizados en los balances del PHCSE son análogos a los fluyentes de la última actualización. La diferencia radica por lo tanto en los 33 hm³/año de volúmenes regulados en el embalse de La Viñuela, no tenidos en cuenta en el Plan por no estar operativa entonces la infraestructura para su distribución. La ausencia aún de obras importantes para llevar el agua a una parte de sus futuros destinatarios, determina que la cifra de disponibilidades indicada esté aún lejos de su valor potencial.
- Al igual que sucede en los sistemas más orientales, algunos de los principales cambios en la valoración de los recursos superficiales disponibles del Sistema III tienen su origen en el mejor conocimiento actual de los usos en regadío. En este ámbito territorial las diferencias se centran en los subsistemas III-4 (Adra-Campo de Dalías) y, sobre todo, en el III-2 (cuenca del Guadalfeo), mientras que en el III-1 ambas estimaciones son equiparables y en el III-3 se confirma la práctica ausencia de caudales superficiales propios, ya que los en él utilizados proceden de fuera de sus límites.
- En el subsistema III-2, el Inventario y Caracterización de los Regadíos de Andalucía ha puesto en evidencia que la superficie actual regada en la cuenca del Guadalfeo y en el entorno de su delta es superior en unas 3.000 hectáreas a la contemplada en el Plan de cuenca. Asimismo, la elaboración posterior de los datos de encuesta contenidos en el ICRA ha permitido reevaluar las dotaciones efectivamente aplicadas por los regantes, lo que ha llevado a reducir las estimaciones previas de infradotación. La suma de estos dos factores explica la revisión al alza de los recursos superficiales disponibles en este subsistema, que serían casi 50 hm³/año más elevados que los del PHCSE.
- La mejora sustancial en el aprovechamiento de los caudales del río Adra en los últimos años justifica el incremento en casi 8 hm³ anuales de los recursos superficiales contabilizados como disponibles en el subsistema III-4. En la primera mitad de la década de los noventa la escasez pluviométrica, unida a las cuantiosas filtraciones en el embalse de Benínar, limitaba en gran medida la capacidad de regulación del embalse, que, en el periodo 1992/93-1994/95, sólo pudo suministrar en promedio 3,5 hm³/año a los regadíos del Campo de Dalías. Al mismo tiempo, las Fuentes de Marbella, principal punto de resurgencia de las pérdidas, se resintieron ante los bajos niveles de la reserva, lo que a su vez incidía negativamente sobre los riegos con caudales fluyentes en el Bajo Adra. Tras la vuelta de las lluvias en el otoño de 1995 la situación ha experimentado un cambio significativo. Varios años sucesivos de importantes precipitaciones, que llenaron por primera vez el vaso hasta su capacidad máxima y obligaron a aliviar un volumen equivalente al doble de la aportación media anual, han permitido suministrar con regularidad más de 10 hm³ al año en el periodo 1996-2000 para los invernaderos del Campo de Dalías, a la vez que el aumento de los caudales surgentes por las Fuentes de Marbella ha beneficiado a los riegos de la cuenca baja y del delta.
- Sin duda, el mayor cambio de toda la cuenca Sur en cuanto a la estimación de los caudales superficiales disponibles se ha producido en el Sistema IV, y ello a pesar de que se mantiene la ausencia total de recursos de este tipo en el subsistema IV-2 (Campo de Níjar). En contrapartida, los datos aportados por el ICRA muestran que si bien los usos actuales de agua subterránea en regadíos en el ámbito del subsistema IV-1 (cuenca del Andarax) son equivalentes a los del PHCSE, existe además un importante aprovechamiento de caudales fluyentes en las áreas de cabecera de los ríos Nacimiento y Andarax. La magnitud del desfase (33 hm³/año) se explica, no por una menor cuantía de las infradotaciones, sino por la

fuerte infravaloración de la superficie regable que incluía el Plan (en torno a 5.000 ha). Además de los nuevos recursos fluyentes se contabilizan en la última evaluación los aportes regulados en las pequeñas presas de Isfalada y El Castañar (o Fiñana), en la vertiente norte de Sierra Nevada, la segunda de las cuales es de reciente construcción.

- En lo referente al Sistema V, también se han revisado al alza los caudales de regulación natural aprovechados para riego en la cuenca media y alta del río Almanzora. De nuevo, la información suministrada por el Inventario de Regadíos de la Junta ha sido determinante para detectar la valoración por defecto de estos recursos incluida en el Plan Hidrológico de la cuenca.

En suma, la revisión de la principal -en términos cuantitativos- fuente de recursos de que dispone la cuenca para la satisfacción de las demandas, es decir, los aportes fluyentes y los regulados en los embalses, muestra que en el año 2000 éstos superan en aproximadamente un 20% a los evaluados en el Plan de cuenca, si bien una parte significativa de este incremento responde no tanto a un aumento real ligado a las actuaciones para mejora de la capacidad de regulación, sino a haber aflorado en los últimos años usos ya existentes pero que eran desconocidos cuando se elaboró el Plan.

3.3.3.2. Recursos subterráneos

Si los datos más recientes de disponibilidades superficiales reflejan un ascenso casi generalizado respecto a las estimaciones del Plan, la paralela reelaboración de los recursos subterráneos muestra, para el conjunto de la cuenca, un efecto de menor magnitud ($39 \text{ hm}^3/\text{año}$) pero de signo contrario. Sin embargo, tal y como se observa en la tabla adjunta, la distribución espacial de las variaciones sigue unos patrones muy dispares, con numerosos subsistemas en que ambas estimaciones son prácticamente coincidentes mientras que en otros las diferencias, unas veces al alza y otras a la baja, son notables.

Además de la comparación entre recursos disponibles, se incluyen en el cuadro las estimaciones actualizadas de los usos reales del agua subterránea, junto con la parte de los mismos que procede de sobreexplotación de los acuíferos y las -escasas- transferencias internas en las que están implicadas aguas subterráneas.

Recursos subterráneos disponibles en el Plan de cuenca y actualizados (hm³/año)

Zona	Subterráneo disponible PHCSE	Recursos subterráneos disponibles, usos y sobreexplotación actual					
		Propios disponibles	Usos actuales	Sobre-explotación	Trasvases internos	Netos disponibles	U.H. sobreexplotadas
I-1	2,0	2,4	2,4			2,4	
I-2	13,0	15,0	15,0			15,0	
I-3	35,0	36,5	56,4	19,9		36,5	6.38, 6.39 y 6.40
I-4	133,0	85,6	87,0	1,4	0,3	85,9	6.38
I-5	3,6	3,0	3,0		-0,3	2,7	
Sist. I	186,6	142,5	163,8	21,3	0,0	142,5	
II-1	38,0	32,4	32,4			32,4	
II-2	9,0	6,9	6,9			6,9	
II-3	10,0	14,3	14,3			14,3	
Sist. II	57,0	53,5	53,5	0,0	0,0	53,5	
III-1	8,0	15,5	18,3	2,8	0,4	15,9	6.22
III-2	3,8	14,0	14,0		-0,4	13,6	
III-3	27,6	13,9	14,1	0,2	1,8	15,7	6.20
III-4	77,0	78,7	153,0	74,3	-1,8	76,9	6.13-14
Sist. III	116,4	122,1	199,4	77,3	0,0	122,1	
IV-1	41,0	41,2	42,8	1,6		41,2	6.09 y 6.12
IV-2	8,5	9,1	27,1	18,0		9,1	6.11
Sist. IV	49,5	50,3	69,9	19,6	0,0	50,3	
V-1	4,0	5,6	7,5	1,8		5,6	6.06, 07, 08 y 09
V-2	31,0	31,6	40,3	8,7		31,6	6.01, 03, 04, 05 y 06
Sist. V	35,0	37,2	47,8	10,6	0,0	37,2	
CUENCA	444,5	405,6	534,4	128,8	0,0	405,6	

Para complementar los datos de sobreexplotación en los distintos subsistemas, se ha elaborado la siguiente tabla en la que se aporta información de mayor detalle sobre el reparto de esta componente del déficit entre las distintas unidades hidrogeológicas, indicando en cada caso los usos del agua a los que se encuentra asociada la sobreexplotación.

Unidad hidrogeológica		Recursos (hm ³ /año)		Sobre-explotación	Zonas afectadas	Origen de la sobreexplotación
Código	Denominación	Disponibles	Utilizados			
6.01	El Saltador	3,8	6,8	3,0	V-2	Regadíos
6.03	Alto Almanzora	13,3	13,8	0,5	V-2	Regadíos
6.04	Huércal-Overa	4,2	4,9	0,7	V-2	Regadíos
6.05	Ballabona-Sierra Lisbona	1,6	3,0	1,5	V-2	Regadíos
6.06	Bajo Almanzora	2,6	6,3	3,7	V-1 y V-2	Regadíos
6.07	Bedar-Alcornia	2,3	2,7	0,5	V-1	Regadíos
6.08	Alto Aguas	2,1	2,9	0,8	V-1	Regadíos
6.09	Campo de Tabernas-Gérgal	4,0	4,5	0,5	IV-1 y V-1	Regadíos
6.11	Campo de Níjar	9,5	27,5	18,0	IV-2	Regadíos
6.12	Andarax-Almería	17,2	18,3	1,1	IV-1	Regadíos
6.13-14	Sierra de Gádor-C. Dalías	81,6	155,9	74,3	III-4	Abastecimiento y regadíos
6.20	Carchuna-Castell de Ferro	2,1	2,3	0,2	III-3	Regadíos
6.22	Río Verde	9,8	12,6	2,8	III-1	Regadíos
6.38	Sierra Blanca-Sierra Mijas (sector S ^a de Mijas)	17,7	30,9	13,2	I-3 y I-4	Abastecimiento
6.39	Fuengirola	8,7	12,7	4,1	I-3	Abastecimiento y regadíos
6.40	Marbella-Estepona	14,4	18,5	4,1	I-3	Abastecimiento y golf
Totales UH sobreexplotadas		195	324	129		

Dado el inevitable grado de incertidumbre inherente a la realización de balances de acuíferos, por el insuficiente conocimiento de algunas de las variables implicadas (en especial la infiltración y los intercambios laterales con otros acuíferos y con el mar), las cifras mostradas en la tabla precedente han de considerarse forzosamente como aproximativas. Concretamente, y en lo que se refiere a la sobreexplotación, los valores indicados son el resultado de sustraer el volumen actualmente aprovechado (que ya de por sí tiene un margen apreciable de error) a los máximos recursos que se considera podrían ser extraídos en condiciones de sostenibilidad. Lógicamente, en ausencia de observaciones en otras variables que sirvan de indicadores complementarios de sobreexplotación, el procedimiento de cálculo podría conducir a realizar diagnósticos incorrectos, ya que, en ciertos casos, una desviación significativa en uno o ambos miembros de la ecuación

puede ser suficiente para cambiar el signo del resultado. Por ello, para todas las UH (o sectores de las mismas) que aparecen en la relación anterior se ha procedido previamente a analizar los registros de las redes de control de aguas subterráneas para confirmar que, en efecto, había evidencias o indicios suficientes en la evolución piezométrica y/o de la calidad del agua que atestiguaran la existencia de sobreexplotación.

Para la estimación de los recursos potencialmente disponibles se ha seguido el procedimiento, universalmente aceptado, de aplicar a los recursos medios totales un coeficiente reductor cuya finalidad es proteger a los acuíferos ante extracciones excesivas que puedan propiciar graves modificaciones en el funcionamiento natural del sistema hidrogeológico, produciendo en consecuencia un deterioro de los recursos no renovables. Dicho coeficiente ha de tener en cuenta, entre otros factores, la variabilidad interanual de los recursos renovables (muy acentuada en la cuenca Sur y, sobre todo, en su sector más árido) y la existencia de salidas ya comprometidas, sea en forma de descargas laterales hacia otros acuíferos o al mar (descarga necesaria para impedir la intrusión), o como drenajes por manantiales captados o hacia cursos superficiales en los que las aguas son ya aprovechadas.

A estos factores se ha añadido además la necesidad de establecer reservas de recursos en aquellos acuíferos que cuentan con instalaciones para garantizar el abastecimiento urbano en periodos de sequía, o que, sin tenerlas en la actualidad, presentan un elevado interés como reservas estratégicas para tales circunstancias: Guadarranque-Palmones, Guadiaro-Hozgarganta, Estepona-Marbella, Sierra Blanca-Sierra de Mijas, Bajo Guadalhorce, etc. En estos casos se ha aplicado un coeficiente reductor adicional de manera que el volumen máximo explotable en circunstancias normales sea siempre inferior al 70% de los recursos totales.

En la tabla adjunta se muestra una síntesis de los cálculos realizados para todas aquellas unidades cuyo grado de aprovechamiento representa hoy en día una fracción relevante de su recarga. La selección, en la que dominan de manera abrumadora los acuíferos costeros o próximos al litoral, es un fiel reflejo de la presión que se ejerce sobre los recursos subterráneos en la franja costera, en la que se concentran las principales aglomeraciones urbanas y los regadíos más productivos de la cuenca Sur.

Puede observarse que, con la excepción de las susceptibles de constituirse en reservas estratégicas, en la mayor parte de las UH se han adoptado como recursos disponibles porcentajes que oscilan normalmente entre el 70 y el 75% de sus aportes medios, pero que llegan a subir hasta el 85% en el Campo de Dalías por su elevada regulación hiperanual. Lejos de situarse del lado de la seguridad, estas estimaciones resultan incluso excesivamente optimistas, en particular para los acuíferos costeros (cuya vulnerabilidad es también función de la longitud del contacto con el mar), ya que la alta variabilidad del régimen hidrológico en estas latitudes potencia el riesgo de sobreexplotación, y consiguiente intrusión, al poder permanecer la recarga durante periodos prolongados por debajo de los valores promedio. De cualquier manera, lo que sí puede anticiparse es que la futura aplicación de los criterios de la Directiva Marco del Agua conducirá previsiblemente a una revisión generalizada a la baja de las disponibilidades subterráneas.

Estimación de los recursos potencialmente disponibles en las UH con mayor explotación relativa

Unidad hidrogeológica		Recursos totales (hm ³ /año)	Disponibilidades máximas		Observaciones
Cód	Nombre		(%)	(hm ³ /año)	
6.01	El Saltador	5,5	0,70	3,8	Recursos totales actualizados
6.03	Alto Almanzora	19,0	0,70	13,3	
6.04	Huércal-Overa	6,0	0,70	4,2	
6.05	Ballabona-Sierra Lisbona	2,3	0,70	1,6	
6.06	Bajo Almanzora	3,8	0,70	2,6	
6.07	Bédar-Alcornia	3,3	0,70	2,3	
6.08	Alto Aguas	3,5	0,70	2,1	Descontado uso de manantiales
6.09	Campo de Tabernas-Gérgal	5,0	0,80	4,0	
6.11	Campo de Níjar	13,5	0,70	9,5	
6.12	Andarax-Almería	24,5	0,70	17,2	
6.13-14	Sierra Gádor-Campo Dalías	96,0	0,85	81,6	Recursos conjuntos de ambas UH
6.15	Delta del Adra	22,5	0,70	15,8	
6.16	Albuñol	12,0	0,70	8,4	
6.20	Carchuna-Castell de Ferro ^(*)	3,0	0,70	2,1	^(*) Sólo acuífero de Castell de Ferro
6.21	Motril-Salobreña	47,5	0,70	33,3	
6.22	Río Verde	14,0	0,70	9,8	Posible infravaloración de recursos
6.27	Vélez	37,5	0,75	28,1	Recursos totales actualizados
6.30	Pedroso-Arcas	1,3	0,75	0,9	
6.33	Llanos Antequera-Archidona	46,0	0,85	39,1	
6.34	Fuente de Piedra	25,0	0,13	3,3	Descontada evaporación de la laguna
6.37	Bajo Guadalhorce	75,0	0,60	45,0	
6.38	Sierra Blanca-Sierra Mijas ^(*)	29,5	0,60	17,7	^(*) Sólo sector de Sierra Mijas
6.39	Fuengirola	12,4	0,70	8,7	Recursos totales actualizados
6.40	Marbella-Estepona	22,1	0,65	14,4	Recursos totales actualizados
6.47	Guadiaro-Hozgarganta	18,0	0,60	10,8	
6.48	Sotogrande	4,0	0,80	3,2	
6.49	Guadarranque-Palmones	17,0	0,50	8,5	
6.50	La Línea	2,5	0,65	1,6	

A la lista de unidades sobreexplotadas mostrada anteriormente, habría que añadir otras dos cuya situación es menos alarmante pero que también presentan un riesgo cierto de padecer en un futuro próximo los efectos de la sobreexplotación si no se controla adecuadamente el ritmo de las extracciones, las UH 6.30 (Pedroso-Arcas) y 6.34 (Fuente de Piedra), circunstancia que en esta última pondría seriamente en peligro el equilibrio del valioso ecosistema asociado. Además, existen otros enclaves -en general muy próximos a la línea de costas- en diversas UH en los que bombeos locales producen, normalmente con carácter temporal, depresiones del manto freático por debajo del nivel del mar en las inmediaciones de los puntos de extracción. Fenómenos de este tipo se detectan por ejemplo en la unidad del Bajo Guadalhorce y en la de Motril-Salobreña, así como en el Delta del Adra, aunque en este último caso el descenso piezométrico es más acusado y se localiza a dos kilómetros hacia el interior.

Por último, un caso particular de sobreexplotación local es el que se registra en un pequeño sector de la UH 6.25 (Sierra Gorda-Zafarraya), unidad compartida con la cuenca del Guadalquivir y que cuenta con recursos abundantes y -en general- escasamente explotados. Sin embargo, las extracciones que se realizan en el Polje de Zafarraya para regadío se concentran en un reducido compartimento del acuífero que no presenta una buena conexión hidráulica con el resto y cuyos recursos propios son limitados. Esta circunstancia favorece que, durante la temporada de riego, se produzcan fuertes descensos en los niveles piezométricos que, salvo en años excepcionales, no pueden ser compensados con las abundantes lluvias que recibe esta comarca en los meses invernales.

A continuación se pasa revista a las distintas zonas de la cuenca aportando comentarios adicionales que ilustran y explican algunos rasgos identificables en las tablas:

- En el Sistema I los cambios más significativos se refieren a los usos en la Costa del Sol Occidental (I-3) y a los usos y recursos en la cuenca del Guadalhorce (I-4), aunque también se detecta una disminución de las extracciones en la cuenca vertiente a la Laguna de Fuente de Piedra (I-5), fruto del mayor control que se ejerce hoy en día sobre las aguas subterráneas de la unidad hidrogeológica homónima, y que están teniendo evidentes efectos positivos sobre la conservación de esta zona húmeda de importancia internacional.
- Sin menoscabo de lo que sucede en el sector almeriense, la situación de las aguas subterráneas en el subsistema I-3 constituye un problema de primerísimo orden en la cuenca Sur, máxime teniendo en cuenta lo acelerado del proceso que -a la vista de su evolución en los últimos años- exige la adopción de medidas urgentes, no ya sólo para frenar el ritmo de degradación de los acuíferos, sino para permitir su recuperación y llevarlos a un estado de gestión sostenible. La sobreexplotación actual, que afecta a las tres principales unidades hidrogeológicas representadas en la Costa del Sol Occidental (Marbella-Estepona, Fuengirola, y Sierra Blanca-Sierra de Mijas), está directamente ligada con el uso abusivo de los denominados recursos propios que realizan los servicios de gestión de aguas de algunos municipios o las empresas concesionarias de dicha gestión. La situación más dramática se registra en el sector oriental, en donde se está produciendo un rápido vaciado de reservas del acuífero carbonatado de la Sierra de Mijas, con fuertes descensos generalizados que, en apenas dos años, superan los 50 metros en numerosos puntos, y que llegan a situarse localmente hasta 100 m por debajo del nivel del mar. Esta circunstancia resulta tanto más ilógica si se tiene en cuenta que, simultáneamente, el sistema de regulación formado por el embalse de La Concepción y los trasvases desde los ríos Guadaiza, Guadalmina y Guadalmanza, fuente principal del dispositivo de abastecimiento en alta de la Mancomunidad de municipios, realiza cuantiosos vertidos al mar ante la insuficiencia de la demanda. Pero si esta sobreexplotación resulta en sí inaceptable en un marco de uso racional de los recursos hídricos, lo es aún más si se considera que estas unidades hidrogeológicas (y en especial la de Sierra Blanca-Sierra de Mijas) constituyen las reservas estratégicas naturales para hacer frente a futuros periodos de escasez de aportes superficiales, y que algunas de las captaciones que están sirviendo para su sobreexplotación fueron construidas precisamente para garantizar el abastecimiento doméstico de la Costa del Sol durante la intensa y prolongada sequía de la primera mitad de los noventa.
- También el subsistema I-4 es partícipe, aunque en menor medida, de las extracciones abusivas en la Sierra de Mijas, siendo de nuevo los bombeos para abastecimiento urbano, en este caso de los municipios ubicados en la vertiente septentrional de este macizo kárstico, los responsables de la sobreexplotación. Al margen de este hecho, la comparación entre los recursos subterráneos disponibles actuales y los del Plan pone de manifiesto un fuerte descenso que responde, por una parte, a una mejora en el conocimiento de los usos del agua subterránea (en particular, en regadío), y por otra, a un efecto real que presenta una relación directa con la contaminación salina del embalse del Guadalhorce. En la fase final de la pasada sequía el suministro doméstico de la capital malagueña pasó por momentos críticos que sólo pudieron salvarse gracias a las captaciones de Fahala y Aljaima, en la unidad hidrogeológica del Bajo Guadalhorce, desde las que se llegaron a enviar a la red unos 15 hm³/año. Estas instalaciones están desde hace años inactivas (no así la impulsión de aguas superficiales desde el azud de Aljaima), debido, según los responsables del servicio municipal, a que la utilización en riego de las aguas fuertemente mineralizadas del embalse y, tras la rotura del "saloducto", los posteriores vertidos al mar de aguas salobres a través del propio río, han

deteriorado la calidad del agua del acuífero hasta hacerla inaceptable con fines de abastecimiento, lo que se pretende corregir con la planta desaladora de próxima construcción en El Atabal. Razones similares, aunque esta vez agravadas por contaminaciones de otro origen (industrial), podrían explicar el abandono de otras captaciones en el tramo final del acuífero.

- En el Sistema II los cambios más relevantes se centran en la cuenca del río Vélez (II-1), en donde la entrada en operación del embalse de La Viñuela y de la red de abastecimiento en alta desde el mismo, así como la sustitución en el origen del recurso de los regadíos que ya reciben agua desde la presa, han tenido como consecuencia una notoria reducción de las extracciones desde la UH 6.27 (Vélez), de la que ya prácticamente han desaparecido las evidencias piezométricas de sobreexplotación (no así en cuanto a la calidad del agua). Por contra, y a la espera de resultar también beneficiados con las aguas del embalse, parecen haberse incrementado los bombeos para riego en el subsistema II-3, en particular desde la unidad hidrogeológica de Tejada-Almijara-Los Guájares (UH 6.24) que, hasta recientemente y gracias a su accidentada orografía, contaba con muy escasos aprovechamientos.
- Las nuevas captaciones para riego en la misma UH 6.24, ampliamente excedentaria en su balance particular, son las principales responsables del incremento en las extracciones y en los recursos subterráneos disponibles del subsistema III-1. En lo referente a la unidad hidrogeológica del río Verde (6.22), la drástica reducción de los bombeos para abastecimiento de Almuñecar, tras la puesta en servicio de la conducción submarina desde la cuenca del Guadalfeo, ha sido rápidamente compensada por un aumento de los usos en regadío, de manera que -en el momento actual- se mantiene el diagnóstico de sobreexplotación estacional, si bien los fenómenos de intrusión marina parecen haber perdido cierta intensidad al desplazarse hacia el interior los puntos de mayor bombeo.
- Las desviaciones de distinto signo en los subsistemas III-2 (Guadalfeo) y III-3 (Contraviesa) obedecen fundamentalmente a un cambio de criterio en la asignación de los recursos subterráneos de la UH 6.21 (Motril-Salobreña), principal acuífero de este sector de la cuenca Sur. En el Plan de cuenca esta unidad era asignada en los balances al subsistema III-3, que es en el que aflora con mayor extensión. Sin embargo, en las tareas de Seguimiento y Revisión del PHCSE se ha adoptado el criterio de no vincular a un único subsistema ninguna UH que esté representada en varios, distribuyendo sus recursos en función de la superficie que ocupa en cada uno y de la ubicación de las captaciones que la explotan. Ésta ha sido la pauta seguida en la UH 6.21, con la particularidad de que los bombeos para los regadíos tradicionales y los del Plan Coordinado se localizan en su mayor parte en el subsistema III-2. Al margen de esta modificación en el reparto, la suma de los recursos subterráneos actualizados es ahora un 10% inferior a la del Plan, lo que viene a equivaler a la reducción estimada de las extracciones en los acuíferos de La Contraviesa tras la puesta en servicio de las nuevas infraestructuras de abastecimiento y riego desde el III-2: sistema de abastecimiento de La Contraviesa desde el río Trevélez, y conducción de excedentes del canal de Nuevos Riegos hasta la rambla de Gualchos. A pesar de ello, se detecta aún una ligera sobreexplotación del acuífero de Castell de Ferro, en la UH 6.20, aunque muy mitigada respecto a la precedente.
- En el subsistema III-4 se mantiene prácticamente inalterable la cifra de disponibilidades subterráneas, pero la estimación del volumen anual sobreexplotado en los acuíferos del

Campo de Dalías y de la Sierra de Gádor ($74 \text{ hm}^3/\text{año}$) sufre una ligera rebaja respecto a la situación del Plan de cuenca (75-85). Las incertidumbres existentes en el balance de estos acuíferos, en particular en lo que se refiere a las entradas por agua de lluvia, plantean no obstante un amplio margen de error en la evaluación del déficit. Pero si en términos absolutos resulta difícil de precisar, sí puede afirmarse que la situación ha experimentado una relativa mejora como consecuencia del proceso de modernización de los regadíos acometido en los últimos años en las principales comunidades de regantes, cuyos consumos unitarios actuales son ya inferiores a las dotaciones objetivo fijadas en el Plan de cuenca. Esta conclusión es también extensible al delta del Adra, en donde la evolución de la piezometría de la UH 6.15 muestra rasgos positivos, si bien persiste un foco de sobreexplotación local alejado de la costa que podría suprimirse mediante una mejor distribución de las captaciones. Cabe sin embargo mantener una cierta prudencia sobre el diagnóstico a medio plazo de este último acuífero, ya que la reducción de las extracciones observada en los últimos años no es ajena a la situación de bonanza relativa de la reserva en el embalse de Benínar, de cuyas filtraciones depende directamente el caudal del río en el Bajo Adra; un cambio negativo en estas circunstancias provocaría sin duda una intensificación de las extracciones y el consiguiente riesgo de retornar a un estado de sobreexplotación.

- Los recursos subterráneos disponibles en el Sistema IV se mantienen también en valores similares a los del Plan, tanto en su conjunto como en la distribución entre los dos subsistemas en que se subdivide. Tampoco se altera de manera significativa el volumen estimado para la sobreexplotación en la UH del Campo de Níjar (IV-2), unos $18 \text{ hm}^3/\text{año}$, cuya situación sigue siendo crítica ante la desproporción existente entre las extracciones y los recursos renovables y el continuo deterioro de la calidad del agua. Por el contrario, sí experimenta un cambio muy favorable este mismo indicador en el subsistema IV-1, en donde se ha reducido la sobreexplotación en la UH 6.12 (Andarax-Almería); la puesta en servicio por parte de la Administración autonómica de las instalaciones de reutilización de efluentes de la Edar de Almería en los regadíos del Bajo Andarax ha sido sin duda determinante para esta mejora, si bien la evolución piezométrica globalmente favorable no ha tenido todavía un reflejo en la calidad del agua. Por otra parte, las características de los otros acuíferos presentes en este último subsistema han aconsejado modificar la estructura del déficit en sus balances, de manera que en la actualidad éste se asigna casi íntegramente a infradotación.
- En cuanto al Sistema V, la reevaluación de los recursos disponibles en los acuíferos ha conducido a un leve incremento respecto a las cifras anteriores, incremento que corresponde en su mayor parte al subsistema V-1. Al igual que sucede en la cuenca del Andarax, los análisis abordados en el marco del Seguimiento y Revisión del Plan han aconsejado modificar el reparto del déficit, de manera que, aunque en términos globales se mantiene, ahora se imputa en mayor proporción a la infradotación de los regadíos que a la sobreexplotación. Esta última se reduce en consecuencia desde los casi 30 hm^3 anuales del PHCSE hasta algo menos de 11 hm^3 , si bien el número de unidades hidrogeológicas afectadas sigue siendo muy alto: El Saltador (UH 6.01), Alto Almanzora (6.03), Huércal-Overa (6.04), Ballabona-Sierra Lisbón (6.05), Bajo Almanzora (6.06), Bédar-Alcornia (6.07), Alto Aguas (6.08) y Campo de Tabernas-Gérgal (6.09). La nueva estimación no incorpora sin embargo la fuerte tendencia al alza que se está produciendo a lo largo del año 2001, en el que la ausencia de reservas en el embalse de Almanzora ha disparado las extracciones en algunos acuíferos, con descensos de varias decenas de metros en pocos meses. La recuperación de la piezometría y calidad naturales de estos acuíferos sólo parece posible hoy en día con el aporte de nuevos recursos,

del exterior y/o de plantas desaladoras, que permitan reducir sensiblemente el ritmo de extracciones actual.

3.3.4. Revisión de las cifras actuales y previstas

En el cuadro adjunto se acompaña una síntesis de los recursos superficiales y subterráneos propios disponibles en la situación actual, tal y como se ha detallado en los epígrafes precedentes, y de las previsiones en los horizontes del Plan teniendo en cuenta la entrada en servicio de las nuevas infraestructuras, la evolución de las demandas y los análisis con los modelos de gestión.

Junto al lógico crecimiento de la regulación superficial, merced a los nuevos embalses, recrecimientos de presas existentes y construcción de obras de transferencia internas, destaca la menor contribución en el tiempo de las aguas subterráneas, efecto que se consigue gracias a la incorporación de otras fuentes de recursos (reutilización, desalación y trasvases externos) y que ha de permitir el establecimiento de reservas estratégicas en determinadas unidades hidrogeológicas para hacer frente a futuras situaciones de emergencia por sequía. Esta reducción de las extracciones ha de tener además entre otros beneficios la recuperación de acuíferos por largo tiempo sobreexplotados, y cuyo grado de deterioro actual los inhabilita en muchos casos para el suministro de demandas de abastecimiento o incluso de regadío, además de favorecer un incremento de los caudales de base circulantes por los ríos con el consiguiente impacto medioambiental positivo.

Recursos propios disponibles actualizados (hm³/año)

ZONA	Situación actual			Horizonte 10 años			Horizonte 20 años		
	Superficiales	Subterráneos	Totales	Superficiales	Subterráneos	Totales	Superficiales	Subterráneos	Totales
I-1	55,70	2,40	58,11	54,32	1,73	56,06	50,70	1,73	52,44
I-2	140,29	15,01	155,30	160,75	13,38	174,13	168,04	13,34	181,38
I-3	53,53	36,45	89,97	58,02	33,91	91,93	72,44	26,96	99,40
I-4	189,15	85,62	274,77	218,43	86,29	304,72	217,68	79,98	297,66
I-5	0,00	3,02	3,02	0,00	3,03	3,03	0,00	3,01	3,01
Sistema I	438,67	142,51	581,17	491,52	138,34	629,86	508,86	125,02	633,89
II-1	48,56	32,36	80,92	55,11	31,49	86,60	60,33	31,47	91,80
II-2	0,09	6,86	6,95	0,09	6,78	6,87	0,09	6,78	6,87
II-3	9,75	14,26	24,01	10,28	15,14	25,42	10,35	15,90	26,25
Sistema II	58,40	53,48	111,88	65,48	53,40	118,89	70,78	54,14	124,92
III-1	4,57	15,54	20,11	4,56	14,97	19,53	4,56	14,98	19,53
III-2	178,38	14,00	192,37	187,21	11,98	199,19	199,98	11,14	211,13
III-3	0,00	13,90	13,90	0,00	13,44	13,44	0,00	13,44	13,44
III-4	30,95	78,69	109,64	25,76	75,57	101,33	25,35	69,05	94,41
Sistema III	213,90	122,13	336,03	217,53	115,96	333,49	229,90	108,61	338,51
IV-1	33,19	41,20	74,40	32,69	35,98	68,67	31,70	35,85	67,55
IV-2	0,00	9,10	9,10	0,00	6,36	6,36	0,00	6,36	6,36
Sistema IV	33,19	50,30	83,50	32,69	42,34	75,03	31,70	42,21	73,91
V-1	0,38	5,64	6,02	0,37	4,49	4,86	0,36	3,96	4,32
V-2	37,48	31,55	69,04	35,96	24,14	60,10	35,48	23,87	59,35
Sistema V	37,87	37,19	75,06	36,33	28,64	64,97	35,84	27,82	63,66
Cuenca Sur	782,0	405,6	1.187,6	843,5	378,7	1.222,2	877,1	357,8	1.234,9

3.4. RECURSOS EXTERNOS

3.4.1. Situación descrita en el Plan de cuenca

Como recursos externos, en la cuenca del Sur se disponía únicamente de la dotación que las Leyes 21/1971, de 29 de junio, sobre el aprovechamiento conjunto y 52/1980, de 16 de octubre, de regulación del régimen económico de la explotación del acueducto Tajo-Segura, concedían a la provincia de Almería y que estaban evaluadas en 15 hm³/año. A esta cifra había que añadir el 30% de los excedentes que pudieran producirse por una evaporación menor de la calculada, por mejor tecnología de los regadíos u otras causas (último párrafo de la disposición adicional primera).

La realidad es que estas dotaciones tenían la consideración de cifras máximas supeditadas a la existencia de excedentes en la cuenca cedente, que las cantidades realmente trasvasadas presentaban valores netamente inferiores y que, como confirma el Libro Blanco del Agua, el volumen medio destinado a Almería en los últimos años había sido de tan sólo 7 hm³/año.

Respecto a la situación futura, y ante la ausencia de alternativas viables en esa época (la potencialidad de la desalación era aún cuestionada, al menos para el regadío), el Plan basaba la compensación de los déficit en el sector almeriense en un incremento de los aportes desde el exterior. Dos eran las vías para la llegada de estos aportes. Una de ellas, la importación de excedentes desde la cuenca del Guadalquivir, concretamente desde el embalse del Negratín, sobre el río Guadiana Menor, debía suministrar 50 hm³ anuales que entrarían en la cuenca Sur por el Alto Almanzora, para ser allí regulados en el embalse previsto en el entorno de Purchena. La otra vía era el propio canal del Trasvase Tajo-Segura (ATS); a través del cual debían acceder los caudales, aún sin determinar, que el futuro Plan Hidrológico Nacional acordara para la provincia de Almería.

Al estar aún en estudio la evaluación de las posibles transferencias por esta segunda vía, en el Plan de cuenca se planteaban tres escenarios posibles para el horizonte de 20 años, escenarios que diferían en el volumen anual aportado desde el ATS y de los que sólo la hipótesis más optimista permitía alcanzar unos resultados satisfactorios en los balances.

Aportes externos en el Plan de cuenca (horizonte de 20 años)

Trasvase	Capacidad (hm ³ /año)		
	Hipótesis A	Hipótesis B	Hipótesis C
Negratín-Almanzora	50	50	50
Tajo-Segura (y otros)	105	155	186
Total	155	205	236

En cuanto a esquemas de transferencia en los que la cuenca Sur debía actuar como cedente, sólo se contabilizaba de manera explícita en los balances el trasvase Guadiaro-Majaceite, previsto para aportar 110 hm³/año a la cuenca del Guadalete-Barbate, cantidad que en el primer horizonte se limitaba a 72 hm³.

3.4.2. Actuaciones realizadas y situación actual

En lo que se refiere a los intercambios de recursos con el exterior, y comenzando por el único en el que la cuenca Sur actúa como cedente, hay que señalar que en noviembre de 2000, tras la primera reunión de la Comisión de Explotación, se iniciaron las transferencias del TRASVASE GUADIARO-MAJACEITE, previsto para exportar un máximo anual de 110 hm³ desde el azud de Buitreras hacia el embalse de Los Hurones, en la cuenca del Guadalete-Barbate, para complemento del abastecimiento de la zona gaditana. Esta obra en túnel, de 14 km de longitud, iniciada en 1993 y concluida hace cuatro años, ha cumplido en su primer año de funcionamiento el objetivo fijado en la ley que lo regula, habiéndose interrumpido el envío de caudales una vez alcanzado el tope legal. Tal y como establece dicha ley, los volúmenes trasvasados han tenido en todo momento el carácter de excedentes, entendiendo como tales los caudales que superan el umbral de los 5 m³/s que han de circular por el río aguas abajo de la toma.

Ciñéndose a los trasvases en los que la cuenca Sur es la receptora de recursos aportados desde el exterior, en noviembre de 2001 se han iniciado las obras de una parte de los desglosados en los que se ha dividido la actuación CONEXIÓN NEGRATÍN-ALMANZORA, incluida en el Catálogo de Infraestructuras Básicas del PHCSE (“Trasvase Guadiana Menor-Almanzora”) y en el programa de inversiones del Plan Hidrológico Nacional, así como en el Plan Global de Actuaciones Hidráulicas Prioritarias de la provincia de Almería que está desarrollando la Sociedad Estatal Acusur. Dado el plazo previsto para la ejecución de las obras, 18 meses, el trasvase, que fue autorizado por la Ley 55/1999, de 29 de diciembre de 1999, debería estar operativo a mediados del año 2003. El objetivo de la actuación es transferir un máximo de 50 hm³ anuales -que en términos de promedio se estima que se verán reducidos a unos 39 hm³- desde el embalse del Negratín, en el río Guadiana Menor (afluente del Guadalquivir) hasta el de Cuevas de Almanzora, a través de una conducción de 120 km de longitud que conectará con la traza del canal del ATS. El proyecto ha sufrido importantes modificaciones respecto a su versión inicial, la contemplada en el PHCSE, en la que el trayecto era más reducido y conectaba con el embalse proyectado en el Alto Almanzora (presa de Purchena). En su versión actual, la regulación que se había previsto realizar en el citado embalse ha sido sustituida por una serie de siete grandes balsas de regulación intermedia, con una capacidad total próxima a 2,5 hm³, y la trayectoria de la conducción se ha trasladado más al norte para conectar con el canal del trasvase Tajo-Segura aguas arriba del partidor de El Saltador, desde donde se llevará el agua al embalse de Cuevas de Almanzora. La finalidad del trasvase será aportar los caudales complementarios que permitan garantizar el abastecimiento de la población, incluidos núcleos del medio y alto Almanzora, y consolidar los regadíos infradotados existentes.

Aunque no haya sido como consecuencia de la ejecución de obra civil alguna, es obligado también hacer aquí mención a un cambio importante acaecido en relación con el TRASVASE TAJO-SEGURA, cambio que, aunque insuficiente, ha supuesto una indudable mejora en la situación hídrica de la cuenca del Almanzora. Nos referimos al afianzamiento de los caudales en los términos previstos en la Ley, normalizándose una situación que había sido anómala en los primeros veinte años de funcionamiento de la obra y que amenazaba con hacerse perenne. De hecho, hasta el momento en que se redactó el Plan de cuenca no había llegado ningún caudal procedente del ATS al embalse de Cuevas, situación que se mantuvo hasta el año 1997. Los escasos volúmenes enviados desde la cuenca del Segura, que no superaban en general los 5 hm³ anuales, eran consumidos en los regadíos de El Saltador, beneficiarios legales junto a los de Cuevas de los volúmenes trasvasados

para riegos en la cuenca Sur. La situación de los otros regadíos y del abastecimiento del Levante almeriense se salvaba en esos momentos gracias a los volúmenes almacenados en el embalse, remanentes en su mayor parte de crecidas registradas en la primera mitad de la década de los 90 (precisamente cuando el resto de la cuenca estaba sufriendo su sequía del siglo), a lo que ayudaba también el retraso en las actuaciones de transformación de la zona regable del Plan Coordinado.

Sin embargo, el progresivo descenso en las reservas embalsadas, hasta su total agotamiento actual, y el incremento de las demandas de riego al aumentar las hectáreas transformadas en la zona de iniciativa pública, ha llevado a una situación límite que ha venido a coincidir con la normalización de los envíos por el ATS, envíos que últimamente se realizan en los términos contemplados en la Ley para la primera fase, 15 hm³ anuales para riego, y que incluso superan las expectativas para los volúmenes que tienen por destino el abastecimiento urbano y que proceden de la dotación adicional en concepto de menores pérdidas (que las inicialmente previstas en el trasvase desde el Tajo). En los últimos tres años, tal y como se refleja en el cuadro adjunto, se han recibido en promedio más de 12 hm³/año para este uso prioritario.

Volúmenes trasvasados a Almería desde la cuenca del Tajo (ATS)

Destino y tipo de recurso		Volúmenes anuales (hm ³)		
		1998/99	1999/00	2000/01
Abastecimiento	Bruto	14,96	14,40	12,09
	Neto	13,96	13,20	10,94
Regadío	Bruto	15,00	13,22	15,00
	Neto	15,00	13,22	15,00
Total provincia de Almería	Bruto	29,96	27,62	27,09
	Neto	28,96	26,42	25,94
Total embalse de Cuevas		6,85	15,73	15,61

A pesar de que estas cifras parecen sugerir una mayor cuantía de los aportes, para la actualización de los balances correspondientes al año 2000 se ha tenido en cuenta que una fracción de los caudales recibidos se destinan al abastecimiento y riego de sectores aledaños a la cuenca Sur en la misma provincia de Almería (abastecimiento de Pulpí y una parte de los regadíos del Bajo Almanzora), por lo que se ha adoptado una aportación neta desde el ATS de 22,5 hm³ anuales en promedio.

Por otro lado, la ausencia total de recursos propios con los que completar los volúmenes recibidos desde el ATS -ante la severa y persistente sequía de caudales del río Almanzora- ha conducido en el último año a una situación aún más desfavorable que la reflejada en el Plan de cuenca, con sobreexplotación acelerada de algunos acuíferos, abandono temporal de áreas de riego por carencia de dotación, y grave deterioro de la calidad del agua almacenada en el embalse, deterioro que ha obligado a realizar una serie de actuaciones para evitar que los volúmenes recibidos desde el ATS vieran degradada su calidad al pasar por el embalse de Cuevas, para lo que se han realizando dos conducciones en by-pass (una para riego y otra para abastecimiento) hasta aguas abajo de la presa.

El largo periodo que resta hasta que pueda estar operativo el Trasvase del Ebro, principal actuación del Plan Hidrológico Nacional -que, en el escenario más optimista, no podrá ser realidad antes del año 2008-, plantea un grave problema de disponibilidad de recursos para garantizar el servicio de las demandas del subsistema V-2, problema cuya solución, salvo brusco cambio en las circunstancias hidrológicas que mejore el estado de las reservas en el embalse de Cuevas, ha de pasar forzosamente por la llegada de los nuevos aportes desde el trasvase Negratín-Almanzora y por la utilización de recursos no convencionales, tal y como se comenta en el siguiente apartado.

En relación con el TRASVASE DEL EBRO -actualmente en fase de definición del trazado y para el que se anuncia la redacción de los proyectos para el año 2002, el inicio de las obras en el año siguiente y su finalización para el 2008-, los 95 hm³ anuales que asigna la Ley del PHN para el sector de la provincia de Almería adscrito a la cuenca Sur, aún siendo inferiores a los previstos para la 2ª fase del ATS, hoy en día en el olvido, han de ser suficientes para equilibrar a medio plazo los balances entre recursos disponibles y demandas del sector oriental de la cuenca, habida cuenta de la incorporación en el programa de inversiones del Plan Hidrológico Nacional de una serie de actuaciones, en su mayor parte contempladas asimismo en el PHCSE, que compensan la disminución de los aportes externos futuros desde el ATS (al no acometerse la 2ª fase) y que serán abordadas en el marco del Plan Almería de Acusur.

No obstante, queda pendiente el ya referido problema de la insuficiencia de recursos disponibles a muy corto plazo en la cuenca media y baja del Almanzora, en tanto no llegan los caudales del trasvase del Negatín y los que se asigne a esta comarca de los generados en la desalinizadora de Carboneras, en fase de construcción, problema al que hay que añadir el relativo al Campo de Dalías cuya localización más alejada de los dos trasvases exteriores y de la planta de Carboneras, y el estado hasta ahora más retrasado de las iniciativas previstas para incrementar sus recursos disponibles ("Conexión presa de Cuevas de Almanzora-Poniente Almeriense", dividida en dos tramos, y "Desaladoras en Campo de Dalías", ambas incluidas en el PHN y en el Plan Hidrológico de la cuenca), lo sitúan en una posición más preocupante a corto plazo. Sin embargo, como se verá en un apartado posterior, la inminente entrada en servicio de una serie de instalaciones de reutilización y desalación va a paliar en cierta medida una situación que no puede por menos que catalogarse como crítica en el momento presente.

En suma, la situación actual de los grandes trasvases entre cuencas se sintetiza en el cuadro adjunto, en el que las cifras indicadas para las transferencias desde el ATS se refieren, para los riegos, al tope legal establecido en la normativa del trasvase, mientras que para el abastecimiento se ha incluido el valor medio del aporte recibido en los dos últimos años; no se indica su fecha de entrada en servicio ya que, tal y como se ha comentado en párrafos precedentes, aunque la infraestructura está disponible desde hace dos décadas los envíos no se han consolidado hasta los últimos años.

Transferencias actuales y previstas entre la cuenca Sur y el exterior

Trasvase	Capacidad (hm ³ /año)	Situación	Año entrada en servicio	Cuenca cedente	Observaciones
Tajo-Segura	27	En servicio		Tajo	15 hm ³ riego y 12 abastecimiento. Sólo ha funcionado con regularidad los últimos años
Guadiaro-Majaceite	110	En servicio	2000	Sur	Exportación caudales abastecimiento hacia la cuenca del Guadalete Barbate
Negratín-Almanzora	50	En ejecución	2003	Guadalquivir	Abastecimiento y riego. El aporte medio estimado es de 39 hm ³ /año
Ebro	95	En proyecto	2008	Ebro	Previsto en PHN. Abastecimiento y consolidación riegos. La capacidad sólo se refiere a la fracción de Almería localizada en la cuenca Sur

Por último, cabe hacer mención de un trasvase de orden menor al que nunca se alude pero que lleva largo tiempo operativo en la cuenca alta del río Nacimiento. Se trata de los recursos que se transfieren a la cuenca del Guadalquivir para el riego de unas 1.000 hectáreas de la comunidad de regantes de Huéneja, único municipio granadino localizado en el Sistema IV, pero que se extiende también por la cuenca vecina. Los caudales exportados proceden del río Isfalada, uno de los escasos afluentes de la vertiente septentrional de Sierra Nevada en la cuenca Sur, cuyo régimen de flujo natural, escasamente apoyado por la presa homónima (de tan sólo 0,3 hm³ de capacidad), permite el mantenimiento -aunque con infradotaciones- de una superficie regable de unas 2.500 ha.

3.4.3. Revisión de las cifras actuales y previstas

Las cifras mostradas en el epígrafe precedente se refieren a las capacidades máximas teóricas de los distintos intercambios con el exterior. Sin embargo, tanto en lo que se refiere al ATS como al futuro trasvase del Negratín, dichas cifras no son representativas de los aportes netos a la cuenca Sur.

En el caso del ATS, suponer que todos los años el estado de las reservas en los embalses de cabecera del Tajo va a permitir enviar las dotaciones máximas previstas, no sería una hipótesis realista. Los análisis realizados por el CEDEX para elaborar una guía de ayuda a las decisiones de la Comisión del Trasvase así lo demuestran, y la experiencia histórica lo confirma, ya que hasta ahora han sido muy pocos los ejercicios en los que se ha recibido la dotación íntegra.

Por otro lado, hay que tener en cuenta que la delimitación entre las cuencas del Segura y Sur no se corresponde con los ámbitos reales de gestión del recurso. De hecho, la totalidad de las necesidades de abastecimiento del término de Pulpí se sirven desde el Sistema V, así como algunas demandas de regadío del Bajo Almanzora que se localizan en realidad en áreas asignadas a la cuenca vecina por el Real Decreto 650/1987, de 8 de mayo.

En consecuencia, de cara a la revisión de los balances actuales, se ha supuesto que el envío neto promedio desde el ATS para abastecimiento y riegos en la cuenca Sur se sitúa en 22,5 hm³/año, pero que al mismo tiempo desde el Sistema V se mandan 3,34 hm³/año de recursos propios para suministro de regadíos que, administrativamente, están en el exterior. Para los horizontes futuros los cálculos se realizan en términos similares, manteniéndose la exportación en 3,34 hm³/año y situándose las hipótesis de caudales efectivamente importados en 20-21 hm³/año.

En cuanto al trasvase del Negratín, esta obra está siendo financiada en un 75% por la Junta Central de Usuarios del Valle del Almanzora, entidad de la que forman parte de nuevo comunidades de regantes asentadas fuera de la cuenca Sur. Aunque aún se desconoce cuál será el reparto definitivo, para la revisión de los balances futuros se ha supuesto que de los 39 hm³/año importados por esta vía (38,95 y 38,36 son los valores de cálculo en los respectivos horizontes) 7,27 hm³/año tendrían por destino dichos regadíos exteriores.

Por último, en lo que se refiere al trasvase del Ebro, cuyo volumen anual para la cuenca Sur lo fija el artículo 13.5 de la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional, en un máximo de

95 hm³, en las hipótesis simuladas se supone que dicha cifra se alcanzará en el segundo horizonte (94,34 hm³), mientras que en el año 2008 sería ligeramente inferior (93,0 hm³).

En base a estas hipótesis de cálculo, los balances de transferencias con el exterior para la situación actual y para los años horizonte 2008 y 2018 quedarían como se muestra en la tabla adjunta.

Balances de transferencias con el exterior actualizados (hm³/año)

Zona PHC	Actual	1 ^{er} Horizonte	2 ^o Horizonte
I-1	0,00	0,00	0,00
I-2	-110,00	-110,00	-110,00
I-3	0,00	0,00	0,00
I-4	0,00	0,00	0,00
I-5	0,00	0,00	0,00
Sistema I	-110,0	-110,0	-110,0
II-1	0,00	0,00	0,00
II-2	0,00	0,00	0,00
II-3	0,00	0,00	0,00
Sistema II	0,0	0,0	0,0
III-1	0,00	0,00	0,00
III-2	0,00	0,00	0,00
III-3	0,00	0,00	0,00
III-4	0,00	54,54	54,54
Sistema III	0,0	54,5	54,5
IV-1	0,00	3,00	3,00
IV-2	0,00	19,14	19,14
Sistema IV	0,0	22,1	22,1
V-1	0,00	7,71	9,35
V-2	19,16	56,77	56,45
Sistema V	19,2	64,5	65,8
Cuenca Sur	-90,8	31,1	32,5

Conviene no obstante hacer una aclaración sobre el tratamiento diferencial que se ha dado al reparto de los volúmenes trasvasados desde el ATS y que tienen por destino el Sistema V. Para la situación actual se supone que el receptor de todos los recursos es el subsistema V-2, considerándose que la fracción de éstos que se consume en el V-1 (esencialmente 3,1 hm³ para abastecimiento de los municipios que forman parte del Sistema Galasa) se envían al mismo mediante una transferencia interna. Sin embargo, para las situaciones futuras se ha establecido un criterio diferente y homogéneo para todos los trasvases exteriores, ya que alguno de ellos (concretamente el del Ebro) va a conducir recursos directamente hacia zonas más alejadas (hasta el Campo de Dalías) sin que intervenga en el proceso ninguna infraestructura propia del subsistema V-2. En consecuencia, para los horizontes 2008 y 2018 todos los volúmenes procedentes de trasvases que tienen por destino una determinada zona se computan como transferencias directas desde el exterior hasta dicha zona, aunque en su recorrido hayan pasado por la cuenca del Almanzora.

3.5. RECURSOS PROCEDENTES DE DESALACIÓN

3.5.1. Situación descrita en el Plan de cuenca

Considerados dentro del capítulo de recursos no convencionales, el Plan Hidrológico de la cuenca Sur no reseñaba ninguna instalación operativa de desalación de aguas salobres o marinas en todo su ámbito geográfico, por lo que no procedía su consideración para el cómputo de recursos disponibles en la situación actual.

Sin embargo, y aunque la viabilidad económica de la utilización de agua desalada para regadío presentaba en esa época ciertos interrogantes, al ser entonces los costes de producción netamente superiores a los de hoy en día, el Plan incluía una serie de actuaciones de estas características en sus dos horizontes temporales, la mayor parte de las cuales se encontraban aún en fases previas de definición, tanto en cuanto a su capacidad como en su ubicación final. Concretamente, en el Catálogo de Infraestructuras Básicas, y con una inversión total estimada en 15.500 millones de pesetas, se incluían las siguientes:

- Plan de potabilización de aguas salobres o marinas. Primera fase
- Plan de potabilización de aguas salobres o marinas. Segunda fase
- Planta de desalación de Málaga
- Plan de desalación 2ª fase: desaladora de Almería

El hecho de que estas instalaciones -y sus posibles beneficiarios- estuvieran aún pendientes de concreción, y que la incorporación al Plan de las dos últimas se produjera en su fase final de elaboración -cuando ya comenzaba a vivirse una situación de gran escasez hídrica-, motivó que en los balances futuros sólo se contabilizaran los 37 hm³/año estimados para las dos fases del "Plan de potabilización de aguas salobres o marinas", recursos que debían estar disponibles en el primer horizonte y que se asignaban íntegramente al subsistema III-4 (plantas en el entorno de Aguadulce), al ser éste el que presentaba, con gran diferencia, el balance más deficitario de toda la cuenca (115 hm³/año).

3.5.2. Actuaciones realizadas y situación actual

La intensa y prolongada sequía que padeció la cuenca Sur en la primera mitad de la década de los noventa -cuya fase más crítica se vivió en los meses siguientes a que la Junta de Gobierno de la CHSE informara favorablemente el Plan de cuenca-, unido a la progresiva reducción de los costes de desalación -ligada a su vez a las mejoras tecnológicas y al abaratamiento de la energía-, han acrecentado en los últimos años el interés por la incorporación de estos recursos no convencionales a los sistemas de suministro, no sólo para su utilización en abastecimiento urbano sino también en regadíos de elevado rendimiento. Esta tendencia estaba además amparada por las actuaciones que, en materia de desalación, contemplaba el propio PHCSE, actuaciones que se dirigían de forma prioritaria, aunque no exclusiva, hacia los sectores con déficit estructural de recursos en la provincia de Almería.

Tras esta fase inicial, y quizás debido en gran parte a la generosidad de las precipitaciones en los años que siguieron a la situación de emergencia, durante un corto periodo de tiempo pareció decaer el interés y se ralentizaron algunas iniciativas en curso, quedando como principal -y casi única- instalación teóricamente disponible la DESALADORA DE MARBELLA. Sin embargo, esta planta, iniciada en plena sequía pero concluida cuando la situación hidrológica había pasado al extremo opuesto, no ha llegado nunca a entrar en funcionamiento ya que la obra, al no saldarse la deuda con el constructor, no fue entregada. Aún hoy en día, transcurrido un lustro, sigue sin resolverse el problema del pago, aunque la decisión del Consejo de Ministros de 20 de noviembre de 2000, que autorizó la compra de la planta por parte del Ministerio de Medio Ambiente, ha abierto una vía de solución que ha de permitir a corto plazo su incorporación al esquema de gestión de recursos del subsistema I-3. Con una capacidad teórica de producción de 56.000 m³/d, en torno a 20 hm³ anuales (16 según otras fuentes), la desaladora de agua de mar de Marbella pasará a ser un elemento esencial para garantizar el suministro urbano de la Costa del Sol Occidental incluso en los periodos de sequía más severa, aunque para ello será necesario establecer unas normas de explotación conjunta con las otras fuentes de recursos (básicamente el embalse de La Concepción, con sus correspondientes trasvases, las captaciones de agua subterránea y las instalaciones de reutilización) que contemplen su uso en régimen variable, pero continuado excepto en épocas de abundancia, política de ahorro hídrico que situará al sistema en las mejores condiciones posibles para hacer frente a futuros tiempos de penuria.

De capacidad mucho más reducida, 1.500 m³/día, la DESALADORA DEL CABO DE GATA sí se encuentra en estado operativo desde el año 1993, aunque su régimen de explotación dista de aprovechar su pleno potencial ya que va dirigido a hacer frente a los incrementos de la demanda asociados a la población no permanente en las vacaciones estivales y fines de semana.

Otras instalaciones existentes, casi todas ellas en la provincia de Almería, son de escasa entidad y, a diferencia de las anteriores, las aguas tratadas son salobres. Se destinan a regadíos privados y, en algún caso, a cubrir las necesidades de abastecimiento doméstico y riego de urbanizaciones como la de Aguadulce, en el término de Roquetas.

Al margen de éstas, dos grandes plantas desalinizadoras están a finales de 2001 en fase de construcción: la de la ciudad de Almería y Carboneras 1^a fase.

La denominada INSTALACIÓN DESALADORA DE AGUA MARINA (IDAM) DE ALMERÍA está contemplada en el Catálogo de Infraestructuras Básicas del PHCSE bajo el título "Plan de desalación 2^a fase", que consistía en la construcción de una planta con tecnología de ósmosis inversa y capacidad para producir 45.000 m³ diarios de agua dulce para el abastecimiento de la capital almeriense. Finalmente, su capacidad se ha visto incrementada en un 20% para alcanzar los 20 hm³ anuales, suficientes para satisfacer por sí sola la demanda actual. La obra, de iniciativa municipal y financiada en un 85% con Fondos Feder de la UE, estará operativa en la segunda parte del año 2002, habiéndose retrasado su construcción por modificaciones en el proyecto inicial justificadas en parte por la necesidad de evitar afecciones negativas a los aprovechamiento de aguas subterráneas implantados en el Bajo Andarax, ya que el agua de mar es extraída a través de captaciones del acuífero junto a la costa. En cuanto a su régimen futuro de explotación, muy probablemente se mezclen los nuevos recursos con una parte de los actuales, que proceden de pozos del Campo de Dalías, operación que tendría un efecto positivo sobre la calidad y permitiría rebajar el coste del agua servida por debajo de las 62 ptas/m³ inicialmente acordadas. Por otra

parte, es también casi seguro que la zona a abastecer se extienda a otros municipios del subsistema IV-1 ubicados cerca de la capital.

Aún sin contar con esta posible ampliación del área abastecida, la puesta en servicio de la IDAM de Almería producirá a muy corto plazo un gran cambio en la situación hídrica de esta comarca, ya que, además de resolver el problema secular de la deficiente calidad del agua de abastecimiento, va a generar un beneficio directo en el Campo de Dalías por la reducción de los bombeos actuales para el suministro de la capital con el consiguiente efecto paliativo sobre la sobreexplotación de sus acuíferos. Si a esto se añade el ahorro de recursos asociado al aprovechamiento -hasta ahora parcial pero mayor en un futuro no lejano- de los retornos depurados en los regadíos del Bajo Andarax, puede concluirse que la situación de déficit hídrico en esta zona almeriense se va a ver pronto notablemente aliviada a la espera de que estén operativas el resto de las medidas previstas en la planificación hidrológica para equilibrar el balance entre recursos y demandas (en particular, el trasvase del Ebro).

Mayor aún ha de ser el impacto socioeconómico y sobre los balances hídricos que, esta vez sobre el Levante almeriense, va a traer consigo la incorporación de los recursos generados por la DESALADORA DE AGUA DE MAR DE CARBONERAS, incluida bajo esta denominación en el programa de inversiones del Plan Hidrológico Nacional y en el Plan Almería de Acusur y que debe considerarse como una realización del "Plan de potabilización de aguas salobres o marinas" previsto en el PHCSE. La planta de Carboneras se va a convertir ya en su primera fase, la actualmente en curso, con una capacidad de producción de 42 hm³ anuales de agua dulce, en la mayor desalinizadora de Europa y la segunda del mundo, posición que va a ver consolidada cuando se aborde la segunda fase, también incluida en el programa 2000-2008 del PHN y en la que se va a doblar el volumen anual generado (84 hm³).

Las obras de Carboneras, iniciadas por la sociedad estatal en julio de 2000 y financiadas en un 25% por los usuarios, deberían estar en servicio a mediados de 2002. No obstante, para que sus recursos puedan ser plenamente aprovechados habrá que esperar a que se concluya la "Impulsión de la Desaladora de Carboneras a la Venta del Pobre (conexión Almanzora-Poniente)", también en ejecución por parte de Acusur desde noviembre de 2001 -con un plazo de ejecución 11 meses- e igualmente prevista en el PHN, y que, además de permitir la distribución del agua desalada en el Campo de Níjar, conectará la nueva planta con la futura "autovía del agua" y, a través de ella, con el Poniente almeriense. Las áreas de destino de los nuevos recursos de esta primera fase de desalación serán el Sistema IV, que recibirá un total de 27 hm³ anuales para abastecimiento y riego, y el Sistema V, con otros 15 hm³ para los mismos usos.

Los volúmenes recibidos por la Comunidad de Usuarios del Campo de Níjar-Rambla Morales, principal beneficiario con 24,5 hm³/año, han de permitir la consolidación de una superficie de riego en torno a las 7.000 hectáreas de una comarca que ha visto limitado su desarrollo en las dos últimas décadas por la salinización -consecuencia de la sobreexplotación- de sus aguas subterráneas, única fuente de recursos hasta ahora. El precio a pagar, en torno a 56 ptas/m³, puede ser asumido por los regantes gracias a la alta rentabilidad de los cultivos en invernadero de esta comarca. Pero si grande será el beneficio para los regadíos, no lo ha de ser menos para el abastecimiento, tanto para los numerosos núcleos del subsistema IV-1 aquejados por graves problemas de cantidad y, sobre todo, calidad del suministro doméstico, como para los municipios del Levante almeriense en el Sistema V, que reciben en la actualidad su dotación de recursos

regulados en el embalse de Cuevas (cuando no está vacío como en el presente) y, principalmente, del trasvase Tajo-Segura (en concepto de menores pérdidas), pero que pueden ver frenado su potencial turístico, hoy en día en acelerado proceso expansivo, si no aumentan sus disponibilidades hídricas.

A diferencia de la zona almeriense, en la que existe un déficit hídrico estructural, en el Sistema I los aportes naturales de los ríos y acuíferos tendrían que bastar, contando con la infraestructura de regulación adecuada (y la planta desaladora de Marbella), para hacer frente a las demandas actuales y previsibles, al menos en un horizonte temporal razonable. Sin embargo, la capital malagueña, con más de medio millón de habitantes censados, padece desde hace tiempo una situación del abastecimiento impropia de una urbe de esta envergadura. Tras la pasada sequía, sorteada principalmente gracias a los bombeos de Fahala y Aljaima y de otras captaciones de emergencia (El Coscojal, Serrato...), la situación se tornó aún más insostenible tras la rotura del "saloducto" por el que evacuaba hacia el mar los vertidos salinos del manantial de Meliones y la consiguiente contaminación del embalse del Guadalhorce, una de sus fuentes habituales de suministro. A la inhabilitación de dicha reserva ha habido que añadir los efectos negativos que sobre los recursos subterráneos del Bajo Guadalhorce (donde se localizan las captaciones de Fahala y Aljaima) han tenido las periódicas maniobras de vaciado de las aguas demasiado mineralizadas del embalse, al tener que circular éstas durante muchos kilómetros sobre terrenos de naturaleza acuífera. En estas circunstancias, sólo el aporte continuado desde el embalse de La Viñuela (en el Sistema II) de un volumen equivalente a un tercio de las necesidades hídricas de la ciudad ha permitido garantizar el mantenimiento del servicio.

Es en este contexto, y como medida preventiva frente a la eventualidad de una nueva sequía como la de principios de la pasada década -cuyas consecuencias sobre el abastecimiento a Málaga serían aún más dramáticas hoy en día-, en el que se promueve la construcción de una planta de tratamiento con el objeto de reincorporar ambos almacenamientos, el superficial y el subterráneo, al esquema de suministro urbano mediante la reducción de los contenidos salinos de sus aguas. La "desaladora" del Atabal, porque de agua salobre se trata, forma parte del Plan Global de Actuaciones Prioritarias en la provincia de Málaga y figura en el programa de inversiones del PHN dentro del "Aprovechamiento de recursos hídricos subterráneos de Bajo Guadalhorce y DESALADORA EN EL ATABAL". Aunque con un objetivo ligeramente diferente, la potabilización de agua marina, también en el Catálogo de Infraestructuras Básicas del PHCSE figuraba una "Planta de desalación de Málaga". El inicio de las obras, ya adjudicadas unos meses antes junto a la redacción del proyecto, está previsto para finales de 2001 y cuenta con un plazo de ejecución de 16 meses, por lo que la instalación podrá estar operativa en la primavera de 2003. Aunque las cifras finales no están aún definidas, se cuenta que la nueva planta podrá contribuir con al menos 15 hm³ anuales al abastecimiento de Málaga

Entre las actuaciones aún no iniciadas para generación de nuevos recursos mediante la desalación figuran una serie de iniciativas, unas públicas, otras privadas y otras mixtas, que han de cambiar el panorama hídrico de Almería en el horizonte 2008, de manera que la escasez de agua deje de actuar como un impedimento insalvable para continuar con el "milagro" económico que ha protagonizado esta provincia en los últimos tiempos. Una vez se materialicen, el actual predominio (por amplio margen) de las aguas subterráneas como fuente de suministro, que ha llevado a un desequilibrio insostenible tras años de sobreexplotación, dejará lugar a una nueva jerarquía en la que compartirá esta posición, en condiciones de práctica igualdad, con la

desalación y los trasvases exteriores (Tajo-Segura, Negratín y Ebro), todos ellos muy por delante del aprovechamiento de caudales fluyentes y, sobre todo, de la capacidad de regulación acumulada de los embalses de Benínar y Cuevas de Almanzora que ya verán amenazado este quinto puesto por los avances en la reutilización. Entre estas iniciativas, que a diferencia de las obras en grandes embalses tienen un periodo de concreción reducido, las que tienen mayores visos de hacerse realidad a corto plazo son las siguientes:

- **DESALADORAS EN CAMPO DE DALÍAS:** su inclusión en el programa de inversiones 2000-2008 del PHN, de cuya primera versión estaba ausente, pone de manifiesto la urgencia de dar una solución a corto plazo a la crítica situación en que se encuentra esta comarca del Poniente almeriense, la que mayor crecimiento ha experimentado en los últimos años y la que más contribuye a la riqueza de esta provincia. Estas mismas razones son las que motivaron que esta zona fuera el objetivo prioritario del “Plan de potabilización de aguas salobres o marinas” previsto en el PHCSE, al evidenciar los balances elaborados en este marco que la situación del “motor” económico provincial era, desde un punto de vista hídrico, insostenible a medio plazo. En los años transcurridos desde la elaboración del Plan de cuenca la evolución de los recursos no ha experimentado cambios significativos, si bien a corto plazo la entrada en servicio de una serie de infraestructuras (planta desaladora de Almería, instalaciones de reutilización de las Edar de El Ejido, Roquetas y Adra, actuaciones de recarga artificial y las nuevas tomas para riego desde el canal Benínar-Aguadulce) van a producir un notable incremento de los mismos. En cuanto a las demandas, el ahorro generado por las actuaciones ya realizadas o en curso para mejora y modernización en varias de las principales comunidades de regantes, cuyos consumos anteriores ya estaban de por sí bastante ajustados, no parece suficiente para compensar las nuevas hectáreas puestas en producción ni el aumento de los usos de abastecimiento, consecuencia éste de unas tasas de crecimiento demográfico muy elevadas por la afluencia de inmigrantes y del lógico desarrollo urbanístico de una franja costera con grandes atractivos para el turismo.

En este marco, y a la espera de la llegada de recursos extra desde los trasvases exteriores o desde la planta de Carboneras -que tardarán en afluir en cantidad suficiente dados los plazos de algunas de las obras (trasvase del Ebro) y que los aportados por las primeras actuaciones (trasvase del Negratín y primera fase de Carboneras) ya están prácticamente comprometidos en su integridad-, dotar al Campo de Dalías de una capacidad propia de desalación constituye una necesidad urgente. Por el momento se desconoce la ubicación, las características e incluso el número de las nuevas instalaciones programadas por el Ministerio de Medio Ambiente, habiéndose barajado a priori una capacidad inicial de producción de unos 30 hm³ anuales que ha sido juzgada como insuficiente por otros agentes, pero que tendrá que ser establecida en base a los estudios técnicos en curso. En cuanto al destino de los nuevos recursos, también pendiente de concreción, resulta claro que dada la deficiente calidad del agua subterránea de la que actualmente se suministran, y la menor tolerancia del consumo humano frente a este tipo de problemas (tanto por la salinidad global como por el contenido en nitratos), el destino prioritario ha de ser el abastecimiento urbano, dejando para su uso en regadíos los volúmenes sobrantes.

- **DESALADORA DE AGUA DE MAR DE CARBONERAS 2ª FASE:** tampoco contemplada en el borrador inicial del programa 2000-2008 del PHN, fue finalmente incorporada a su versión definitiva junto con las instalaciones de desalación del Campo de Dalías. La oportunidad de esta

decisión viene corroborada por la rapidez con que se ha producido la reserva de recursos de la primera fase. De acuerdo con lo previsto, con la ampliación la capacidad de la planta se va a duplicar, alcanzando los 84 hm³ anuales, volumen que, junto con los aportados por las otras actuaciones, ha de bastar no sólo para eliminar el déficit en todo el Levante almeriense y el Campo de Níjar, sino también para enviar hacia el Poniente y el Bajo Andarax caudales suficientes para equilibrar los balances en estas zonas.

- DESALADORA DE RAMBLA MORALES: en la misma provincia almeriense, y al sur de la zona receptora del agua de Carboneras en el Campo de Níjar, se encuentra en avanzado estado de gestación (pendiente de adjudicación) este proyecto promovido y financiado por la Comunidad de Regantes de Rambla Morales para consolidar, con recursos desalados, 2.000 hectáreas de cultivos en invernadero que se suministran en la actualidad con aguas subterráneas de mala calidad por la sobreexplotación del acuífero, a las que hay que añadir la puesta en riego de una superficie casi equivalente (en total, cuatro mil hectáreas brutas). El proyecto, que pretende reducir notablemente los costes de producción mediante el empleo de energías alternativas, incluye la construcción de una planta con capacidad para generar 30-40.000 m³ diarios en la primera fase de agua con una concentración de 0,4 g/l que será probablemente mezclada con la extraída de pozos salobres de los regantes, pero explotados a un régimen muy inferior al actual. No obstante, dado que su financiación no está aún garantizada los nuevos recursos que podrían generarse en esta planta no han sido tenidos en cuenta en los balances futuros.
- DESALADORA DEL BAJO ALMANZORA: también promovida por la iniciativa privada (Comunidad de Regantes de Cuevas de Almanzora), pero en gran parte financiada con fondos públicos para mejora de infraestructuras de regadío, la realización de este proyecto fue aprobada por el parlamento autónomo en julio de 2001 estando previsto el inicio de las obras para finales de este mismo año. La instalación, a ubicar en las inmediaciones de la costa, tratará aguas salobres (9-10 g/l) de un acuífero próximo a la desembocadura del Almanzora para producir 9-10 hm³ anuales de agua dulce. Los nuevos caudales servirán de apoyo para el riego de unas 4.500 hectáreas actualmente infradotadas como consecuencia de la falta de aportes a la presa de Cuevas, en situación de embalse muerto durante gran parte del año 2001. El coste final del agua para los regantes, incluido el de la impulsión hasta la cota 115 para dominar toda la superficie de riego, será de unas 35 ptas/m³. Al contemplarse como una medida puente hasta la llegada de las aguas del Ebro, tampoco se han contabilizado en los balances futuros los caudales a producir en esta planta, ya que está previsto que el trasvase esté operativo en el año 2008 (primer horizonte de la planificación). Además, no se trata en sentido estricto de nuevos recursos sino de mejorar la calidad de los ya existentes para permitir su utilización (aunque en realidad las aguas a tratar proceden de sobreexplotación de acuíferos).

En síntesis, la situación actual y prevista hasta el horizonte 2008 en lo que se refiere a instalaciones de desalación de aguas marinas o salobres se refleja en el cuadro adjunto. Algunas de las fechas en él indicadas son tentativas al estar aún sin concretar. Éste es el caso de la planta de Marbella, finalizada desde hace varios años pero que no ha podido entrar en servicio por estar pendiente de pago, y sobre cuya necesidad y régimen de explotación se incluyen datos adicionales en el siguiente epígrafe.

Principales instalaciones de desalación actuales y previstas en el horizonte 2008

Instalación	Capacidad (hm ³ /año)	Situación	Año entrada en servicio	Observaciones
Cabo de Gata	0.5	En servicio	1993	Abastecimiento
Marbella	16-20	Finalizada	2002	Abastecimiento. Pendiente resolver pago
Almería	20	En ejecución	2002	Abastecimiento
Carboneras 1	42	En ejecución	2002	Abastecimiento y riego
El Atabal	15	En ejecución	2003	Abastecimiento. Agua salobre
Bajo Almanzora	9-10	En proyecto	2003	Iniciativa privada y Junta. Riego. Agua salobre. No se contabiliza en los balances
Rambla Morales	14	En proyecto	2003	Iniciativa privada. Riego. Posible segunda fase. No se contabiliza en los balances
Campo de Dalías	30	En proyecto	< 2008	Prevista en PHN. Abastecimiento y riego. Capacidad sin definir
Carboneras 2	42	En proyecto	< 2008	Prevista en PHN

3.5.3. Revisión de las cifras actuales y previstas

Con estas previsiones de nuevas infraestructuras y la ayuda de los modelos de simulación (en los que se fijan unas normas de explotación plausibles en combinación con las otras fuentes de recursos) se ha procedido a revisar los volúmenes de agua de mar desalada que deberían incorporarse a los balances en los horizontes del Plan para satisfacer las necesidades hídricas de las zonas en que se ubican las nuevas instalaciones. No se incluyen por lo tanto los generados a partir de aguas salobres (plantas de El Atabal y Bajo Almanzora), que no son en esencia nuevos recursos, ni tampoco los de la posible planta de Rambla Morales por las razones ya esgrimidas anteriormente.

Recursos de desalación de aguas marinas actualizados (hm³/año)

Zona PHC	Actual	1 ^{er} Horizonte	2 ^o Horizonte
I-1	0,00	0,00	0,00
I-2	0,00	0,00	0,00
I-3	0,00	9,54	11,50
I-4	0,00	0,00	0,00
I-5	0,00	0,00	0,00
Sistema I	0,00	9,54	11,50
II-1	0,00	0,00	0,00
II-2	0,00	0,00	0,00
II-3	0,00	0,00	0,00
Sistema II	0,00	0,00	0,00
III-1	0,00	0,00	0,00
III-2	0,00	0,00	0,00
III-3	0,00	0,00	0,00
III-4	0,21	37,63	45,99
Sistema III	0,21	37,63	45,99
IV-1	0,00	0,00	0,00
IV-2	0,00	0,00	0,00
Sistema IV	0,00	0,00	0,00
V-1	0,00	68,08	80,45
V-2	0,00	0,00	0,00
Sistema V	0,00	68,08	80,45
Cuenca Sur	0,2	115,2	137,9

La comparación con los 37 hm³/año que se planificaban de manera explícita en el PHCS, todos en el primer horizonte, es fiel reflejo de la importancia que ha tomado en estos años la desalación como fuente alternativa de recursos, en especial en áreas geográficas con déficit estructural, cambio que obedece sin duda al notable abaratamiento de costes que ha conllevado el avance tecnológico en este campo.

Por otro lado, hay que subrayar que la asignación a los diferentes subsistemas se ha hecho bajo el criterio del punto de origen, y no del de destino. Así, y como se verá posteriormente en los balances, todos los subsistemas orientales han de resultar beneficiados con los nuevos aportes, en particular el IV-2 (Campo de Níjar) que será el primer receptor de las aguas desaladas en la planta de Carboneras.

Por último, cabe destacar la urgencia de integrar plenamente la desaladora de Marbella en el sistema de gestión de la Costa del Sol Occidental, ya que como se deduce del cuadro precedente el acelerado crecimiento de la demanda urbana en esta comarca obliga a contar, ya en el primer horizonte, con un volumen medio anual de este tipo de recursos que no sería alcanzable si se reservase la instalación sólo para situaciones de emergencia.

3.6. RETORNOS Y REUTILIZACIÓN DE EFLUENTES DEPURADOS

3.6.1. Situación descrita en el Plan de cuenca

Los retornos, es decir, el agua utilizada y no consumida, suponían en la Cuenca Sur un volumen potencial de recurso cifrada en unos 294 hm³/año (294), de los cuales el 67,4% correspondía a los abastecimientos, el 23,9% a los usos agrarios y el 8,7% a los industriales (según los criterios sobre retornos establecidos en la O.M. de 24/9/92). Esta cifra era estrictamente teórica y se encontraba sobrevalorada, pues habría que detraer los volúmenes que vuelven a incorporarse, depurados o no, al ciclo hidrológico y que en parte están ya contabilizados como recursos disponibles. No obstante, la concentración de las demandas en la franja litoral tenía como consecuencia que, en la Cuenca Sur, una elevada fracción de los retornos, especialmente los urbanos, fueran directamente al mar.

La escasez de instalaciones de depuración para tratar adecuadamente las aguas residuales explicaba que en esas fechas no se incluyera en los balances de la situación actual ningún volumen de reutilización directa, aunque en la práctica una fracción significativa de dichos retornos (incluso mayoritaria en algunos enclaves del sector oriental) estaba siendo aprovechada, con frecuencia sin garantías sanitarias, aguas abajo de los puntos de vertido.

Respecto a las previsiones, el Plan preveía para el primer horizonte la reutilización de 44 hm³/año de efluentes urbanos depurados, cifra que debía ascender hasta 77 hm³ en el segundo y cuyo reparto era el siguiente:

Previsiones de reutilización en el Plan de cuenca (hm³/año)

Zona PHC	1 ^{er} Horizonte	2 ^o Horizonte
I-1	5	9
I-3	10	15
I-4		16
Sistema I	15	40
III-2		4
III-4	12	13
Sistema III	12	17
IV-1	17	19
Sistema I	17	19
V-2		1
Sistema III		1
Cuenca Sur	44	77

Hay que hacer notar el elevado peso que se asignaba en el futuro al aprovechamiento de las aguas tratadas en las depuradoras de municipios del subsistema III-4, con el 66% de los totales de la cuenca para el primer horizonte y el 44% para el segundo, destacando el uso de los retornos de la capital almeriense en regadíos del Bajo Andarax (Ss IV-1). Los invernaderos del Poniente almeriense, los campos de golf de la Costa del Sol Occidental y los riegos del valle del Guadalhorce (éstos ya en el segundo horizonte) debían ser los otros principales beneficiarios.

3.6.2. Actuaciones realizadas y situación actual

Es en este ámbito de la planificación hidrológica, el de aprovechamiento de los retornos, en el que, potenciado en gran medida por el esfuerzo al que obliga el cumplimiento de la directiva comunitaria para la depuración de las aguas residuales urbanas, se ha experimentado un mayor avance en el tiempo transcurrido desde la elaboración del Plan de cuenca. Avance que, si bien sus frutos son ya hoy en día patentes, se va a manifestar de manera aún más clara en un plazo corto, una vez se finalicen las actuaciones en curso y otras cuyo inicio es inminente. La evolución positiva en este tma resulta además de vital importancia para alcanzar en el futuro el objetivo, prioritario, de dar adecuada satisfacción a las demandas, dadas las limitaciones existentes en la mayor parte del territorio de la cuenca Sur para incrementar la disponibilidades mediante la implantación de nuevas obras de regulación.

Entre las instalaciones ya operativas, cabe mencionar la reutilización en riegos agrícolas de los efluentes depurados, a nivel terciario, en la Edar de Antequera., actuación prevista en el PHCSE como SANEAMIENTO, DEPURACIÓN Y REUTILIZACIÓN DE EFLUENTES EN ANTEQUERA. Pero son sin duda otras tres actuaciones las más emblemáticas de las realizadas en el ámbito de la cuenca Sur: las asociadas a las depuradoras de Guadalmanza, a la de Almería y a las plantas construidas en el marco de las actuaciones de mejora de riegos en la Axarquía Este.

La tendencia observada en los últimos años a intentar ofrecer una denominación alternativa (Costa del Golf) a la tradicional en la Costa del Sol Occidental, obedece, además de a evidentes intereses comerciales, a un hecho innegable: el golf ha pasado a ser uno de los mayores atractivos de esta franja litoral, al menos en lo que se refiere a su imagen exterior. Este hecho se explica a la luz de los cincuenta y un campos de golf existentes a finales de 2001 entre San Roque y Torremolinos, número que no parece haber agotado las posibilidades de crecimiento dado que ya existen varios en construcción y otras iniciativas a punto de concretarse. Las consecuencias de esta dinámica sobre la evolución de las demandas en esta zona, que se cuantifican en el apartado 4.5 de esta memoria, tienen lógicamente su reflejo en la necesidad de disponer de los recursos hídricos suficientes para el mantenimiento de las instalaciones.

La cuantía en términos absolutos y el ritmo de crecimiento de la demanda de golf en la cuenca Sur, y de manera especial en el subsistema I-3, unido a la conveniencia de no limitar su desarrollo ante los beneficios directos e indirectos que conlleva esta actividad, planteaban un problema en una comarca de recursos de agua limitados y que podían resultar a corto plazo insuficientes para satisfacer los distintos usos. Por ello, en aras a un mejor aprovechamiento de las potencialidades del subsistema, y ante la falta de alternativas realistas a corto plazo vía incremento de la regulación superficial o subterránea (por otra parte, opciones no deseables), se optó por adoptar una línea de actuación tendente a que, en un plazo razonable, coincidente con el horizonte 2008, la totalidad de los campos de golf que tuvieran accesible una instalación de depuración utilizaran sus efluentes como fuente básica de suministro. Lógicamente, un primer condicionante para alcanzar este objetivo era que la calidad del efluente reuniera las características necesarias, razón por la cual era necesario dotar a las instalaciones de sistemas de tratamiento terciario, iniciándose el programa con la Edar del Guadalmanza que depura los efluentes del sector Estepona-San Pedro y es la única de la Costa del Sol que cuenta con este nivel de tratamiento en el año 2001. Esta actuación (REUTILIZACION DE LAS AGUAS RESIDUALES DE LA E.D.A.R. DE ESTEPONA PARA RIEGO

DE CAMPOS DE GOLF), desglosada en dos expedientes administrativos complementarios, constituye la primera realización de las previstas en el Plan de cuenca bajo los títulos: MEJORA SISTEMAS DEPURACIÓN DE EFLUENTES PARA RIEGO CAMPOS DE GOLF EN LA COSTA DEL SOL OCCIDENTAL (1ª FASE) y CONDUCCIONES DE RECURSOS REUTILIZADOS A LA COSTA DEL SOL OCCIDENTAL.

No obstante, para garantizar la consecución de los objetivos perseguidos con las dos actuaciones contempladas en el PHCSE, la planificación a corto plazo ha de mantener entre sus prioridades dotar con los correspondientes sistemas terciarios e infraestructuras para la reutilización a todas las instalaciones principales de depuración existentes y previstas en el subsistema I-3. Esta meta ha de conseguirse a través de la partida incluida en el programa de inversiones del Plan Hidrológico Nacional REUTILIZACIÓN A PARTIR DE LAS DEPURADORAS DE LA COSTA DEL SOL (2ª FASE), en cuyo marco deberán desarrollarse las acciones pendientes que se detallan más adelante en este mismo apartado.

En los últimos tiempos un total de 12 clubs de golf, que totalizan 17 campos, han recibido agua tratada a nivel terciario (a un precio medio de 30-35 ptas/m³) para sus necesidades de riego desde la Edar de Guadalmanza, si bien sólo algunos tienen ésta como única fuente de suministro mientras que el resto apoyan el riego con captaciones de agua subterránea, con frecuencia no legalizadas. Otros cinco clubs, con un total de 8 campos, han utilizado efluentes depurados a nivel secundario en las plantas La Víbora (Marbella), Manilva, Arroyo de la Miel y Fuengirola, completando los propios usuarios el nivel de tratamiento. Además, la Mancomunidad de Municipios ha servido aguas recicladas para el riego de zonas verdes de Marbella y Benalmádena, el Parque de la Naturaleza Selwo, en Estepona, y el hipódromo de Mijas. Con esta situación podría decirse que en la actualidad la reutilización de efluentes depurados en el subsistema I-3 permite ahorrar, teniendo en cuenta que muchos campos utilizan además captaciones de aguas subterráneas, en torno a un treinta por ciento de los recursos convencionales que, en otras circunstancias, tendrían que destinarse al riego de campos de golf. Sin embargo, este dato, que invita a establecer un diagnóstico muy optimista sobre el cumplimiento de los objetivos fijados una vez se disponga del resto de los sistemas terciarios, requiere ser matizado. De hecho, existe una cierta preocupación entre los gestores del agua ante algunos síntomas de ralentización, concretamente la disminución de los caudales servidos en el año 2000 frente a los de 1999, que podría deberse en parte al carácter extremadamente seco del primero (de hecho, en los diez primeros meses de 2001 se han registrado consumos próximos a los de 1999), pero cuya evolución posterior debe ser examinada por si fuera necesaria la adopción de medidas administrativas, en el marco de la propia planificación hidrológica de la cuenca, o de otra índole (política de precios) para asegurar el cumplimiento de los objetivos.

Otra actuación de reutilización de retornos puesta en marcha con posterioridad al Plan de cuenca, y que figuraba en el Catálogo de Infraestructuras Básicas y el programa de inversiones del mismo bajo la denominación MEJORA RIEGOS BAJO ANDARAX, es la acometida por la Administración autonómica en esta ámbito geográfico, y que está amparada en la Orden de 4 de agosto de 1989 por la que se aprueba el "Plan de obras de la comarca de interés general de la comunidad autónoma de mejora de regadíos del Andarax, subzona Bajo Andarax", en la que se contempla la consolidación de regadíos mediante la modernización y, en su caso, reutilización de aguas residuales depuradas, que figuran en el Avance del Plan de Regadíos de Andalucía de febrero de 1996. En la actualidad sólo están terminadas las obras relativas a la primera fase: sectores IV y V del Bajo Andarax, estando pendientes de concluirse las de los sectores I, II y III. El recurso

utilizado procede de la depuradora de Almería, tratada a nivel terciario (ozonización) en una instalación independiente alejada de la Edar. Las hectáreas que actualmente se benefician de este recurso, que es gestionado directamente por las comunidades de regantes, son unas 1.500, que durante el año 2000 consumieron un total de 5 hm³ de agua reciclada, esperándose que esta cifra subiera hasta los 7 hm³ en 2001. El coste del agua es de 25 ptas/m³.

Recientemente, la administración autonómica ha anunciado que una vez que ya se han constituido formalmente en comunidad de regantes los de los sectores I, II y III, requisito imprescindible para acogerse al régimen de ayudas, se podrán iniciar próximamente las obras de la red secundaria de riegos de estos tres sectores, que se extienden sobre unas 1.300 hectáreas, si bien la fecha de finalización, en principio el año 2003, dependerá del ritmo al que los propios regantes presenten los proyectos para recibir las subvenciones. Por lo tanto, una vez concluida esta segunda fase, la superficie regada en el Bajo Andarax con los retornos depurados de la ciudad de Almería será de unas 2.800 hectáreas.

La tercera de las principales actuaciones abordadas en los últimos años para la reutilización de retornos está en pleno desarrollo en el ámbito territorial del Sistema II, y se corresponde con las actuaciones previstas en el PHCSE, para su ejecución por la Junta de Andalucía, bajo las denominaciones de REUTILIZACIÓN EN COSTA DEL SOL ORIENTAL (ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS) y MEJORA Y MODERNIZACIÓN RIEGOS AXARQUÍA ESTE. Esta última está directamente relacionada con el "Plan de Obras y Mejoras de los Regadíos de la Axarquía Este", declarado de interés general por la Comunidad Autónoma y que está siendo abordado por la Consejería de Agricultura y Pesca. Al igual que sucede con el resto de iniciativas que persiguen el ahorro de recursos mediante el aprovechamiento en riego de los retornos urbanos, el desarrollo de este plan estaba totalmente condicionado por la disponibilidad de plantas depuradoras que garantizasen una adecuada calidad del efluente. Por ello, la actuación de la CAP, que forma parte a su vez del Plan Litoral, incluye un "Plan de Depuración de Aguas de la Axarquía" promovido para favorecer el uso agrícola de las aguas depuradas y que consta de 9 Edar (Frigiliana, Torrox, Algarrobo, Cómpea, Sayalonga-Corumbela, Periana, Canillas de Aceituno, Sedella y La Viñuela), todas ellas equipadas con tratamiento terciario y que, excepto la última, están ya en estado operativo o su entrada en servicio es inminente. Los efluentes depurados de una población próxima a los 60.000 habitantes van a servir para garantizar las dotaciones de un total de 1.000 hectáreas de regadío.

Además de estas realizaciones, promovidas específicamente para la reutilización con garantías sanitarias, existen en diversos enclaves de la cuenca pequeños aprovechamientos agrícolas irregulares de efluentes de plantas que disponen sólo de tratamiento secundario, recursos que, en principio, no deberían ser empleados más que en riego de arbolado o para ciertos usos urbanos. Estas prácticas resultan de difícil control, máxime ante la ausencia de una normativa específica de aplicación en esta materia, en cuanto a la calidad exigible al agua depurada para su empleo en riegos, y teniendo en cuenta la dificultad de concienciar al agricultor de los posibles riesgos sanitarios en que incurre cuando, paradójicamente, no existen restricciones (al margen de contar con la consiguiente concesión administrativa) para derivar aguas de los ríos aguas abajo de puntos de vertido.

Aunque las instalaciones no estén concluidas, se encuentran en fase muy avanzada otras actuaciones, en su mayor parte incluidas en el PHCSE o en el PHN, que guardan una relación directa con la reutilización de los retornos urbanos en el ámbito territorial de la cuenca Sur. Entre

ellas se pueden mencionar una serie de depuradoras, en construcción o ya finalizadas (varias no han entrado en servicio por estar pendientes de los colectores), y que se han diseñado con tratamiento terciario con este objetivo. A continuación se sintetizan estas actuaciones, reflejando su estado actual, a la vez que se comenta la situación de otras incluidas o no en la planificación hidrológica que, de acuerdo con las previsiones, deberían teóricamente estar disponibles en el horizonte 2008.

Sistema I:

REUTILIZACIÓN DE LAS AGUAS TRATADAS DE LA EDAR DE LA LÍNEA DE LA CONCEPCIÓN: prevista bajo esta denominación en el programa de inversiones 2000-2008 del PHN, está directamente relacionada con la “Mejora sistemas de depuración para riegos campos de golf en Campo de Gibraltar” (1ª fase)” y las “Conducciones de recursos reutilizados al Campo de Gibraltar, 1ª fase (zona oriental)” del PHCSE. En noviembre de 2001 la Edar estaba en funcionamiento, aunque con colectores pendientes y tratamiento secundario incompleto. Una vez concluido éste y el sistema terciario, aún en fases previas, habría que definir y construir las instalaciones necesarias para la reutilización. Aunque el destino previsto inicialmente es el riego agrícola y de campos de golf, la coyuntura hídrica comarcal aconseja proceder a una cierta reconsideración de los usuarios finales, incorporando entre éstos a los usos industriales que, en términos volumétricos, son hoy en día casi equiparables en el subsistema I-1 a la demanda urbana, ambas muy superiores a la demanda de riego que está en claro proceso de recesión.

SANEAMIENTO, DEPURACIÓN Y REUTILIZACIÓN DE EFLUENTES EN RONDA: actuación programada en el PHCSE para el primer horizonte pero que ha sido retomada en el PHN excluyendo la componente de reutilización (EDAR DE RONDA). Esta planta, vital para recuperar la calidad del agua en el río Guadiaro, ha sido ya adjudicada pero su ejecución aún no se ha iniciado. Tiene un plazo de construcción de treinta meses, por lo que en el mejor de los escenarios la reutilización, en riegos agrícolas, tardará varios años en estar operativa.

AMPLIACIÓN DE LA EDAR DE ARROYO DE LA MIEL (Benalmádena): incluida en el programa de inversiones del PHN y, de manera implícita, en sendas actuaciones globales del PHCSE (“Saneamiento, depuración y reutilización de efluentes en la Costa del Sol occidental: otras actuaciones” y “Mejora sistemas depuración de efluentes para riego campos de golf en la Costa del Sol occidental: 1ª fase”). Entrará en servicio a finales de 2002 y los efluentes se reutilizarán en riegos agrícolas, de campos de golf y usos urbanos.

AMPLIACIÓN DE LA EDAR DEL SECTOR FUENGIROLA: también incluida en el programa de inversiones del PHN, al igual que la del Arroyo de la Miel ha de considerarse como un desglosado de las dos actuaciones del PHCSE referidas en el párrafo anterior. En noviembre del año 2001 estaba en fase de licitación la redacción del proyecto de la Edar, por lo que el aprovechamiento del potencial de reutilización de esta planta -muy elevado por la magnitud de la población servida- tardará varios años en hacerse efectivo. El destino previsto para los nuevos recursos es en principio el riego de campos de golf, parcialmente ya en curso aunque con agua tratada a nivel secundario (el terciario lo aplica el propio usuario), y usos urbanos (baldeo, riego de parques y jardines...). Sin embargo, la existencia de una importante vega cultivada en las márgenes del río Fuengirola, tradicionalmente regada con aguas subterráneas pero que se enfrenta a serios problemas de cantidad y calidad, y la evidencia de que los usos previstos para los caudales depurados son hoy en día muy inferiores a la capacidad de la planta, sugieren la conveniencia de incorporar los regadíos como futuros beneficiarios de la reutilización.

REUTILIZACIÓN A PARTIR DE LAS DEPURADORAS DE LA COSTA DEL SOL (2ª FASE): partida global que figura en el programa de inversiones del PHN y que está relacionada, además de con las dos actuaciones del PHCSE ya citadas al tratar sobre las Edar de Arroyo de la Miel y del sector Fuengirola, con una tercera: "Conducciones de recursos reutilizados a la Costa del Sol occidental". Dentro de esta partida, y dejando al margen la ampliación de tres de las depuradoras existentes (Manilva, Guadalmanza y La Cala de Mijas) y la finalización de algunos colectores, que podrán abordarse en el marco de las "Otras obras de saneamiento en la Costa del Sol (2ª fase)", hay que incluir una serie de obras que son necesarias para conseguir el objetivo de máxima reutilización en la Costa del Sol. En particular:

- Sistema terciario de la Edar de Manilva y conducciones para riego
- Depósito para riego con recursos depurados en el sector Estepona-San Pedro
- Sistema terciario de la Edar La Víbora y conducciones para riego
- Sistema terciario de la Edar La Cala y conducciones para riego
- Sistema terciario de la Edar de Benalmádena (pueblo) y conducciones para riego

SANEAMIENTO, DEPURACIÓN Y REUTILIZACIÓN DEL BAJO GUADALHORCE-MÁLAGA: actuación contemplada en el Plan de cuenca para su ejecución en el primer horizonte y que consistía básicamente en la construcción de la Edar comarcal del Bajo Guadalhorce con nivel de tratamiento terciario para posibilitar la reutilización en riegos agrícolas. A finales del año 2001 la planta se encuentra en fase de redacción del proyecto, que finalmente va a depurar las aguas de los municipios de Álora, Pizarra y Coín, al haber decidido Cártama y Alhaurín el Grande conectarse con la Edar del Guadalhorce que ya depura la mayor parte de los efluentes de Málaga capital, así como los de Torremolinos. A pesar de que este cambio reduce en gran medida la cuantía del recurso reutilizable con la nueva instalación, el proyecto de aprovechamiento de los retornos en riegos agrícolas sigue siendo de gran interés por la localización de la futura Edar en el entorno del centro neurálgico de los regadíos del valle.

REUTILIZACIÓN EN BAJO GUADALHORCE, MÁLAGA Y ANTEQUERA (ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS): con una programación de las inversiones que se extiende hasta el segundo horizonte, esta actuación del PHCSE comprendía las obras complementarias para la conducción y distribución para su uso en regadíos de los recursos reutilizables desde las distintas Edar existentes en este

amplio ámbito territorial. Entre ellas, y con independencia de las de Antequera que ya están operativas, la iniciativa que se encuentra más avanzada se refiere al aprovechamiento de una parte del enorme potencial de la Edar del Bajo Guadalhorce, que depura y vierte al mar los efluentes de una población de 600.000 habitantes. El proyecto, elaborado por la administración autonómica y que incluye asimismo la incorporación del sistema terciario, beneficiará en una primera fase a 1.500 hectáreas de regadíos, aunque se encuentra en estos momentos a la espera de resolver su financiación.

En la cuenca del Guadalhorce, al margen de estas iniciativas contempladas en el PHCSE, existen otras de ámbito de incidencia más reducido. Entre ellas destaca el aprovechamiento de los efluentes depurados en la Edar de Alozaina, proyecto promovido por los propios regantes, con la ayuda de la Diputación provincial, cuyas obras se encuentran a finales de 2001 prácticamente finalizadas, y que va a permitir el riego de 200 hectáreas de olivar en dicho municipio. Otras actuaciones de este tipo se están gestando, y podrían materializarse en breve plazo, en otros núcleos del interior que disponen de depuradoras modernas; no obstante, en muchos casos la ausencia de tratamiento terciario actúa como factor limitante para la reutilización directa en regadíos, a lo que hay que añadir la necesidad de resolver la financiación de las infraestructuras complementarias (depósitos, conducciones e impulsiones).

Sistema II:

Además de las pendientes de finalizar dentro del “Plan de Obras y Mejoras de los Regadíos de la Axarquía Este”, en ejecución por parte de la administración autonómica y a las que ya se ha hecho mención en párrafos precedentes, se encuentran en situación avanzada las siguientes grandes depuradoras que han sido diseñadas para la utilización de sus retornos:

EDAR DE RINCÓN DE LA VICTORIA: incluida en el programa de inversiones del PHN y en el Plan de cuenca, entrará en servicio a mediados de 2002. Sus efluentes se reutilizarán en riegos agrícolas y de un campo de golf.

EDAR DE VÉLEZ-MÁLAGA: incluida en el programa de inversiones del PHN, también entrará en servicio en el 2002. La reutilización prevista es para riegos agrícolas, a la que habrá que añadir el suministro del campo de golf proyectado.

EDAR DE NERJA: también incluida en las programaciones del PHN y el PHCSE, se encuentra en situación más atrasada, no habiéndose aún licitado su ejecución. Sus retornos depurados se destinarán a riegos agrícolas en la zona de Maro, usos urbanos y suministro del futuro campo de golf.

EDAR DE TORROX (costa): actuación incluida en el PHN para su ejecución por el Ministerio de Medio Ambiente cuyo ámbito de actuación es el litoral de este municipio, y que complementa a la ya realizada por la Administración autonómica en Torrox pueblo. Al igual que la existente ha sido proyectada con tratamiento terciario para su reutilización en regadíos. Está pendiente de licitación.

Las actuaciones complementarias requeridas para hacer efectiva la reutilización a partir de estas plantas, al margen de las ejecutadas por la Consejería de Agricultura y Pesca que se resuelven en el marco del Plan de Obras y Mejoras de los Regadíos de la Axarquía-Este, se encuentran

contempladas en el PHCSE bajo las denominaciones APROVECHAMIENTO PARA RIEGOS DE LAS AGUAS PROCEDENTES DE LAS EDAR DE MÁLAGA Y COSTA DEL SOL ORIENTAL” (que incluye también a la Edar del Peñón del Cuervo, en la que se depuran los efluentes del sector oriental de la ciudad de Málaga) y REUTILIZACIÓN EN COSTA DEL SOL ORIENTAL (ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS).

Al margen de estas actuaciones incluidas en planes de ámbito superior, existen también en este sistema otras de menor envergadura pero que presentan elevado interés local para la consolidación de regadíos infradotados. Entre ellas se encuentran las construidas por la Diputación Provincial de Granada en el subsistema II-2 (Cuenca endorreica de Zafarraya), concretamente las Edar de Zafarraya-El Almendral y de Ventas de Zafarraya, cuya entrada en servicio se prevé para finales de 2001 y que han sido equipadas para la reutilización de sus efluentes en riegos agrícolas. También la Diputación de Málaga tiene en marcha proyectos con similar objetivo, entre los que figura la Edar de Almáchar-El Borge, compartida por estos dos municipios y que cuenta con tratamiento terciario para la reutilización en regadíos.

Sistema III:

EDAR DE ALMUÑECAR: no incluida en el PHCSE por estar en ese momento en fase avanzada de tramitación, la depuradora estará completamente finalizada a principios de 2002, si bien tendrá que retrasar su entrada en operación unos meses por estar en ejecución los colectores, éstos sí incluidos en el programa de inversiones del PHN (“Colectores de Almuñecar”). Los efluentes depurados a nivel terciario se van a reutilizar directamente en riegos agrícolas, mientras que los sobrantes se destinarán a recarga en el acuífero del río Verde.

EDAR DE LA HERRADURA: no contemplada como actuación independiente en la planificación hidrológica, puede considerarse como un desglose de la partida global “Depuración provincia de Granada (otras actuaciones)”, incluida en el PHCSE para su ejecución por la Junta de Andalucía. La Edar ha entrado en servicio en el año 2001 y aunque por el momento sólo cuenta con tratamiento secundario los efluentes son ya utilizados en recarga y para riego de cultivos leñosos subtropicales.

EDAR DE GUALCHOS-CASTELL DE FERRO: tampoco incluida de manera explícita en la planificación hidrológica, forma parte de la actuación del PHCSE “Depuración Contraviesa”. Aunque finalizada desde el año 2000, está a la espera de concluir los colectores. Cuenta con sistema terciario y los efluentes se van a emplear en riegos de invernaderos.

EDAR DE ADRA: construida en el marco del plan de “Obras de Interés General del Campo de Dalías”, que ejecuta el Ministerio de Medio Ambiente en el Poniente Almeriense, esta Edar no figura en el PHCSE, al igual que otras de la misma comarca comentadas en los siguientes párrafos, por estar ya en licitación dicho plan de obras cuando se redactó el Plan de cuenca. La planta estará concluida con nivel de tratamiento terciario en diciembre de 2001 o principios de 2002, aunque su entrada en operación tendrá que demorarse hasta el verano del mismo año a la espera de que se finalicen los colectores. El destino de los efluentes depurados va a ser el riego de cultivos en la cuenca baja del río Adra.

EDAR DE EL EJIDO: no incluida en el PHCSE por los mismos motivos que la de Adra, funciona con nivel de tratamiento secundario desde el año 2000, estando prevista la finalización del terciario

para diciembre de 2001. Los efluentes depurados se van a destinar a riegos en invernaderos, riegos urbanos y del campo de golf existente en la zona costera. Eventuales excedentes se infiltrarían en el acuífero.

EDAR DE ROQUETAS: no incluida en el PHCSE por idénticas razones que las plantas de Adra y El Ejido, está en funcionamiento con tratamiento secundario desde abril de 2001 y se espera concluir la instalación del terciario antes de fin de año. No obstante, hasta mediados de 2002 no funcionará a pleno régimen al estar pendientes de finalización algunos colectores. El destino de los efluentes depurados será el riego agrícola (invernaderos), de dos campos de golf y de zonas verdes del municipio de Roquetas de Mar.

Las instalaciones pendientes para hacer efectivo el aprovechamiento de los efluentes de las tres grandes depuradoras del Poniente Almeriense (Adra, El Ejido y Roquetas) se han de abordar, junto con las de otras plantas construidas en la misma comarca como "Obras de Interés General del Campo de Dalías", dentro del marco de la actuación prevista en el programa de inversiones del PHN: SANEAMIENTO, DEPURACIÓN Y REUTILIZACIÓN DE AGUAS DEL CAMPO DE DALÍAS, instalaciones que estaban asimismo contempladas en el Catálogo de Infraestructuras Básicas del Plan Hidrológico de la cuenca bajo la denominación CONDUCCIONES DE RECURSOS REUTILIZADOS EN EL CAMPO DE DALÍAS.

En consecuencia, asociada a la misma partida presupuestaria del PHN ha de acometerse el dotar a la Edar de Berja, otra de las realizaciones del plan de Obras de Interés General, de un sistema terciario y de las instalaciones necesarias para hacer posible el aprovechamiento de sus recursos en regadíos con las suficientes garantías sanitarias, ya que dada la avidez por el agua en esta comarca sus efluentes están siendo ya parcialmente utilizados por regantes de manera irregular. Razones similares son las que aconsejan actuar de la misma manera en el resto de las Edar construidas por el Ministerio de Medio Ambiente en la comarca, si bien en algunos casos, y dada la naturaleza del terreno, existe la alternativa de destinar los caudales del secundario a la recarga de los acuíferos sobreexplotados. Con estas actuaciones, se agotarán prácticamente las posibilidades que ofrece la reutilización en el Poniente almeriense..

En los subsistemas occidentales dentro de este mismo sistema el margen es mayor, destacando entre las acciones posibles la instalación del tratamiento terciario en la recién inaugurada Edar de Motril-Salobreña. La ausencia de déficit de recursos en el Bajo Guadalfeo, máxime con la próxima entrada en servicio de la presa de Rules, no quita interés a esta actuación, ya que los excedentes tienen uso garantizado en las cuencas de los ríos Verde de Almuñecar y Jate por un lado, y en la franja costera de la Contraviesa hasta la misma provincia de Almería por el otro. En este último sector de la costa granadina sólo quedarían como actuaciones relevantes una similar en la Edar de Carchuna-Calahonda (instalación del terciario) y el aprovechamiento de las futuras Edar de Albuñol y Albondón, cuya construcción está pendiente por la Administración autonómica. Al parecer, la segunda Edar ha sido diseñada como experiencia piloto para verificar el rendimiento de un tipo de depuradoras ("carrizal") de bajo coste y alta calidad del efluente, y cuyo impacto visual se cataloga de positivo, características que deberán también cumplir las instalaciones futuras en los pequeños núcleos de las Alpujarras, localizados en el ámbito del Espacio Protegido de Sierra Nevada, y que por lo tanto las hace apropiadas para la reutilización de sus efluentes.

Por último, dentro de la cuenca del Guadalfeo, y concretamente en las inmediaciones de los embalses de Béznar y Rules, sería urgente dotar a todos los municipios de plantas depuradoras con sistema de tratamiento terciario, ya que ambos embalses van a servir demandas urbanas, circunstancia que debería ser aprovechada para consolidar regadíos de cabecera. Algunas de estas instalaciones ya están en servicio o próximas a su finalización (Trevélez, Padul, Órgiva, La Tahá...), aunque todas con nivel secundario, mientras que otras se encuentran aún a nivel de proyecto (Bérchules, El Valle, Lanjarón...).

Sistema IV:

Al margen de la utilización actual de una parte de los efluentes depurados de la ciudad de Almería (subsistema III-4) para el riego de 1.500 hectáreas de cultivos del Bajo Andarax (subsistema IV-1), y en tanto no se materializan las instalaciones previstas para el riego de otras 1.300 hectáreas de la segunda fase -sectores I, II y III- de este proyecto de la Administración autonómica (actuaciones ambas incluidas en el Plan de cuenca dentro de la de MEJORA RIEGOS BAJO ANDARAX y ya comentadas en párrafos precedentes), que no estará en principio plenamente operativa antes del año 2003, la principal iniciativa en marcha que debe dar sus frutos a corto plazo en este sistema se localiza en la misma zona y está directamente relacionada con la Edar de El Toyo, cuyas obras se han iniciado en el verano de 2001 y deberían estar concluidas para finales de 2002 o principios del año siguiente. Esta planta va a depurar a nivel terciario los efluentes de la denominada "Aglomeración Urbana Almería-Este", situada en la margen izquierda del Andarax y que abarca los núcleos de El Alquíán, La Cañada, Costacabana, Retamar y El Acebuche. El destino de los retornos será múltiple: riego del futuro campo de golf, de parques y jardines urbanos, y de cultivos agrícolas en el Bajo Andarax

Por otra parte, y dejando al margen el núcleo de Níjar, cuyos efluentes ya los utiliza en la actualidad una pequeña comunidad de regantes, la escasa población de los municipios enclavados en este sistema reduce en la práctica las posibilidades de incorporar a medio plazo otros aprovechamientos relevantes de este tipo en el Sistema IV a una única instalación de depuración: la de carácter supramunicipal existente en Alhama de Almería, Edar que recoge y trata los efluentes de esta población y los de Alboloduy, Santa Cruz, Alsodux, Alhabia, Ragol, Instinción, Íllar, Bentarique, Terque, Huécija y Alicún. El sistema en ella aplicado, que incluye laguna de maduración, minimiza las necesidades de tratamientos complementarios para la reutilización del efluente, reutilización que sería de gran interés para la consolidación de los riegos del Medio Andarax, máxime al estar en suspenso las actuaciones en presas de regulación previstas en esta cuenca: los embalses de Canjáyar y Nacimiento, incluidos en el Plan de Actuaciones Hidráulicas Prioritarias de la provincia de Almería, de Acusur, y en el borrador inicial del programa de inversiones 2000-2008 del PHN, y que posteriormente parecen haberse visto postergados ante las dificultades técnicas y de financiación.

Por último, y una vez agotadas con estas iniciativas las posibilidades de grandes aprovechamientos de retornos en el sistema IV, el potencial remanente en esta zona fuertemente deficitaria en recursos hídricos reside en completar con las instalaciones adicionales pertinentes algunas de las numerosas, aunque de reducidas dimensiones, estaciones de depuración construidas en los núcleos del interior y que cuentan con tratamiento terciario, en general con tecnologías de bajo coste. El destino de estos recursos sería en todo caso la consolidación de los riegos infradotados de cada municipio. Estas actuaciones, modestas desde un punto de vista económico y que generarían un gran beneficio

social en estas áreas marginales, alejadas de los prósperos cultivos intensivos de la zona costera, podrían hacerse realidad en un plazo de tiempo muy corto, para lo que sería necesario el desarrollo de un plan específico por parte de la administración agraria.

Sistema V:

En este ámbito territorial no se incluyen actuaciones específicas para el aprovechamiento de retornos ni en el PHCSE ni en el programa de inversiones del PHN.

El potencial de reutilización está condicionado por una estructura socioeconómica que guarda evidentes similitudes con las del sistema precedente: franja costera en la que se concentra la población y la actividad económica, tanto por el desarrollo turístico como por la rentabilidad de la agricultura intensiva, frente a las tierras marginales del interior, con núcleos urbanos de pequeño tamaño y fuerte tendencia a la despoblación y en los que predomina una agricultura tradicional, menos rentable y, en general, infradotada. Con estas características, las posibilidades de aprovechar un volumen significativo de retornos se concentran en los principales núcleos urbanos, y en especial en instalaciones de depuración supramunicipales, mientras que en el interior el modelo a seguir sería semejante al propuesto para el Sistema IV, aunque por las razones que se comentarán más adelante difícilmente podrá estar operativo a muy corto plazo.

Hasta el momento, las realizaciones en este terreno son escasas e incompletas, al menos las que se ubican dentro de la legalidad. Si acaso se puede resaltar el riego de un campo de golf recién construido con efluentes de la Edar de Cuevas de Almanzora, teóricamente tratados a nivel terciario pero que al estar saturada no alcanza las calidades esperables, por lo que es el propio beneficiario el que complementa el tratamiento, o el aprovechamiento en riego de zonas verdes urbanas a partir de la Edar de Carboneras. Sin embargo, sí son frecuentes los usos irregulares en regadío que toman el agua desde la misma instalación de depuración o inmediatamente aguas abajo del punto de vertido. Casos de éstos, incluso con un grado de aprovechamiento muy elevado, se dan en relación con numerosas instalaciones que cuentan, en su mayor parte, sólo con nivel de tratamiento secundario: Albox, Huércal-Overa, Los Gallardos, Arboleas, Vera, Mojácar, etc. Este hecho, por otra parte no exento de lógica en una comarca con tal escasez de recursos hídricos naturales, pone en evidencia no sólo la necesidad de efectuar una labor de policía más estricta para impedir las captaciones no autorizadas, sino también la de acometer las actuaciones pertinentes para que la reutilización se realice en el futuro con las adecuadas garantías sanitarias.

De las acciones programadas, sin duda la de mayor calado será la del uso en riegos agrícolas de los efluentes depurados a nivel terciario por la futura Edar conjunta que se pretende construir para los municipios de Mojácar, Vera, Garrucha y Turre (Edar Costa Levante). No obstante, esta iniciativa se encuentra aún a nivel de proyecto por lo que no podrá ser realidad más que a medio plazo. Entretanto sería pertinente mejorar las instalaciones actuales para que la calidad del efluente permita el aprovechamiento, al menos parcial, de las aguas residuales urbanas de Mojácar, Garrucha y Turre que son los municipios servidos por la Edar actual.

Un potencial similar se le ha de asignar a la Edar de Huércal Overa, el municipio con más habitantes censados del Sistema V, para lo que será necesario previamente ampliar y mejorar la instalación actual, ya saturada a sólo 8 años de su inauguración como consecuencia de los vertidos de la industria avícola. En este caso, dotar a dicha Edar de un sistema de tratamiento terciario parece

además obligado, dada su proximidad al embalse de Cuevas que, junto con el trasvase Tajo-Segura, es el principal origen del agua de consumo doméstico de esta comarca. Por último, en lo que se refiere a las principales aglomeraciones urbanas, tanto la Edar de Albox, recientemente finalizada, como la que está en ejecución en Fines, que va a depurar también los efluentes de Olula del Río y Macael, presentan un claro potencial de reutilización dada la magnitud de la población servida (entre 10.000 y 15.000 habitantes cada una) y la existencia en sus respectivos entornos de áreas de riego infradotadas, para lo que habría que completar sus respectivas instalaciones que sólo llegan hasta la decantación secundaria.

De nuevo, al igual que sucedía en el Sistema IV, la dispersión y reducido tamaño del resto de los núcleos, el carácter también disperso de los receptores lógicos de sus retornos una vez depurados y la ausencia de alternativas para incrementar sus disponibilidades de agua actuales, sugieren la conveniencia de establecer un plan de reutilización comarcal pero orientado a promover la utilización de los efluentes de cada municipio en la consolidación de los regadíos locales. No obstante, y a diferencia de la cuenca del Andarax, en el Medio y Alto Almanzora y en las cabeceras de los otros ríos de este sistema la mayor parte de las Edar, existentes o previstas, han sido diseñadas para tratamiento secundario, lo que forzosamente limita y dilata en el tiempo el aprovechamiento de sus retornos.

Como síntesis de lo aquí expuesto en la tabla adjunta se presentan, ordenadas por sistemas de explotación, las principales infraestructuras de aprovechamiento de retornos urbanos depurados que están actualmente en servicio, en ejecución, en proyecto o en estudio, y que deberían estar operativas en el año 2008. Entre éstas, y catalogadas como “en estudio”, se han incluido una serie de actuaciones que no estaban programadas anteriormente pero que, por ser esenciales para la supresión de déficit locales o comarcales y no contar con otras opciones viables para mejorar su situación actual, se considera que deben ser abordadas en este horizonte temporal. Cabe señalar por otra parte que la información que se muestra en las columnas “Situación” y “Año de entrada en servicio” se refiere a las instalaciones ligadas directamente a la reutilización (terciarios y equipamientos complementarios), aunque en los casos en los que la estación depuradora ya ha sido diseñada con este fin se considera que el estado de la iniciativa de reutilización es el mismo que el de la correspondiente Edar.

Instalaciones de reutilización de efluentes depurados necesarias en el horizonte 2008

Zona PHC	Edar origen de los recursos	Situación	Año entrada en servicio	Observaciones
I	La Línea	En proyecto	<2008	Prevista en PHN. Destino: golf, regadíos e industria
	Ronda	En proyecto	<2008	Prevista en PHCS. Regadíos
	Guadalmansa	En servicio	1996	Golf y zonas verdes
	Arroyo de la Miel	En ejecución	2002	Prevista en PHN. Golf, regadíos y zonas verdes. En funcionamiento parcial con secundario
	Fuengirola	En proyecto	2003	Prevista en PHN. Golf, regadíos y usos urbanos. En funcionamiento parcial con secundario.
	Otras Costa del Sol Occidental	En proyecto	<2008	Prevista en PHN. Golf, regadíos y usos urbanos. En funcionamiento parcial con secundario. Edars La Víbora, Manilva, La Cala y Benalmádena
	Antequera	En servicio		Regadíos
	Alozaina	En ejecución	2002	Regadíos (200 ha de olivar)
	Archidona	En ejecución	2002	Regadíos. Edar en construcción, con terciario
Guadalhorce	En proyecto	< 2008	Regadíos (1.500 ha en la primera fase)	
II	Rincón	En ejecución	2002	Regadíos y golf
	Vélez-Málaga	En ejecución	2002	Regadíos y golf
	Almáchar-Borge	En servicio (?)	2000	Regadíos

Instalaciones de reutilización de efluentes depurados necesarias en el horizonte 2008

Zona PHC	Edar origen de los recursos	Situación	Año entrada en servicio	Observaciones
	Zafarraya	En ejecución	2002	Regadíos
	Ventas Zafarraya	En ejecución	2002	Regadíos
	Torrox (costa)	En proyecto	2003	Regadíos
	Nerja	En proyecto	2003	Regadíos y golf
	Varias Axarquía Este	En servicio (parcial)	2001-2002	Regadíos (1.000 ha). Edars Frigiliana, Algarrobo, Torrox (pueblo), Periana, Cómpea, Sayalonga-Corumbela, Sedella, Canillas Aceituno y Viñuela (ésta en proyecto)
III	La Herradura	En servicio (parcial)	2001	Regadíos (leñosos) y recarga. Sólo secundario
	Almuñecar	En ejecución	2002	Regadíos y recarga. En construcción terciario y colectores
	Gualchos-Castell de Ferro	Pendiente de colectores	2002	Regadíos. Edar finalizada con terciario
	Albuñol	En proyecto	<2008	Necesaria para consolidación regadíos
	Albondón	En proyecto	<2008	Necesaria para consolidación regadíos
	Adra	En ejecución	2002-2003	Regadíos. En construcción terciario y colectores
	El Ejido	En ejecución	2002-2003	Regadíos, golf, usos urbanos y recarga. Edar en servicio con nivel secundario
III	Roquetas	En ejecución	2002-2003	Regadíos, golf y usos urbanos. Edar en servicio con nivel secundario. Pendientes algunos colectores
	Motril-Salobreña	En estudio	<2008	Prevista en PHCS. Regadíos. Edar en servicio con nivel secundario
	Carchuna-Calahonda	En estudio	<2008	Necesaria para consolidación regadíos. Edar en servicio con nivel secundario
	Otras Alpujarras-Guadalfeo medio	En estudio	< 2008	Necesarias para consolidación regadíos. Edars ya ejecutadas, en construcción o en proyecto: Padul, Trevélez, Órgiva, La Tahá, El Valle, Lanjarón...
IV	Otras Campo de Dalías	En proyecto	<2008	Prevista en PHN. Consolidación regadíos (directa o recarga). Edars ya construidas: Berja, Balerma, Enix y Felix
	Almería	En servicio (parcial)	1998-2003	Regadíos en Bajo Andarax (1.500 ha actuales y 1.300 en segunda fase). Almería se localiza en el sistema III, pero su Edar y la reutilización en el IV
	El Toyo	En ejecución	2003	Golf, zonas verdes urbanas y regadíos.
	Níjar	En servicio	2000	Regadíos (unas 50 ha)
V	Otras cuenca del Andarax	En estudio	< 2008	Necesarias para consolidación regadíos Medio y Alto Andarax. Diversas Edar existentes
	Cuevas de Almanzora	En servicio (parcial)	2001	Golf (un campo que aplica su propio sistema terciario, al estar la Edar saturada)
	Albox	En servicio (parcial)	2001	Regadíos (leñosos). Sólo sistema secundario
	Carboneras	En servicio (parcial)	1998	Riego de zonas verdes urbanas
	Fines	En ejecución	2002	Necesaria para consolidación regadíos. Edar en construcción con nivel secundario
	Huércal-Overa	En proyecto	< 2008	Necesaria para consolidación regadíos. En la actualidad Edar con terciario, pero saturada, y con reutilización parcial en regadíos
	Costa Levante	En proyecto	< 2008	Golf y regadíos
Otras Sistema V	En estudio	< 2008	Necesarias para consolidación regadíos, Diversas Edar en cuencas de los ríos Almanzora, Antas y Aguas, varias con aprovechamientos irregulares	

3.6.3. Revisión de las cifras actuales y previstas

De acuerdo con lo expresado en el anterior epígrafe, se ha procedido a revisar las cifras de reutilización actual en todo el ámbito de la cuenca así como las previsiones de evolución en los

dos horizontes temporales. El proceso seguido para evaluar el futuro aprovechamiento de efluentes urbanos depurados se ha abordado con un alto nivel de desagregación, tanto en lo que se refiere a la oferta de este tipo de recursos como en cuanto a los potenciales demandantes de los mismos.

Del lado de la oferta los análisis se han dirigido a nivel municipal, identificando las Edar que cuentan, o deberán contar, con instalaciones adecuadas, y evaluando los volúmenes que podrán generar. En cuanto a las demandas, se han seleccionado aquéllas que en función de su tipología, precariedad de su suministro actual y proximidad a plantas depuradoras serían las lógicas beneficiarias de los nuevos aportes. Entre ellas, la máxima prioridad se concede, por coherencia con la política hidráulica actual, a los campos de golf, con el objetivo de que en el año 2018 sólo los terrenos cuya ubicación les imposibilite el acceso a aguas recicladas utilicen otro tipo de recursos. Tras éstos, pero absorbiendo un volumen muy superior, los regadíos infradotados han de ser el principal destino, ya que en amplias zonas no existen fuentes de suministro alternativas para resolver su situación deficitaria. En clara excepción a esta pauta general, la insuficiente cuantía de estas demandas en el Campo de Gibraltar obliga a potenciar el uso en la industria de una parte de la abundante oferta de caudales depurados que ha de existir allí a medio plazo.

En el cuadro adjunto se muestran los resultados agregados a nivel de subsistemas, sistemas y para el conjunto de la cuenca. Las cifras en él indicadas no se refieren a los volúmenes totales a reutilizar, sino que pretenden reflejar las ganancias netas de recursos disponibles que podrán conseguirse con las nuevas instalaciones. Este matiz, innecesario en los aprovechamientos próximos a la costa (ya que ambos conceptos vienen a ser análogos al ser el mar el destino actual de los vertidos), es trascendente en las zonas del interior, ya que allí una parte de los retornos son ya hoy en día captados aguas abajo por otros usuarios. En estos casos, la evaluación de los incrementos se ha realizado de manera individualizada, teniendo en cuenta las circunstancias particulares de cada reutilización, aunque los porcentajes de ganancias más frecuentemente asignados se sitúan en el intervalo del 20-30%, es decir, que una reutilización plena de los efluentes de un núcleo conlleva aumentar los recursos disponibles en una cuantía equivalente a dicho porcentaje de su demanda de abastecimiento urbano-

Reutilizaciones de efluentes actualizadas (hm³/año)

Zona PHC	Actual	1 ^{er} Horizonte	2 ^o Horizonte
I-1	0,00	1,60	10,95
I-2	0,00	1,29	1,69
I-3	3,83	15,09	20,96
I-4	2,88	18,50	38,69
I-5	0,00	0,00	0,00
Sistema I	6,71	36,49	72,29
II-1	0,00	6,57	13,04
II-2	0,00	0,08	0,08
II-3	0,64	2,48	3,76
Sistema II	0,64	9,12	16,88
III-1	0,00	2,18	3,34
III-2	0,00	0,22	5,28
III-3	0,00	2,95	3,98
III-4	5,00	20,52	32,46
Sistema III	5,00	25,87	45,06
IV-1	0,00	0,00	0,39
IV-2	0,23	0,30	0,30
Sistema IV	0,23	0,30	0,69
V-1	0,47	0,70	1,30
V-2	0,94	2,06	2,62
Sistema V	1,41	2,76	3,92
Cuenca Sur	14,0	74,5	138,8

De la comparación de estas cifras con las previsiones del Plan de cuenca se deduce en primer lugar que los objetivos globales se han revisado al alza, de manera que en el año 2008 debería alcanzarse un volumen anual similar al inicialmente previsto para el segundo horizonte (77 hm³), mientras que en el año 2018 casi se duplicaría esta cantidad. Otro rasgo diferencial radica en que las nuevas estimaciones muestran una distribución extensiva y más homogénea de los futuros recursos, que antes se concentraban en determinados sectores mientras que ahora sólo en el subsistema I-5 no se prevé la reutilización en usos consuntivos, ya que los vertidos de los dos únicos núcleos enclavados en el mismo son necesarios, una vez depurados, para la conservación de la laguna de Fuente de Piedra.

4. USOS Y DEMANDAS

El agua como recurso se destina en la cuenca Sur a satisfacer las demandas de:

- Abastecimiento urbano
- Regadíos agrícolas
- Abastecimiento industrial
- Riego de campos de golf
- Otros usos

4.1. ABASTECIMIENTO URBANO

4.1.1. Situación descrita en el Plan de cuenca

La demanda de agua para los abastecimientos urbanos ascendía a 247,4 hm³/año y se caracterizaba por presentar unos valores punta en el estiaje (ligados fundamentalmente al fenómeno turístico) y estar concentrada principalmente en las zonas costeras. De estas necesidades totales, las de la población residente se cifraban en 214,9 hm³/año y la demanda estacional en 32,6 hm³/año. En cuanto al consumo neto por este concepto, se evaluaba en unos 49 hm³/año, mientras que el 80% restante debía retornar al sistema en forma de agua residual.

En el Sistema I, el servicio de este tipo de demanda se efectuaba mayoritariamente con aguas superficiales, satisfaciéndose con garantía suficiente por lo que respecta a la cantidad. No obstante, en la zona de la Costa del Sol Occidental (subsistema I-3) se producían déficits locales debido a la sobreexplotación de los acuíferos costeros de Marbella-Estepona y Fuengirola.

En el Sistema II las demandas urbanas eran satisfechas mayoritariamente, con aguas subterráneas y plenas garantías. Sin embargo, la entonces reciente construcción de la presa de La Viñuela debía modificar esta situación, pasando los núcleos ubicados aguas abajo a ser servidos desde la misma.

El Sistema III satisfacía sus demandas tanto con aguas de superficie como subterráneas y garantías suficientes; aunque en algunas poblaciones costeras se detectaban problemas de calidad del agua.

Los sistemas IV y V resolvían mayoritariamente el abastecimiento urbano desde los acuíferos. En este territorio, el más árido de la cuenca, persistían problemas que en ocasiones habían generado conflictos sociales; tal es el caso de la ciudad de Almería en la que la calidad del agua presentaba serias deficiencias. La nueva presa de Cuevas debía permitir paliar los déficits existentes en la comarca del Bajo Almanzora, con la construcción de una conducción de abastecimiento para las poblaciones de Zurgena, Huércal-Overa, Cuevas de Almanzora, Vera, Antas, Garrucha, Los Gallardos, Turre, Mojácar, Carboneras y Pulpí (esta última exterior a la cuenca). Sin embargo, su bajo índice de regulación no permitía resolver los déficits existentes y previstos, que requerían de una importación decidida de recursos externos. Esta falta de recursos hídricos constituía además el principal limitante para el desarrollo turístico de la zona costera en ambos sistemas.

Las demandas totales de abastecimiento de la población residente y estacional para la situación inicial y los años horizonte del Plan eran las que aparecen en el cuadro adjunto.

Demandas de agua para abastecimiento en el Plan Hidrológico de la cuenca Sur (hm³/año)

ZONA	Situación actual			Horizonte 10 años			Horizonte 20 años		
	P. Residente	P. Estacional	Total	P. Residente	P. Estacional	Total	P. Residente	P. Estacional	Total
I-1	22,9	1,5	24,4	26,3	2,0	28,2	29,4	2,4	31,8
I-2	6,4	0,1	6,5	6,7	0,1	6,8	7,0	0,2	7,1
I-3	26,2	14,7	40,8	29,5	19,3	48,8	32,4	23,6	56,0
I-4	88,6	1,1	89,8	101,5	1,5	103,0	113,7	1,8	115,5
I-5	0,6	0,0	0,6	0,6	0,0	0,6	0,6	0,0	0,6
Sistema I	144,7	17,4	162,1	164,6	22,9	187,5	183,1	27,9	211,0
II-1	9,3	3,2	12,5	10,3	4,2	14,5	11,3	5,1	16,4
II-2	0,7	0,0	0,7	0,6	0,0	0,6	0,6	0,0	0,6
II-3	3,4	2,4	5,8	3,7	3,2	6,8	3,9	3,9	7,7
Sistema II	13,4	5,6	19,0	14,6	7,3	22,0	15,8	9,0	24,7
III-1	2,9	2,5	5,4	3,1	3,3	6,4	3,3	4,1	7,3
III-2	3,9	0,1	4,0	3,7	0,2	3,9	3,6	0,2	3,9
III-3	7,3	1,6	8,9	8,0	2,1	10,1	8,6	2,5	11,2
III-4	28,5	3,5	31,9	32,3	4,6	36,9	35,8	5,6	41,4
Sistema III	42,5	7,7	50,2	47,2	10,2	57,4	51,4	12,4	63,8
IV-1	3,8	0,1	3,9	3,7	0,1	3,8	3,6	0,1	3,7
IV-2	1,2	0,4	1,6	1,3	0,6	1,9	1,4	0,7	2,2
Sistema IV	5,0	0,5	5,5	5,0	0,7	5,7	5,1	0,8	5,9
V-1	1,9	0,8	2,7	1,8	1,0	2,9	1,8	1,3	3,0
V-2	7,4	0,6	8,0	7,3	0,8	8,1	7,3	1,0	8,3
Sistema V	9,2	1,4	10,6	9,1	1,8	11,0	9,1	2,2	11,3
Cuenca Sur	214,9	32,6	247,4	240,6	42,9	283,5	264,3	52,3	316,7

4.1.2. Actuaciones realizadas

Con independencia de las numerosas actuaciones emprendidas en los últimos años para mejorar la situación del abastecimiento urbano en todo el ámbito de la cuenca, actuaciones en las que han estado involucradas, además de las administraciones central y autonómica, las corporaciones locales y agrupaciones supramunicipales -en las que recae la competencia del suministro doméstico-, así como las diputaciones provinciales y las empresas concesionarias, la crítica situación vivida a mediados de la pasada década ha impulsado a la Secretaría General de Aguas de Andalucía a promover el Plan Andaluz de Lucha contra la Sequía, actualmente en fase muy avanzada de elaboración y que servirá de base para la redacción del futuro Plan de Abastecimiento Urbano de Andalucía. Los trabajos en curso, desarrollados simultáneamente en toda la Comunidad Autónoma, están permitiendo elaborar un completo inventario de las instalaciones disponibles en cada núcleo de población y recoger la información necesaria para establecer un diagnóstico de la problemática, analizar los escenarios futuros y definir el programa de actuaciones que habrán de llevarse a cabo para asegurar, en cualquier situación normal o extraordinaria, el abastecimiento en condiciones adecuadas.

A la espera de que se cubran las etapas previstas en el plan de la Administración autonómica, la situación del abastecimiento en la cuenca ha experimentado grandes cambios en la última década, cambios que se han producido en gran parte como consecuencia de las actuaciones de emergencia que hubo que realizar en los años 1994 y 1995 para hacer frente a los graves problemas de penuria hídrica provocada por la intensa y prolongada sequía. La escasez de lluvias desde el año 1991 produjo importantes déficits de abastecimiento en numerosos municipios esparcidos por toda la cuenca, pero en particular en las provincias de Cádiz, Málaga y Granada, motivando severas restricciones en el suministro.

Como reflejo parcial de esta situación baste con indicar que, en febrero de 1995, cuando aún faltaban ocho meses para el retorno de las precipitaciones, el embalse de La Concepción apenas contaba con 5 hm³ de reservas, cuando las demandas anuales de abastecimiento que tiene asignadas son diez veces superiores, mientras que de los embalses que sirven a la capital malagueña, El Limonero permanecía vacío, Guadalteba y Conde de Guadalhorce acumulaban conjuntamente menos de 20 hm³, cifra similar a la teóricamente disponible en el embalse del Guadalhorce aunque en este caso la calidad del agua no era apta para el consumo humano.

Tras la declaración de la situación de emergencia, el Ministerio de Medio Ambiente, a través de la la Confederación Hidrográfica, emprendió un programa acelerado de exploración y puesta en servicio de captaciones hidrogeológicas para complementar a los sistemas de abastecimiento existentes, programa que se dirigió prioritariamente a cinco sectores de la cuenca:

- Campo de Gibraltar
- Costa del Sol Occidental
- Área de Málaga
- La Axarquía
- Costa de Granada

Aunque los beneficios a corto plazo de este programa de actuaciones fueron enormes, no se ha de ocultar sin embargo, como se menciona en otros apartados de esta memoria, que las consecuencias a medio y largo plazo podrían no ser tan positivas en algunos casos. La incorporación de muchas de las nuevas captaciones a los esquemas de suministro habituales, máxime en ciertos municipios en los que no se está realizando una explotación racional de las mismas, puede conducir a la inhabilitación de diversos acuíferos como posibles reservas estratégicas frente a futuros eventos de sequía.

Además de las actuaciones en aguas subterráneas, en los últimos años se han puesto en servicio o consolidado una serie de infraestructuras que afectan a grandes sistemas de abastecimiento y en las que los recursos implicados son de origen superficial. Entre ellas cabe destacar las siguientes:

- Diversas actuaciones de mejora en la red de suministro de la Costa del Sol Occidental
- Conexión de emergencia entre el embalse de La Viñuela y Málaga capital
- Sistema de abastecimiento de la Costa del Sol Oriental desde el embalse de La Viñuela y construcción de la ETAP de El Trapiche
- Conexión submarina desde la cuenca del Guadalfeo para abastecimiento a Almuñecar
- Construcción de la planta potabilizadora para el sistema de suministro de la Costa Tropical y de la conducción hasta la misma desde el canal de Izbor
- Sistema de abastecimiento a La Contraviesa desde el río Trevélez
- Sistema de abastecimiento al Levante almeriense

A éstas hay que añadir otras actuaciones ya realizadas o en curso a las que ya se ha hecho mención al tratar sobre los recursos no convencionales. Entre las ya realizadas, la pequeña planta desaladora del Cabo de Gata, cuyo ámbito de incidencia es muy reducido, y la gran instalación de Marbella, finalizada hace varios años pero que no se podrá incorporar al esquema de gestión hasta que no se resuelvan los problemas administrativos pendientes. Respecto a las que se encuentran en fase avanzada de construcción, las IDAM de Carboneras y de Almería van a suponer la solución a largo plazo de los problemas de abastecimiento del Bajo Andarax, el Campo de Níjar y el Levante almeriense. En una fase más retrasada, aunque próxima al inicio de las obras, se encuentra la instalación de El Atabal cuyo objetivo es reducir la carga salina de las aguas subterráneas extraídas del acuífero del Bajo Guadalhorce para apoyar el abastecimiento de Málaga capital.

Por el contrario, siguen estando pendientes de iniciarse una serie de actuaciones de gran relevancia para resolver problemas actuales en el abastecimiento de algunos núcleos, o para asegurar el mantenimiento del servicio en amplias zonas si se repiten eventos de sequía como el pasado. Entre ellas, cabe destacar algunas incluidas en el Plan Hidrológico Nacional, como el abastecimiento de Jimena de la Frontera desde el embalse de Guadarranque (que requiere urgente solución), las conducciones derivadas del embalse de Rules para el suministro urbano de la Costa Tropical, las desaladoras para los municipios del Campo de Dalías, así como otras grandes obras para incremento de recursos -tales como el embalse de Cerro Blanco y el recrecimiento de la presa de La Concepción- que tendrán una fuerte incidencia para garantizar la satisfacción de las demandas en los sectores más poblados de la provincia de Málaga.

4.1.3. Situación actual

4.1.3.1. Actualización de las demandas

Según los estudios específicos realizados en el marco del Seguimiento y Revisión del Plan de cuenca, que se detallan en el anejo de "Evaluación de la demanda urbana" y cuyos resultados se sintetizan en el cuadro adjunto, las necesidades para este uso prioritario en la cuenca Sur alcanzaban en el año 2000 los 292,6 hm³, de los que 234,0 hm³ correspondían a la población residente y 58,5 hm³ a la estacional. En cuanto a las proyecciones para los años 2008 y 2018, ascienden a 335,4 y 392,9 hm³, con 264,1 y 71,3 hm³ para ambas componentes de la demanda en el primer horizonte, y 301,6 y 91,3 hm³ para las del segundo.

Como se puede apreciar en el cuadro, es el Sistema I el que, por su mayor población y acogida de visitantes, acapara la mayor parte de la demanda, creciendo progresivamente y a notable ritmo -189,7; 216,6 y 252,2 hm³- en los años contemplados. En términos relativos, a lo largo de todo el periodo supera el 64% del total de la cuenca Sur -aunque con una ligera tendencia decreciente-, con porcentajes muy similares (64-66%) en ambas componentes, cifras que ponen claramente de manifiesto el peso específico de este sistema en la demanda urbana del conjunto del territorio.

Muy alejado de éste en términos absolutos, y distanciando también ampliamente al siguiente, las necesidades de agua para abastecimiento del Sistema III se han cifrado en 62,0 hm³ para el año 2000, y en 86,6 hm³ para el segundo horizonte. Su posición de segundo demandante de agua urbana, muestra, según los datos elaborados, una tendencia a afianzarse en el tiempo, ya que su contribución al total de la cuenca se incrementa en prácticamente un punto en estos años (desde el 21,2 hasta el 22,1%) merced a su mayor tasa de crecimiento de la población residente, en particular en el sector almeriense (comarca del Poniente).

El tercer lugar por la cuantía de su demanda, y también con tendencia a subir su contribución relativa, lo ocupa el Sistema II, que pasaría de 22,1 hm³ en el año 2000 (7,5% del total de la cuenca) a los 32,4 hm³ estimados para el 2018 (8,3%), siendo los municipios de la Costa del Sol Oriental, desde Rincón hasta Nerja, los responsables de esta evolución.

Con 12,6 y 6,2 hm³ anuales, los sistemas V y IV tan sólo contribuyen en un 4,3 y 2,1%, respectivamente a la demanda urbana total estimada para la cuenca en el año 2000, teniendo además, según las estadísticas disponibles en el momento de elaborar el estudio, una tendencia a disminuir dichos porcentajes. Estos resultados han de ser sin embargo considerados con prudencia, ya que si bien reflejan fielmente el estancamiento o incluso regresión poblacional de los núcleos del interior (en particular de las cuencas medias y altas de los ríos Andarax y Almanzora), no incorporan otros factores que podrían provocar un importante giro en la evolución de la comarca del Levante y del Campo de Níjar. En ambos casos, las actuaciones hidráulicas en curso por parte de la Sociedad Estatal Acusur, y el trasvase del Ebro previsto en el Plan Hidrológico Nacional, van a suponer la consolidación de varios miles de hectáreas de regadíos intensivos, lo que lógicamente debe tener su repercusión demográfica. También, los grandes proyectos turísticos iniciados recientemente en la costa nororiental, y las expectativas de que la falta de agua deje en breve de actuar como limitante del desarrollo, son factores susceptibles de modificar, o incluso invertir, la tendencia decreciente de la demanda urbana.

DEMANDAS DE AGUA PARA ABASTECIMIENTO ACTUALIZADAS (hm³/año)

ZONA	Actual (2000)			1 ^{er} Horizonte (2008)			2 ^o Horizonte (2018)		
	P. Residente	P. Estacional	Total	P. Residente	P. Estacional	Total	P. Residente	P. Estacional	Total
I-1	24,81	2,90	27,71	25,84	3,53	29,37	27,38	4,52	31,90
I-2	5,30	0,66	5,96	5,15	0,81	5,96	4,86	1,03	5,89
I-3	39,14	27,00	66,14	47,49	32,90	80,39	56,56	42,11	98,67
I-4	81,88	7,67	89,55	91,18	9,35	100,53	103,43	11,96	115,40
I-5	0,35	0,01	0,36	0,33	0,01	0,34	0,30	0,02	0,32
Sistema I	151,47	38,25	189,71	170,00	46,60	216,60	192,53	59,65	252,18
II-1	11,71	3,65	15,36	14,03	4,45	18,48	18,15	5,69	23,85
II-2	0,17	0,01	0,17	0,17	0,01	0,18	0,16	0,01	0,18
II-3	4,15	2,38	6,53	4,43	2,90	7,33	4,70	3,71	8,41
Sistema II	16,02	6,04	22,06	18,63	7,36	25,99	23,02	9,42	32,43
III-1	3,23	2,41	5,64	3,45	2,93	6,38	3,73	3,75	7,48
III-2	3,69	0,65	4,34	3,83	0,79	4,62	4,05	1,01	5,06
III-3	8,96	1,83	10,79	9,58	2,23	11,82	10,33	2,86	13,19
III-4	34,86	6,34	41,20	42,19	7,72	49,92	50,94	9,89	60,82
Sistema III	50,74	11,23	61,96	59,05	13,68	72,73	69,04	17,51	86,55
IV-1	3,67	0,30	3,97	3,79	0,37	4,16	4,08	0,47	4,55
IV-2	1,75	0,48	2,23	2,15	0,59	2,74	2,68	0,75	3,43
Sistema IV	5,42	0,78	6,21	5,94	0,96	6,89	6,76	1,22	7,99
V-1	2,59	1,14	3,74	2,74	1,39	4,13	2,84	1,78	4,62
V-2	7,80	1,08	8,88	7,73	1,32	9,06	7,45	1,69	9,14
Sistema V	10,39	2,23	12,62	10,47	2,71	13,19	10,29	3,47	13,76
Cuenca Sur	234,04	58,52	292,56	264,09	71,30	335,39	301,64	91,28	392,92

4.1.3.2. Evolución de consumos y demandas

La ausencia de un procedimiento centralizado de recogida y elaboración de los datos de base, hace muy difícil poder disponer en un momento dado de un buen conocimiento de los recursos que se destinan al abastecimiento urbano en la cuenca Sur. Esta dificultad, acrecentada por el aún relativamente escaso grado de desarrollo de los sistemas mancomunados o consorciados, que son todavía claramente minoritarios frente a los municipios que cuentan con gestión independiente del servicio de aguas (muchos de ellos sin control de los caudales captados y servidos), hace aún más implanteable la posibilidad de realizar un adecuado seguimiento en el tiempo de los consumos globales en el conjunto del territorio.

En la actualidad, los grandes sistemas de abastecimiento de la cuenca son los que se indican en el cuadro adjunto junto con sus principales fuentes de suministro:

Sistemas de abastecimiento	Zona	Principales fuentes de suministro
Campo de Gibraltar	I-1	Embalses de Charco Redondo y Guadarranque
Ronda	I-2	Acuífero aislado (Muschelkalk)
Costa del Sol Occidental	I-3	Embalse de La Concepción
Antequera	I-4	UH 6.32 (Torcal de Antequera)
Alhaurín el Grande	I-4	UH 6.38 (Sierra Blanca-Sierra de Mijas)
Málaga capital	I-4	Embalses de Conde de Guadalhorce, Guadalhorce-Guadalteba y El Limonero, y bombeos de Aljaima
Costa del Sol Oriental-Axarquía	II-1 y 3	Embalse de La Viñuela
Costa Tropical y Contraviesa	III-1, 2, 3 y 4	Embalse de Béznar, río Guadalfeo y río Trevélez
Adra	III-3	Río Adra y UH 6.13 (Sierra de Gádor)
El Ejido	III-4	UH 6.14 (Campo de Dalías)
Roquetas de Mar	III-4	UH 6.14 (Campo de Dalías)
Almería capital	III-4	UH 6.14 (Campo de Dalías)
Sistema Galasa (Levante almeriense)	V-1 y 2	Embalse de Cuevas de Almanzora y trasvase Tajo-Segura

La evaluación de los consumos resulta incluso imprecisa en estos grandes sistemas debido a una serie de factores, entre otros:

- No todos los municipios del ámbito de las agrupaciones supramunicipales se encuentran integrados en los respectivos sistemas.
- Incluso cuando pertenecen al sistema, con frecuencia mantienen sus propias fuentes de recursos complementarias, o sólo consumen agua del sistema compartido cuando éstas resultan insuficientes o con ocasión de circunstancias excepcionales (averías o sequías extremas).
- En otros casos, una parte del municipio (con frecuencia el núcleo principal) tiene como única fuente de recursos la del sistema mancomunado, mientras que el resto se sirve de sus propias captaciones. Esta circunstancia tiene particular incidencia en algunos sectores de la Costa del Sol Occidental, en los que gran parte de la población reside en grandes urbanizaciones ajardinadas en las que se dan los máximos gastos unitarios de agua.
- La concesión a empresas privadas o participadas del servicio de abastecimiento en municipios que forman parte a su vez de un sistema mancomunado de suministro en alta, suele agravar la problemática, tanto porque a menudo son más renuentes a la hora de facilitar datos sobre los consumos reales, como por la tendencia a explotar en exceso las captaciones propias, normalmente de menor coste, en aras a mejorar los resultados económicos de su gestión.

En relación con este último aspecto, que tan graves consecuencias está teniendo en algunos acuíferos (con mención especial del de la Sierra de Mijas), es de justicia también señalar que la implicación de empresas privadas suele conllevar una mejora en las conducciones de transporte y distribución del agua potable, actuaciones que mejoran el aprovechamiento de los recursos al reducir las pérdidas en las redes. Un caso paradigmático a este respecto es el de la ciudad de Almería, cuyo consumo, que en el año 1992 fue de 29,5 hm³, se ha visto reducido tras varios años de gestión privada hasta los 16,2 hm³ del año 2000.

Con todas las salvedades indicadas en los párrafos precedentes, se ha procedido a una reevaluación de los consumos globales de abastecimiento urbano en el conjunto de la cuenca Sur y en cada una de los sistemas y subsistemas que la conforman, resultados que son una agregación de los datos estimados a nivel municipal a partir de diversas fuentes, en particular:

- Sistema de Información Multiterritorial de Andalucía.
- Datos facilitados directamente por Mancomunidades, Ayuntamientos y empresas concesionarias.
- Estudios realizados por distintos organismos, incluida la propia Confederación Hidrográfica.
- Estimaciones realizadas en el marco de los trabajos de Seguimiento y Revisión del Plan de cuenca, en especial para los pequeños municipios de los que se carecía de otra fuente de información.

En el cuadro adjunto se muestran los resultados alcanzados y su comparación con las demandas teóricas actualizadas para el año 2000, y detalladas en el epígrafe anterior, así como con los consumos y demandas que se incluían en el Plan Hidrológico de la cuenca Sur y que, para la denominada situación actual (que correspondía en realidad a la del año 1992), eran considerados como equivalentes ante la ausencia de un estudio específico en el que sustentar las eventuales discrepancias.

De la comparación de los consumos actuales con las demandas, y sin entrar en una justificación pormenorizada de las desviaciones, cabe destacar los siguientes aspectos:

- A nivel global, los consumos y las demandas teóricas en el año 2000 son totalmente congruentes, con una diferencia para el conjunto de la cuenca de apenas un 2% entre ambas estimaciones.
- Esta similitud de cifras es también extensible a los diferentes sistemas de explotación, en particular para los I, IV y V en que ambos indicadores son prácticamente idénticos.

Consumos y demandas de abastecimiento en el Plan de cuenca y actualizados (hm³/año)

Zona	Consumos y demandas año 2000				Consumos y demandas Plan de cuenca				
	Consumo	Demandas			Consumo	Demandas			Horiz. 1 Total
		Residente	Estacional	Total		Situación actual			
					Residente	Estacional	Total		
I-1	25,32	24,81	2,90	27,71		22,9	1,5	24,4	28,2
I-2	6,52	5,30	0,66	5,96		6,4	0,1	6,5	6,8
I-3	76,94	39,14	27,00	66,14		26,2	14,7	40,8	48,8
I-4	79,80	81,88	7,67	89,55		88,6	1,1	89,8	103,0
I-5	0,39	0,34	0,01	0,36		0,6	0,0	0,6	0,6
Sistema I	189,0	151,5	38,2	189,7	162,1	144,7	17,4	162,1	187,5
II-1	14,32	11,71	3,65	15,36		9,3	3,2	12,5	14,5
II-2	0,14	0,17	0,01	0,17		0,7	0,0	0,7	0,6
II-3	6,13	4,15	2,38	6,53		3,4	2,4	5,8	6,8
Sistema II	20,6	16,0	6,0	22,1	19,0	13,4	5,6	19,0	22,0
III-1	4,81	3,23	2,41	5,64		2,9	2,5	5,4	6,4
III-2	4,55	3,69	0,65	4,34		3,9	0,1	4,0	3,9
III-3	9,40	8,96	1,83	10,79		7,3	1,6	8,9	10,1
III-4	37,29	34,86	6,34	41,20		28,5	3,5	31,9	36,9
Sistema III	56,1	50,7	11,2	62,0	50,2	42,5	7,7	50,2	57,4
IV-1	3,76	3,67	0,30	3,97		3,8	0,1	3,9	3,8
IV-2	2,23	1,75	0,48	2,23		1,2	0,4	1,6	1,9
Sistema IV	6,0	5,4	0,8	6,2	5,5	5,0	0,5	5,5	5,7
V-1	3,61	2,59	1,14	3,74		1,9	0,8	2,7	2,9
V-2 ⁽¹⁾	9,42	7,80	1,08	8,88		7,4	0,6	8,0	8,1
Sistema V	13,0	10,4	2,2	12,6	10,6	9,2	1,4	10,6	11,
CUENCA	284,6	234,0	58,5	292,6	247,4	214,9	32,6	247,4	283,5

⁽¹⁾ Sin contabilizar 0,80 hm³ de demanda del abastecimiento a Pulpí (Segura) desde el V-2

- En el sistema III, si bien se mantiene la congruencia general, los consumos estimados son aproximadamente un 10% inferiores a las demandas teóricas. Al margen de que esta desviación es perfectamente admisible dados los márgenes de error inherentes a la determinación de los consumos, esta circunstancia podría también ser reflejo de las dotaciones particularmente bajas de algunos municipios costeros en los que el fenómeno turístico es aún incipiente, así como de la ya mencionada racionalización del suministro doméstico de la capital almeriense cuyo gasto actual, sin duda favorecido en parte por las pobres características de calidad de su agua, se sitúa claramente por debajo de las necesidades teóricas.
- Ya a nivel de subsistemas, sólo se observan desviaciones singulares en el I-3, que corresponde a la Costa del Sol Occidental y en el que la estimación de recursos captados supera en algo más de un 15% a la demanda teórica, y en el I-4, donde el 10% de desviación en sentido contrario es imputable en su práctica totalidad a la ciudad de Málaga cuyo gasto actual es inferior al que se deduce de su población y actividad industrial-comercial, efecto que puede no ser ajeno a los problemas de cantidad y calidad de agua que ha padecido en los últimos años su abastecimiento.
- En la Costa del Sol el diagnóstico es más incierto ya que aquí los márgenes de error en ambas estimaciones son notables. Por una parte, la evaluación de las demandas teóricas, a pesar de que se ha realizado con criterios que han pretendido tener en cuenta las peculiaridades de su urbanismo, puede haber provocado una infravaloración de las necesidades de las urbanizaciones turísticas, muy ajardinadas, así como de otros usos del agua difícilmente dissociables de los de suministro doméstico. Por otra, la ya comentada complejidad de su sistema de abastecimiento, con infinidad de captaciones insuficientemente controladas, ha obligado a introducir en los cálculos de consumo una estimación de los recursos no procedentes del embalse de La Concepción para la que no se cuenta con ningún elemento

fiable de contraste. Por ello, en el proceso de elaboración de los balances del subsistema para la situación actual se ha respetado como demanda urbana la que se deduce del cálculo teórico, mientras que la diferencia entre ésta y el consumo estimado se computa como una demanda singular (ver epígrafe relativo a "Otros usos" en este mismo capítulo). No obstante, y en tanto no se disponga de datos adicionales para mejorar estas estimaciones, hay que señalar que los crecientes problemas de calidad, consecuencia de la intensa explotación de las aguas subterráneas, están favoreciendo la incorporación acelerada de nuevos usuarios al sistema mancomunado, lo que a medio plazo ha de redundar en un mejor conocimiento de los usos y demandas de esta comarca.

En cuanto a la comparación de los datos actualizados con los que se incluían en el Plan Hidrológico, las últimas estimaciones sitúan las necesidades de agua para el abastecimiento urbano de toda la cuenca en niveles similares, aunque ligeramente superiores, a los previstos para el primer horizonte. Dado que el PHCSE se elaboró con datos que correspondían al año 1992, este hecho viene a refrendar por lo tanto, a nivel global, la prognosis realizada en su momento.

No obstante, se aprecian diferencias significativas en el Sistema V y, sobre todo, en los subsistemas III-4, I-3 y I-4. En el primer caso, el incremento de la demanda por encima de las previsiones se produce a pesar de que no se ha incluido el municipio de Pulpí, situado fuera de la cuenca pero servido desde el sistema de abastecimiento integrado del Levante almeriense (Galasa), y se debe principalmente a la fuerte pujanza que está experimentando el desarrollo turístico de esta costa. También el crecimiento poblacional por encima de las proyecciones del Plan, aunque en este caso más ligado a la población residente, es la causa del fuerte aumento que se detecta en el Poniente almeriense (III-4), comarca en la que el movimiento inmigratorio asociado a la agricultura intensiva está provocando las mayores tasas de aumento demográfico de toda la cuenca Sur.

En cuanto a las desviaciones en la Costa del Sol Occidental y en Málaga capital, que al ser de signo contrario se compensan, su explicación está en parte directamente relacionada con lo ya argumentado en párrafos precedentes. En la ciudad de Málaga, el efecto combinado de un crecimiento demográfico inferior al previsto y de la rebaja en sus dotaciones unitarias mediante la asignación de una actividad industrial-comercial inferior (ajuste introducido para reducir la desviación entre consumo y demanda), ha traído como consecuencia que los volúmenes necesarios para su abastecimiento sean hoy en día similares a los de la situación actual del Plan de cuenca. Por contra, en la Costa del Sol Occidental las estimaciones de consumos y demandas para el año 2000 superan a las previstas en el primer horizonte del PHCSE en un 36% y un 58% respectivamente, evidenciando por un lado una clara infravaloración en la prognosis de evolución de sus habitantes equivalentes, y por otro la falta de adecuación a sus características socioeconómicas de las dotaciones recomendadas para la población estacional en la Orden Ministerial de 24 de septiembre de 1992.

En lo que se refiere a la evolución anual de los consumos, únicamente se dispone de datos fiables de algunos de los grandes sistemas de abastecimiento, siendo en general los más completos aquellos en los que la Confederación Hidrográfica está directamente implicada en la gestión en alta del recurso. Incluso en estos casos, los factores ya indicados anteriormente (y en particular el mantenimiento simultáneo de varias fuentes de suministro) complica en gran medida el análisis de los cambios, progresivos o bruscos, que se observan en los datos. Un ejemplo de este

comportamiento se detecta en el cuadro adjunto en el que se han reflejado los volúmenes servidos por la CHSE a los diversos municipios del Campo de Gibraltar entre los años 1995 y 2000, recursos que proceden en su práctica totalidad de los embalses de Charco Redondo y Guadarranque.

Volúmenes servidos por la CHSE para abastecimiento del Campo de Gibraltar

Municipio	Volúmenes anuales (hm ³)					
	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Demandas propias:						
Algeciras	10,626	10,096	10,119	8,740	11,858	6,933
La Línea de la Concepción	5,101	5,648	5,862	5,379	5,875	5,059
San Roque	2,465	2,656	2,792	2,468	3,140	3,593
Los Barrios	1,511	1,585	1,664	2,104	2,089	1,965
Castellar	0,130	0,160	0,155	0,167	0,189	0,189
Subtotal demandas propias	19,83	20,14	20,59	18,86	23,15	17,74
Demandas externas:						
Ceuta (agua bruta)	2,219	0,901	2,716	2,734	1,212	0,227
Subtotal demandas externas	2,22	0,90	2,72	2,73	1,21	0,23
Total Abastecimientos	22,05	21,04	23,31	21,59	24,36	17,97

Dejando al margen los aportes a Ceuta, que ya no serán necesarios en el futuro al haberse dotado recientemente de una planta desalinizadora, las fuertes oscilaciones interanuales del consumo interno -en una demanda eminentemente de carácter sostenido como es la de abastecimiento- no encontrarían explicación sin acudir al ya mencionado manejo que los gestores del servicio en algunos municipios hacen de las captaciones propias. Este es el caso de Algeciras, que acapara el 50% de la demanda y que siempre ha mantenido fuentes complementarias de suministro, fuentes que debieron ser poco productivas en 1999 (extremadamente seco en sus primeros nueve meses), pero que le han permitido reducir al año siguiente en un 40% sus necesidades de adquirir agua del sistema general.

Junto a los consumos del Campo de Gibraltar, en el siguiente cuadro se han incluido los de otros de los principales sistemas de abastecimiento de la cuenca, varios de los cuales disponen de escasa información al haber comenzado a funcionar con posterioridad a la elaboración del PHCSE: Costa del Sol Oriental-Axarquía, Costa Tropical y Sistema Galasa. De hecho, en estos últimos cualquier análisis resulta aún precipitado, ya que cada año se incorporan nuevos municipios por lo que la población servida está en permanente progresión.

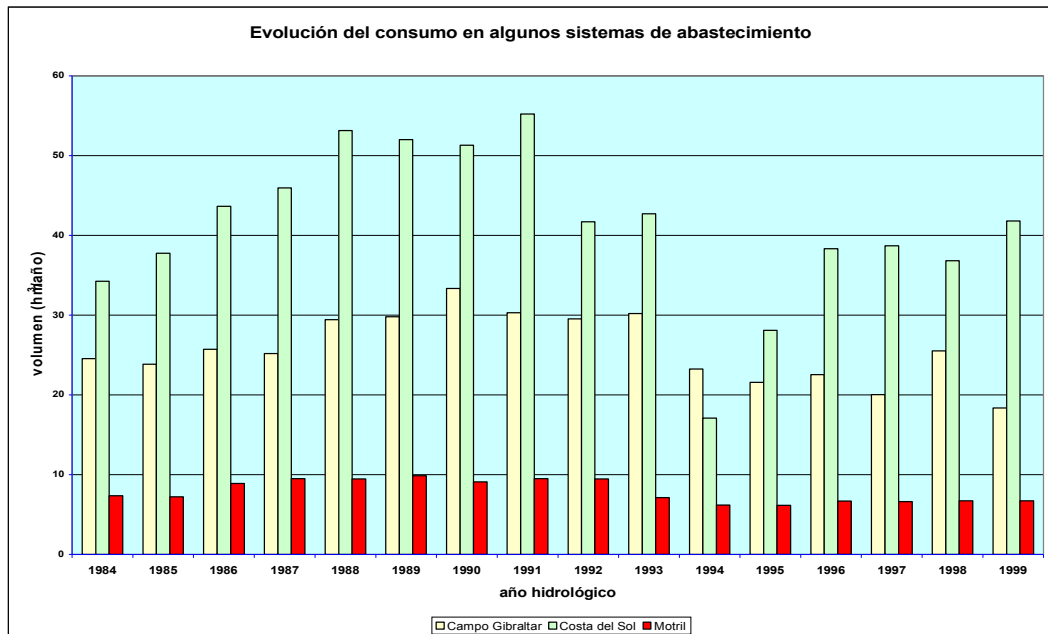
Evolución de los consumos en algunos sistemas de abastecimiento

Año hidrológico	Volúmenes anuales servidos para abastecimiento (hm ³)						
	Campo de Gibraltar	Costa del Sol Occ.	Málaga capital (Emasa)	Axarquía	Motril	Resto Costa Tropical	Sistema Galasa
1984/85	24,55	34,23			7,35		
1985/86	23,85	37,77			7,22		
1986/87	25,70	43,63			8,88		
1987/88	25,19	45,94			9,49		
1988/89	29,42	53,16			9,46		
1989/90	29,80	51,98			9,86		
1990/91	33,34	51,29			9,08		
1991/92	30,29	55,20			9,49		
1992/93	29,51	41,70			9,46		
1993/94	30,21	42,70			7,10		
1994/95	23,23	17,09			6,17		
1995/96	21,58	28,08	52,32	1,98	6,16		
1996/97	22,52	38,32	59,30	4,67	6,67	2,85	8,52
1997/98	20,02	38,68	58,83	13,02	6,60	3,38	8,53
1998/99	25,50	36,82	57,20	14,74	6,71	4,07	9,10

Evolución de los consumos en algunos sistemas de abastecimiento

Año hidrológico	Volúmenes anuales servidos para abastecimiento (hm ³)						
	Campo de Gibraltar	Costa del Sol Occ.	Málaga capital (Emasa)	Axarquía	Motril	Resto Costa Tropical	Sistema Galasa
1999/00	18,36	41,79	58,73	14,60	6,72	3,99	9,50

Sí pueden deducirse conclusiones de mayor interés de los datos correspondientes a sistemas en los que el periodo de información es más prolongado, de los que se incluyen tres en la tabla y que son los representados en el gráfico adjunto (la ciudad de Málaga no figura entre ellos por existir inconsistencias en los datos según las distintas fuentes). En su evolución desde el año hidrológico 1984/85 se pone de manifiesto la fuerte incidencia que tienen los periodos de sequía extrema -como el acontecido en la primera mitad de la década de los noventa- como elemento de contención de las demandas de abastecimiento. Y ello por dos razones fundamentales: la toma de conciencia del ciudadano, que reduce voluntariamente el consumo al valorar el recurso como escaso, y la de los propios responsables de la gestión del servicio, que se ven abocados a mejorar las infraestructuras de captación, transporte y distribución para reducir las pérdidas.



Sin embargo, no puede soslayarse que en ciertos casos el ahorro real es netamente inferior al aparente, ya que si bien es veraz que se produce una retracción del consumo (que pierde intensidad conforme se aleja la situación que lo originó), también lo es que la insuficiencia de los recursos habituales alecciona a los responsables del servicio a buscar puntos de suministro alternativos. Este hecho, que sería a la larga muy beneficioso al dotar al municipio de una reserva estratégica para garantizar el suministro en nuevos periodos de penuria hídrica, se torna en negativo cuando las nuevas captaciones pasan a formar parte del dispositivo permanente de abastecimiento, reduciendo de esta manera su potencial aprovechamiento en casos de auténtica necesidad.

4.2. REGADÍOS AGRÍCOLAS

4.2.1. Situación descrita en el Plan de cuenca

Partiendo de la constatación de que el regadío es, con mucho, el principal consumidor de recursos hídricos de la cuenca, el Plan estimaba la superficie regada en 159.607 ha, con una demanda global de 1.070 hm³/año, frente a un suministro anual de 851 hm³/año, lo que determinaba una situación de déficit global de 219 hm³/año.

Situación de los regadíos reflejada en el Plan de cuenca

Zona PHC	Superficie regable (ha)	Consumo 1992		Demanda teórica 1992	
		m ³ /ha	hm ³ /año	m ³ /ha	hm ³ /año
Sistema I	56.671	6.288	356,33	7.333	415,58
Sistema II	9.757	6.742	65,78	7.494	73,12
Sistema III	47.126	5.962	280,96	7.078	333,54
Sistema IV	20.870	3.275	68,34	5.709	119,15
Sistema V	25.183	3.167	79,75	5.113	128,77
Cuenca Sur	159.607	5.333	851,16	6.705	1.070,16

Este déficit afectaba a 117.352 ha, que se consideraban infradotadas, mientras que otras 29.954 ha contaban con dotaciones superiores a las necesidades reales y en las que las actuaciones de mejora y modernización propuestas permitirían un ahorro estimado en 54 hm³/año. La heterogénea distribución de los recursos en la cuenca determinaba situaciones de sobredotación en los riegos de los sectores occidentales y centrales, abastecidos fundamentalmente a partir de aguas superficiales, mientras que en el área oriental, donde predomina la utilización de aguas subterráneas, se detectaban carencias e iniciativas de ahorro.

La posibilidad de ahorros se circunscribía a determinados ámbitos locales, concretamente en los subsistemas I-1 (San Martín del Tesorillo y San Pablo Buceite), I-2 (Antequera, Cañete y Almargen, El Burgo, Tolox y Yunquera, Casarabonela y Carratraca), II-1 (Vélez, Benamargosa y Benamocarra, Periana, Alcaucín y Canillas de Aceituno) y III-2 (Riegos tradicionales Motril-Salobreña, PC Motril-Salobreña cota 100 y PC Motril-Salobreña cota 200).

Distribución de los consumos en regadío en el Plan de cuenca según el origen de los recursos

Zona PHC	Recursos Superficiales				Recursos Subterráneos		Total	
	Regulados		No regulados		ha	hm ³ /año	ha	hm ³ /año
	Ha	hm ³ /año	ha	hm ³ /año				
Sistema I	23.420	112,6	19.525	156,1	13.726	87,6	56.671	356,3
Sistema II	4.000	26,6	3.701	28,0	2.056	11,8	9.757	65,8
Sistema III	6.500	79,1	13.650	42,9	26.976	159,0	47.126	281,0
Sistema IV	-	-	2.660	8,9	18.210	59,3	20.870	68,3
Sistema V	2.100	10,5	-	-	23.083	69,2	25.183	79,7
Cuenca Sur	36.021	228,2	39.535	235,9	84.051	386,9	159.607	851,1
	(22 %)	(27 %)	(25 %)	(28 %)	(53 %)	(45 %)	(100 %)	(100 %)

El Plan de cuenca también señalaba la importancia de los recursos subterráneos en el suministro de los regadíos, sobre todo en las áreas más orientales, donde se localiza la agricultura más avanzada de Andalucía. En estos sectores, la escasez de recursos hídricos se combina con un

régimen térmico privilegiado que ha hecho posible el desarrollo de una pujante agricultura bajo plástico. Sin embargo, pese a la elevada eficiencia de los sistemas de riego empleados el desequilibrio entre recursos renovables y explotación había llevado a los acuíferos a desequilibrios locales o estacionales o a graves situaciones de sobreexplotación, identificadas en el Plan de cuenca en las siguientes unidades:

- Campo de Dalías (U.H. 6.14)
- Andarax-Almería (U.H. 6.12)
- Campo de Níjar (U.H. 6.11)
- Huércal-Overa (U.H. 6.04)
- Vélez (U.H. 6.27)
- Río Verde (U.H. 6.22)

La escasez de recursos, se veía agravada por problemas de calidad natural en el agua de algunos acuíferos, los cuales se acentuaban con el proceso degradativo consecuencia del uso intensivo de fertilizantes y otros productos fitosanitarios, exceso de bombeos, mezclas indeseables de aguas por perforaciones incontroladas, etc.. En el caso de algunos acuíferos costeros, había que añadir también el problema de la intrusión marina.

Llamaba también la atención la escasa proporción de recursos superficiales regulados, máxime cuanto que la característica estacionalidad de la demanda de riego, con puntas de demanda en los meses de mayor estiaje, exige, en general, la existencia de estructuras de regulación para su correcta satisfacción. Esta carencia originaba graves problemas de garantía en los regadíos -resuelta, en algunos casos, acudiendo a la explotación de recursos subterráneos-, además de la desaparición del flujo de caudales circulantes por los cursos naturales durante largos períodos.

Las dotaciones aplicadas a los cultivos en la cuenca eran muy variables, función de las disponibilidades de recursos en cada área: de manera general, en el sector occidental, salvo casos particulares, las dotaciones se estimaron por encima de 6.000-8.000 m³/ha/año; en el sector oriental estaban muy generalizados los regadíos con dotaciones inferiores a 4.000 m³/ha/año, mientras que en la parte central, correspondiente a los sistemas II y III, oscilaban entre los 4.000 m³/ha/año de los regadíos de Guaro, Periana, Alcaucín, etc., y los 16.500 m³/ha/año de los riegos tradicionales de Motril-Salobreña.

Los problemas de infradotación estaban muy extendidos en la cuenca. Se destacaban en :

- Marbella, Estepona y Fuente de Piedra, en el Sistema I
- Benamargosa, Benamocarra, Periana, Alcaucín, Canillas de Aceituno, Algarrobo, Torrox, Nerja y Frigiliana, en el Sistema II
- Río Chico de Adra, Valle de Lecrín, Alpujarras, Gualchos, Sorvilán, Albuñol, Campo de Dalías y Delta del Adra, en el Sistema III
- Prácticamente todos los regadíos de los Sistema IV y V

Finalmente se concluía que, aún con la incorporación de los recursos no convencionales previstos en el Plan (reutilización de aguas residuales depuradas y desalación de aguas salinas), de no obtenerse recursos transferidos de otras cuencas, estaba en peligro, no ya la expansión, sino la

subsistencia misma de una de las zonas de mayor peso específico y mejor situadas de la agricultura española.

4.2.2. Estudios desarrollados desde el Plan de cuenca

Desde la redacción del Plan, se han abordado diversos trabajos de utilidad para mejorar y actualizar el conocimiento del regadío de la cuenca Sur y el potencial de evolución de la demanda agraria:

- 1) El Plan de Regadíos de Andalucía elaborado por la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía. De momento, se han presentado un DOCUMENTO DE AVANCE y la aplicación informática “INVENTARIO Y CARACTERIZACIÓN DE LOS REGADÍOS DE ANDALUCÍA” (en adelante, ICRA)
 - El Plan Nacional de Regadíos (en adelante, PNR), articulado en una serie de trabajos de diverso ámbito y naturaleza, entre los que serían destacables, por su evidente encaje con los objetivos de esta actualización: “Estudio de caracterización y tipificación de los regadíos existentes en la C. A. de Andalucía” y “Análisis de características de las zonas potencialmente regables a considerar en el Plan Nacional de Regadíos”.
- 2) La “ASISTENCIA TÉCNICA DE ESTUDIOS DE VIABILIDAD PARA LA MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE REGADÍOS, CON VISTAS AL AHORRO DE AGUA EN LA CUENCA DEL SUR” elaborado por la Oficina de Planificación Hidrológica de la Confederación Hidrográfica del Sur.

En el anejo de Demanda Agraria que acompaña a la presente memoria, se incluye una descripción sintética de los resultados y principales conclusiones alcanzados en dichos trabajos, así como de los objetivos perseguidos y programas de actuación previstos en los planes de las administraciones central y autonómica.

4.2.3. Revisión de la demanda de regadío

Para la revisión de la demanda de regadío se ha partido de las estimaciones del Plan de cuenca, procediendo a su contraste con las informaciones contenidos en los documentos anteriormente citados, que contienen datos con detalle y definición geográfica suficiente para abordar un cálculo actualizado. El proceso metodológico se detalla en el Anejo “Demanda Agraria”, mientras que en los siguientes epígrafes se presenta una breve síntesis y comentario de los resultados, comparando las nuevas cifras con las del PHCSE.

4.2.3.1. Determinación de las superficies de riego

Se han adoptado, con carácter general los datos del ICRA¹. La principal razón de esta decisión es la intención manifestada por la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía de su permanente actualización, lo que ha de comportar un beneficio indudable para el proceso, también permanente, de la planificación hidrológica. No puede olvidarse, además, que los medios técnicos utilizados en la realización del ICRA -en particular, las imágenes de satélite- han supuesto un salto cualitativo con respecto a la metodología utilizada en los trabajos realizados con anterioridad, lo que, sin duda, ha quedado reflejado en la calidad de los datos obtenidos.

Los ámbitos espaciales básicos utilizados son, por tanto, las Areas de riego del ICRA, excepto en los casos en que algunas de ellas se repartían entre varios sistemas o subsistemas o, incluso, cuencas hidrográficas, realizándose las oportunas divisiones de las áreas para ajustarse a dichos ámbitos hidrográficos. Además, se ha dividido el área de riego de Poniente en cinco subáreas: Campo de Dalías, Riegos del municipio de Dalías, Bajo Adra, Río Chico Berja y Riegos de Enix y Felix, como consecuencia de la heterogeneidad existente en ámbito tan amplio.

Para un mejor ajuste de la demanda, se ha introducido el concepto de superficie demandante, incorporando hectáreas que aunque no se rieguen por falta o baja calidad de los recursos mantienen una demanda latente con una situación de abandono del riego que puede revertirse, en el corto plazo, ante la aportación de nuevos recursos.

Globalmente, la superficie de regadío en la cuenca Sur según el PHCSE es 8.359 hectáreas superior a la superficie demandante contemplada en esta revisión. La totalidad de esta diferencia podría en principio ser explicada por la reconsideración del Plan Coordinado del Guadalhorce que supone una reducción de la superficie de unas 10.400 hectáreas sobre lo previsto inicialmente. Sin embargo, descendiendo a nivel de sistemas y subsistemas existen diferencias apreciables, de las cuales podemos destacar:

En el **Sistema I**,

- Aparte de la mencionada revisión del PC Guadalhorce, compensada parcialmente en el subsistema I-4 por el desarrollo de otros regadíos en la cuenca media y baja, se constata una menor superficie de riego en el subsistema I-1 por un menor desarrollo del PC Guadarranque y una reducción en el área regada de la Bahía de Algeciras sobre lo estimado en el PHCSE
- En el subsistema I-3, existe una gran reducción de superficie, 4.300 hectáreas, sobre lo estimado en el Plan para los riegos de Marbella-Estepona y Ojén-Benalmádena.

En el **Sistema II**, la principal discrepancia se localiza en los regadíos del río Vélez-Guaro, con una dinámica expansiva que se traduce en un incremento de 4.500 hectáreas sobre lo contemplado en el Plan.

¹ Ello no ha impedido que en determinadas zonas, y como consecuencia de los diferentes contrastes efectuados, se haya considerado conveniente adoptar datos de superficie distintos a los aportados por el ICRA, como puntualmente se señala en el Anejo de Demanda Agraria.

En el **Sistema III**,

- El desarrollo de los regadíos de Motril-Salobreña por encima de la cota 50 y los del Valle de Lecrín, en el subsistema III-2, y la dinámica expansiva de los riegos litorales del subsistema III-3 implican un incremento de la superficie de unas 3.500 hectáreas en total sobre lo contemplado en el PHCSE, a las que habría que sumar unas 600 hectáreas más de incremento en el río Verde (subsistema III-1).
- Por otra parte, en el subsistema III-4 aparece una diferencia a favor del PHCSE de unas 3.300 hectáreas que se corresponden, en su mayoría, con una baja en la superficie de los riegos del delta del río Adra.

En el **Sistema IV**, las cifras globales de esta revisión son superiores a las del Plan debido a la mayor superficie de riego estimada en las cuencas alta (incluyendo el río Nacimiento) y baja del Andarax, no compensada por la reducción de superficies en el Campo de Níjar.

En el **Sistema V**, se constata una gran reducción de la superficie regada en las cuencas alta y media del Almanzora, respecto a las cifras precedentes, debido a la escasez de recursos disponibles y a la baja rentabilidad de los regadíos, descenso ligeramente compensado por el incremento de superficies de la cuenca baja.

En el cuadro siguiente aparece la comparación de las cifras ofrecidas por el PHCSE y esta revisión:

Zona PHC	PHCSE	Revisión (demandante)	Diferencia Revisión - PHCSE
I-1	2.755	1.794	-961
I-2	4.040	4.864	824
I-3	7.745	3.447	-4.298
I-4	41.131	32.763	-8.368
I-5	1.000	908	-92
Sistema I	56.671	43.776	-12.895
II-1	5.144	9.655	4.511
II-2	1.500	1.204	-296
II-3	3.113	3.650	537
Sistema II	9.757	14.509	4.752
III-1	2.900	3.637	737
III-2	16.000	19.122	3.122
III-3	1.576	1.944	368
III-4	26.650	22.860	-3.790
Sistema III	47.126	47.563	437
IV-1	12.170	17.208	5.038
IV-2	8.700	6.800	-1.900
Sistema IV	20.870	24.008	3.138
V-1	1.383	2.346	963
V-2	23.800	19.046	-4.754
Sistema V	25.183	21.392	-3.791
Cuenca Sur	159.607	151.248	-8.359

4.2.3.2. Estimación de necesidades de riego

Aprovechando la estructura de información contenida en el ICRA, se ha procedido a estimar las eficiencias de conducción, distribución y aplicación para cada Área de Riego, eficiencias que, aplicadas a las necesidades hídricas referidas en el propio ICRA, permiten aproximar una demanda bruta de riego zonal. La fijación de estos valores, en su adaptación a la cuenca Sur, ha tenido en cuenta el resto de fuentes documentales genéricas, aproximando el ajuste por un proceso iterativo partiendo de la aplicación de unos criterios de cálculo homogéneos.

No se ha renunciado al contraste con otras fuentes disponibles, lo que, en ocasiones, ha llevado a la revisión de los mismos (ver Anejo “Demanda Agraria”). En particular, se han utilizado como contraste:

- Datos del IGME sobre extracciones de recursos subterráneos de los diferentes acuíferos
- Datos de piezometría de las redes del IGME para observar la evolución de los niveles de explotación de los acuíferos.
- Datos de caudales regulados suministrados a las zonas regables procedentes de los diferentes embalses
- Actuaciones recientes que hayan modificado las características o estado de las redes de distribución y sistemas de aplicación del agua desde la fecha de realización del ICRA.
- Incorporación reciente de caudales procedentes de reutilización para el suministro de determinadas zonas
- Opinión de los técnicos de la CHSE, sobre todo en casos dudosos o de discrepancia entre fuentes.
- Estudios posteriores de mayor detalle.

En el cómputo global, la demanda obtenida en la revisión es prácticamente igual a la del PHCSE, 1.081 hm³ frente a 1.070 hm³. Sin embargo, los resultados desagregados por sistemas y subsistemas reflejan variaciones muy importantes. Así, mientras en el Sistema I se aprecia un notable descenso en las previsiones de demanda, el resto de sistemas compensan esta reducción con un incremento conjunto ligeramente superior.

En el **Sistema I**, la causa fundamental del descenso de la demanda es la reducción de superficie considerada en el PC Guadalhorce, aunque también hay que hacer referencia a la importante disminución de la superficie en el subsistema I-3 (regadíos de Marbella-Estepona y Ojén-Benalmádena), no compensada con la mayor dotación por hectárea considerada, y, en un segundo plano, a la menor superficie del Campo de Gibraltar.

En el **Sistema II**, el principal responsable del incremento de demanda es el subsistema II-1, con la ya expresada dinámica expansiva en el río Vélez, aunque acompañada de una reducción de las necesidades por hectárea.

En el **Sistema III** se dan los principales incrementos de demanda, atribuibles en su mayoría al comportamiento expansivo de los regadíos del área occidental, y en especial en el entorno de Motril-Salobreña, y a la mayor dotación unitaria considerada. Como contrapunto tenemos los regadíos de Poniente con descensos de la demanda debidos a la ya comentada revisión a la baja de la superficie en la cuenca del río Adra.

Demandas de riego en el Plan de cuenca y actualizadas (hm³)

Zona PHC	PHCSE	Revisión	Diferencia Revisión - PHCSE
I-1	19,29	11,03	-8,25
I-2	32,32	37,96	5,64
I-3	46,47	29,76	-16,71
I-4	314,51	243,91	-70,59
I-5	3,00	3,50	0,50
Sistema I	415,58	326,16	-89,41
II-1	41,73	67,63	25,91
II-2	9,60	6,78	-2,82
II-3	21,79	25,58	3,78
Sistema II	73,12	99,99	26,87
III-1	20,30	25,72	5,42
III-2	122,48	170,88	48,40
III-3	9,46	11,21	1,76
III-4	181,30	160,05	-21,26
Sistema III	333,54	367,86	34,33
IV-1	66,95	116,76	49,81
IV-2	52,20	35,60	-16,60
Sistema IV	119,15	152,36	33,21
V-1	7,67	13,66	5,99
V-2	121,10	121,36	0,26
Sistema V	128,77	135,02	6,25
Cuenca Sur	1.070,16	1.081,40	11,24

En el **Sistema IV**, se identifica un importante incremento de la demanda en los regadíos del Andarax como consecuencia de la mayor superficie regada (que había sido infravalorada en el Plan de cuenca), unido a una mayor dotación unitaria. En el conjunto del Sistema este incremento se ve solo parcialmente compensado con el descenso de la demanda en el Campo de Níjar, en sintonía con la reducción de su superficie de riego.

En el **Sistema V** hay un ligero incremento de la demanda atribuible en su totalidad al progreso de la superficie de riego en el subsistema V-1, básicamente en la zona del Campo de Tabernas y Sorbas, unido a un cierto aumento de la dotación unitaria considerada. En el subsistema V-2, los descensos de superficie en el curso alto del Almanzora se compensan con las mayores dotaciones por hectárea, y la demanda se mantiene prácticamente igual.

4.2.3.3. Estimación del consumo del regadío.

La estimación de los consumos unitarios se ha fundamentado en una síntesis crítica de las fuentes disponibles. En las condiciones actuales podemos asumir que no existe sobredotación en la cuenca Sur, con la significativa excepción de los regadíos tradicionales de Motril-Salobreña, imputable a las peculiaridades de la gestión del sistema Guadalfeo más que a un uso ineficiente. Ello quiere decir que para materializar el potencial de ahorro y abrir camino a un paralelo procedimiento de revisión y reajuste de asignaciones, es necesario ejecutar actuaciones de mejora.

La estimación del consumo global actual, 886,5 hm³ anuales, es ligeramente superior a la realizada en el PHCSE, que se limitaba a 851,2 hm³, lo que supone un incremento de 35 hm³, un 4,1% más.

Este incremento en el consumo estimado afecta a todos los sistemas, excepto al Sistema I, donde es inferior en esta revisión debido, fundamentalmente, a los descensos de superficie observados en los subsistemas I-1 y I-3, y a la importante reducción de los consumos unitarios en el subsistema I-4 con respecto a los contemplados en el Plan.

En el Sistema II, el incremento del consumo debe atribuirse a la expansión del regadío en el subsistema II-1. En el resto de sistemas se han estimado unos consumos unitarios superiores prácticamente en todos los casos. Este incremento, acompañado en ocasiones de comportamientos expansivos del regadío, da lugar a crecimientos del consumo en los riegos de los subsistemas III-1 (río Verde), III-2 (Motril-Salobreña), III-3 (Contraviesa), IV-1 (Andarax), V-1 y V-2 (Almanzora). Únicamente los riegos de Poniente, y en particular los del río Adra, reflejan descensos en el consumo que son una consecuencia directa de la revisión a la baja del área demandante.

Consumos de riego en el Plan de cuenca y actualizados (totales y unitarios)

Zona PHC	PHCSE (hm ³)	Revisión (hm ³)	Diferencia Revisión-PHCSE (hm ³)	PHCSE (m ³ /ha)	Revisión (m ³ /ha)
I-1	19,29	11,03	-8,25	7.000	6.148
I-2	32,32	33,56	1,24	8.000	7.044
I-3	38,57	21,93	-16,64	4.980	6.362
I-4	263,16	194,75	-68,41	8.221	6.154
I-5	3,00	2,40	-0,60	3.000	2.643
Sistema I	356,3	263,7	-92,66	7.494	6.196
II-1	39,73	62,84	23,11	7.723	6.508
II-2	9,60	6,78	-2,82	6.400	5.632
II-3	16,45	19,91	3,46	5.285	6.294
Sistema II	65,8	89,5	23,75	6.742	6.385
III-1	18,85	22,70	3,85	6.500	6.499
III-2	107,63	166,60	58,97	6.727	8.832
III-3	4,73	11,21	6,49	3.000	5.769
III-4	149,75	139,03	-10,72	5.619	6.082
Sistema III	281,0	339,6	58,59	5.962	7.200
IV-1	42,24	76,17	33,93	3.471	5.005
IV-2	26,10	25,12	-0,98	3.000	5.233
Sistema IV	68,3	101,3	32,95	3.275	5.059
V-1	4,15	7,74	3,59	3.000	3.935
V-2	75,60	84,68	9,08	3.176	5.072
Sistema V	79,7	92,4	12,67	3.167	4.952
Cuenca Sur	851,2	886,5	35,31	5.333	6.224

Con las nuevas cifras, la infradotación en sentido estricto de los regadíos de la cuenca asciende a 137 hm³ anuales, a los que habría que sumar otros 58 hm³ correspondientes a hectáreas que no se riegan por falta o baja calidad del recurso. Dichas cifras, que totalizan 195 hm³ (infradotación más demanda insatisfecha), suponen un descenso de 24 hm³ con respecto a la estimación del Plan de cuenca.

Del balance entre suministros y necesidades brutas de los regadíos se desprende por lo tanto la existencia de un alto porcentaje de zonas en situación deficitaria. Un total de 97.989 hectáreas de

regadío se enfrentan con problemas de suministro² -un 69% del total regado-, de las cuales 16.606 hectáreas tienen un déficit ligero, 64.167 hectáreas un déficit moderado y 17.216 hectáreas un déficit grave³. A éstas cabe agregar un total de 8.824 hectáreas que mantienen una situación actual de abandono temporal y podrían regarse en caso de disponer de recursos. Estas hectáreas se concentran principalmente en la zona del PC Guadalhorce, en el Campo de Níjar y en los cursos altos de los ríos Andarax y Almanzora.

Los problemas más graves de infradotación se localizan en el subsistema I-3 (Marbella-Estepona, sobre todo, y Ojén-Benalmádena), I-4 (PC Guadalhorce y riegos de El Burgo-Turón, Guadalteba y Almargen), I-5 (Laguna de Fuentedepiedra), y subsistemas IV-1, V-1 y V-2 (este último excluyendo los riegos del PC Cuevas de Almanzora, El Saltador y El Higueral de Tíjola), y en las cuencas alta y media del Andarax y el Almanzora. Son significativas, asimismo, las situaciones deficitarias de los riegos de Poniente, por su gran potencial económico, así como de los regadíos del subsistema I-4, en este caso provocada principalmente por la salinización del embalse del Guadalhorce.

La comparación entre las estimaciones de déficit en las diferentes zonas de riego del PHCSE y esta revisión se presenta en la tabla resumen de la siguiente página.

² Estas cifras provienen de considerar como infradotada la totalidad de la superficie de las áreas de regadío con necesidades brutas superiores al consumo en la situación actual,

³ Entendiendo por ligero un déficit inferior al 10% de las necesidades medias, moderado un déficit de entre un 10 y un 30% de las necesidades medias, y grave un déficit superior al 30% de las necesidades brutas medias.

Principales variables de los riegos agrícolas en el Plan de cuenca y actualizadas

Zona PHC	SITUACIÓN ACTUAL (Revisión)							PHCSE					
	Superficie demandante (ha)	Superficie regada (ha)	Consumo bruto (hm ³)	Demanda bruta (hm ³)	Infradotación (hm ³)	Demanda insatisfecha (hm ³)	Excedente teórico ⁴ (hm ³)	Superficie regada (ha)	Consumo (hm ³)	Demanda (hm ³)	Infradotación (hm ³)	Demanda insatisfecha (hm ³)	Potencial de ahorro ⁵ (hm ³)
I-1	1.794	1.794	11,03	11,03	0,00	0,00	0,00	2.755	19,29	19,29	0,00	0,00	0,00
I-2	4.864	4.764	33,56	37,96	3,78	0,62	0,00	4.040	32,32	32,32	0,00	0,00	4,04
I-3	3.447	3.447	21,93	29,76	7,83	0,00	0,00	7.745	38,57	46,47	7,90	0,00	0,00
I-4	32.763	31.646	194,75	243,91	39,47	9,69	0,00	41.131	263,16	314,51	0,00	51,35	26,59
I-5	908	908	2,40	3,50	1,10	0,00	0,00	1.000	3,00	3,00	0,00	0,00	0,00
Sistema I	43.776	42.559	263,68	326,16	52,18	10,31	0,00	56.671	356,33	415,58	7,90	51,35	30,63
II-1	9.655	9.655	62,84	67,63	4,80	0,00	0,00	5.144	39,73	41,73	2,00	0,00	5,15
II-2	1.204	1.204	6,78	6,78	0,00	0,00	0,00	1.500	9,60	9,60	0,00	0,00	0,00
II-3	3.650	3.164	19,91	25,58	2,26	3,41	0,00	3.113	16,45	21,79	5,34	0,00	0,00
Sistema II	14.509	14.023	89,53	99,99	7,05	3,41	0,00	9.757	65,78	73,12	7,34	0,00	5,15
III-1	3.637	3.493	22,70	25,72	1,99	1,03	0,00	2.900	18,85	20,30	1,45	0,00	0,00
III-2	19.122	18.863	166,60	170,88	2,53	1,75	10,09	16.000	107,63	122,48	14,85	0,00	17,63
III-3	1.944	1.944	11,21	11,21	0,00	0,00	0,00	1.576	4,73	9,46	4,73	0,00	0,00
III-4	22.860	22.860	139,03	160,05	21,01	0,00	2,03	26.650	149,75	181,30	31,55	0,00	0,00
Sistema III	47.563	47.160	339,55	367,86	25,54	2,78	12,12	47.126	280,96	333,54	52,58	0,00	17,63
IV-1	17.208	15.220	76,17	116,76	27,81	12,77	0,00	12.170	42,24	66,95	24,71	0,00	0,00
IV-2	6.800	4.800	25,12	35,60	0,00	10,48	0,00	8.700	26,10	52,20	26,10	0,00	0,00
Sistema IV	24.008	20.020	101,29	152,36	27,81	23,25	0,00	20.870	68,34	119,15	50,81	0,00	0,00
V-1	2.346	1.968	7,74	13,66	3,36	2,56	0,00	1.383	4,15	7,67	3,52	0,00	0,00
V-2	19.046	16.694	84,68	121,36	20,86	15,82	0,00	23.800	75,60	121,10	45,50	0,00	0,00
Sistema V	21.392	18.662	92,42	135,02	24,22	18,38	0,00	25.183	79,75	128,77	49,02	0,00	0,00
Cuenca Sur	151.248	142.424	886,47	1.081,40	136,80	58,13	12,12	159.607	851,16	1.070,16	167,65	51,35	53,40

4

El excedente teórico de la situación actual se refiere a la diferencia entre los consumos y las necesidades brutas teóricas en el estado actual de la infraestructura de riego

5

El potencial de ahorro del PHCSE se refiere a la disminución de las dotaciones que podría aplicarse si se realizan actuaciones de mejora en la infraestructura y sistema de riego

4.2.3.4. Demanda de riego en la situación actual

Zona PHC	Cód	Nombre del Área de riego	Superficie demandante (ha)	Superficie regada (ha)	Necesidades netas (m ³ /ha)	Demanda neta (hm ³)	Necesidades brutas (m ³ /ha)	Demanda bruta (hm ³)	Consumo bruto (m ³ /ha)	Consumo bruto (hm ³)	Infradotación (hm ³)	Demanda insatisfecha (hm ³)	Excedente teórico (hm ³)
I-1	250	ZR Guadarranque	1.343	1.343	4.642	6,23	6.387	8,58	6.387	8,58	0,00	0,00	0,00
I-1	251	Bahía de Algeciras	451	451	4.657	2,10	5.439	2,45	5.438	2,45	0,00	0,00	0,00
Total I-1			1.794	1.794		8,33		11,03		11,03	0,00	0,00	0,00
I-2	252	Genal-Guadiaro	1.955	1.855	4.328	8,46	6.232	12,18	6.051	11,22	0,34	0,62	0,00
I-2	253	San Pablo de Buceite	361	361	4.666	1,68	8.694	3,14	8.694	3,14	0,00	0,00	0,00
I-2	254	San Martín del Tesorillo	844	844	4.644	3,92	11.096	9,37	9.000	7,60	1,77	0,00	0,00
I-2	256	Hozgarganta	510	510	3.537	1,80	5.253	2,68	5.253	2,68	0,00	0,00	0,00
I-2	750	Guadiaro	755	755	4.878	3,68	8.883	6,71	8.000	6,04	0,67	0,00	0,00
I-2	751	Genal	439	439	4.492	1,97	8.855	3,89	6.564	2,88	1,01	0,00	0,00
Total I-2			4.864	4.764		21,52		37,96		33,56	3,78	0,62	0,00
I-3	752	Marbella-Estepona	1.343	1.343	5.377	7,22	9.522	12,79	6.465	8,68	4,11	0,00	0,00
I-3	753	Ojén-Benalmádena	2.104	2.104	5.294	11,14	8.067	16,97	6.297	13,25	3,72	0,00	0,00
Total I-3			3.447	3.447		18,36		29,76		21,93	7,83	0,00	0,00
I-4	754	Guadalteba	866	836	3.732	3,23	5.588	4,84	3.902	3,26	1,41	0,17	0,00
I-4	755	EL Burgo-Turón	451	451	4.662	2,10	8.817	3,98	5.676	2,56	1,42	0,00	0,00
I-4	756	Almargen	606	606	3.372	2,04	4.221	2,56	3.028	1,83	0,72	0,00	0,00
I-4	757	ZR Guadalhorce	11.232	10.145	4.897	55,00	8.760	98,39	6.717	68,14	20,73	9,52	0,00
I-4	758	Alrededor ZR Guadalhorce	4.700	4.700	5.007	23,53	7.639	35,90	6.483	30,47	5,43	0,00	0,00
I-4	759	Las Cañas	1.004	1.004	5.002	5,02	8.354	8,39	6.060	6,08	2,30	0,00	0,00
I-4	760	Río Grande	3.235	3.235	4.735	15,32	10.231	33,10	8.518	27,56	5,54	0,00	0,00
I-4	761	El Chorro-Las Piedras	430	430	3.679	1,58	6.126	2,63	6.125	2,63	0,00	0,00	0,00
I-4	762	Cabecera Guadalhorce	3.072	3.072	3.645	11,20	7.256	22,29	7.256	22,29	0,00	0,00	0,00
I-4	763	ZR Llanos de Antequera	2.645	2.645	3.768	9,97	4.435	11,73	3.824	10,11	1,62	0,00	0,00
I-4	764	Otros Antequera-Archidona	4.522	4.522	3.738	16,90	4.446	20,10	4.381	19,81	0,29	0,00	0,00
Total I-4			32.763	31.646		145,90		243,91		194,75	39,47	9,69	0,00
I-5	765	Laguna Fuente Piedra	908	908	3.238	2,94	3.856	3,50	2.643	2,40	1,10	0,00	0,00
Total I-5			908	908		2,94		3,50		2,40	1,10	0,00	0,00
Total Sistema I			43.776	42.559		197,06		326,16		263,68	52,18	10,31	0,00
II-1	766	Río Vélez	6.291	6.291	5.307	33,39	6.938	43,65	6.639	41,77	1,88	0,00	0,00
II-1	767	RíodelaCueva	1.388	1.388	5.565	7,72	6.529	9,06	6.529	9,06	0,00	0,00	0,00
II-1	768	RíoGuaro	1.976	1.976	4.057	8,02	7.552	14,92	6.078	12,01	2,91	0,00	0,00

Zona PHC	Cód	Nombre del Área de riego	Superficie demandante (ha)	Superficie regada (ha)	Necesidades netas (m ³ /ha)	Demanda neta (hm ³)	Necesidades brutas (m ³ /ha)	Demanda bruta (hm ³)	Consumo bruto (m ³ /ha)	Consumo bruto (hm ³)	Infradotación (hm ³)	Demanda insatisfecha (hm ³)	Excedente teórico (hm ³)
Total II-1			9.655	9.655		49,13		67,63		62,84	4,80	0,00	0,00
II-2	455	Zafarraya	1.204	1.204	5.055	6,09	5.632	6,78	5.632	6,78	0,00	0,00	0,00
Total II-2			1.204	1.204		6,09		6,78		6,78	0,00	0,00	0,00
II-3	769	AxarquíaEste	3.650	3.164	4.782	17,45	7.007	25,58	6.294	19,91	2,26	3,41	0,00
Total II-3			3.650	3.164		17,45		25,58		19,91	2,26	3,41	0,00
Total Sistema II			14.509	14.023		72,67		99,99		89,53	7,05	3,41	0,00
III-1	450	RioVerde	3.327	3.183	5.649	18,79	7.127	23,71	6.500	20,69	1,99	1,03	0,00
III-1	454	Otros riegos comarca de la Costa (Lentejíl)	310	310	5.292	1,64	6.491	2,01	6.491	2,01	0,00	0,00	0,00
Total III-1			3.637	3.493		20,43		25,72		22,70	1,99	1,03	0,00
III-2	451	Motril-Salobreña(C-50)	2.543	2.543	5.990	15,23	16.500	41,96	16.500	41,96	0,00	0,00	8,51
III-2	452	Motril-Salobreña(C-100Y200)	3.287	3.287	6.094	20,03	10.300	33,86	10.300	33,86	0,00	0,00	1,58
III-2	453	Motril-Salobreña(C>200)	800	800	5.285	4,23	9.501	7,60	9.501	7,60	0,00	0,00	0,00
III-2	454	Otros riegos comarca de la Costa	1.620	1.620	5.292	8,57	8.274	13,40	6.712	10,87	2,53	0,00	0,00
III-2	457	Alpujarra	7.640	7.381	4.182	31,95	6.766	51,69	6.766	49,94	0,00	1,75	0,00
III-2	458	Valle de Lecrín	3.232	3.232	4.068	13,15	6.922	22,37	6.922	22,37	0,00	0,00	0,00
Total III-2			19.122	18.863		93,16		170,88		166,60	2,53	1,75	10,09
III-3	456	Riegos de Contraviesa	1.944	1.944	4.910	9,55	5.769	11,21	5.769	11,21	0,00	0,00	0,00
Total III-3			1.944	1.944		9,55		11,21		11,21	0,00	0,00	0,00
III-4	150	Poniente (Campo de Dalías)	15.715	15.715	6.069	95,37	7.003	110,05	6.000	94,29	15,76	0,00	0,00
III-4	150	Poniente (Riegos de Dalías)	509	509	4.485	2,28	8.000	4,07	8.000	4,07	0,00	0,00	0,96
III-4	150	Poniente (Enix y Felix)	331	331	3.776	1,25	4.882	1,62	1.811	0,60	1,02	0,00	0,00
III-4	150	Poniente (Bajo Adra)	2.000	2.000	5.447	10,89	7.500	15,00	7.500	15,00	0,00	0,00	1,07
III-4	150	Poniente (Río Chico-Berja)	2.270	2.270	4.265	9,68	5.740	13,03	5.740	13,03	0,00	0,00	0,00
III-4	151	Alto Andarax	646	646	3.215	2,08	5.493	3,55	2.968	1,92	1,63	0,00	0,00
III-4	457	Alpujarra	1.389	1.389	4.182	5,81	9.163	12,73	7.289	10,12	2,60	0,00	0,00
Total III-4			22.860	22.860		127,36		160,05		139,03	21,01	0,00	2,03
Total Sistema III			47.563	47.160		250,51		367,86		339,55	25,54	2,78	12,12
IV-1	151	Alto Andarax	730	730	3.215	2,35	5.804	4,24	2.968	2,17	2,07	0,00	0,00
IV-1	152	Nacimiento	4.100	4.100	3.299	13,53	6.513	26,70	3.879	15,91	10,80	0,00	0,00
IV-1	152	Comarca de Guadix	2.500	1.500	3.598	9,00	7.257	18,14	7.257	10,89	0,00	7,26	0,00
IV-1	153	Bajo Andarax	4.462	3.974	4.625	20,64	7.461	33,29	5.847	23,24	6,41	3,64	0,00
IV-1	154	Medio Andarax	3.635	3.635	4.035	14,67	7.543	27,42	5.743	20,88	6,54	0,00	0,00

Zona PHC	Cód	Nombre del Área de riego	Superficie demandante (ha)	Superficie regada (ha)	Necesidades netas (m ³ /ha)	Demanda neta (hm ³)	Necesidades brutas (m ³ /ha)	Demanda bruta (hm ³)	Consumo bruto (m ³ /ha)	Consumo bruto (hm ³)	Infradotación (hm ³)	Demanda insatisfecha (hm ³)	Excedente teórico (hm ³)
IV-1	155	Campo de Tabernas	1.781	1.281	2.994	5,33	3.913	6,97	2.421	3,10	1,99	1,88	0,00
Total IV-1			17.208	15.220		65,50		116,76		76,17	27,81	12,77	0,00
IV-2	156	Campo de Níjar	6.800	4.800	4.190	28,50	5.235	35,60	5.233	25,12	0,00	10,48	0,00
Total IV-2			6.800	4.800		28,50		35,60		25,12	0,00	10,48	0,00
Total Sistema IV			24.008	20.020		94,00		152,36		101,29	27,81	23,25	0,00
V-1	155	Campo de Tabernas	1.331	1.011	4.027	5,36	5.186	6,90	2.771	2,80	2,00	2,10	0,00
V-1	156	Campo de Níjar	100	100	4.500	0,45	6.217	0,62	3.500	0,35	0,27	0,00	0,00
V-1	157	Bajo Almanzora	915	857	4.111	3,76	6.714	6,14	5.358	4,59	1,09	0,46	0,00
Total V-1			2.346	1.968		9,57		13,66		7,74	3,36	2,56	0,00
V-2	155	Campo de Tabernas	251	167	2.348	0,59	4.389	1,10	2.468	0,41	0,25	0,44	0,00
V-2	157	Bajo Almanzora	5.312	5.312	4.698	24,96	6.021	31,98	3.865	20,53	11,45	0,00	0,00
V-2	158	Medio Almanzora	3.383	3.073	4.259	14,41	7.640	25,85	6.060	18,62	4,43	2,79	0,00
V-2	159	Alto Almanzora	4.450	3.042	3.709	16,50	6.627	29,49	5.022	15,28	4,72	9,49	0,00
V-2	160	ZR Cuevas de Almanzora	2.500	2.500	4.700	11,75	6.208	15,52	6.208	15,52	0,00	0,00	0,00
V-2	161	El Saltador	2.550	2.000	4.700	11,99	5.631	14,36	5.631	11,26	0,00	3,10	0,00
V-2	162	Higueral de Tíjola	600	600	3.807	2,28	5.098	3,06	5.098	3,06	0,00	0,00	0,00
Total V-2			19.046	16.694		82		121,36		84,68	20,86	15,82	0,00
Total Sistema V			21.392	18.662		92,05		135,02		92,42	24,22	18,38	0,00
Total cuenca Sur			151.248	142.424		706,28		1.081,40		886,47	136,80	58,13	12,12

4.2.3.5. Demandas futuras

Las estimaciones de la demanda futura de regadío se basan en las previsiones de transformación de nuevas hectáreas y de consolidación de superficies no regadas en la actualidad, así como en las dotaciones resultantes de las actuaciones de mejora y modernización que se emprendan.

En los cuadros incluidos en el presente apartado se refleja en primer lugar el resumen final de los resultados obtenidos en la reevaluación de las demandas de los regadíos en la situación actual y en los horizontes del Plan, tanto para el conjunto de la cuenca y cada uno de los sistemas y subsistemas en que la subdivide la planificación hidrológica, como para las diferentes Áreas de riego definidas por la administración agraria. Los criterios utilizados para su cálculo se encuentran desarrollados en el Anejo de Demanda Agraria, mientras que un mayor detalle de las actuaciones previstas figura en el capítulo 13 de este informe.

Como complemento a estos datos, se acompaña otra tabla en la que se muestra, ya a nivel de subsistemas, la comparación entre las cifras del Plan Hidrológico de cuenca y las resultantes de esta revisión.

Resumen de demandas actualizadas de los regadíos en la situación actual y en los horizontes del Plan

Zona PHC	Cód	Nombre del Área de riego	Actual			1 ^{er} Horizonte			2 ^o Horizonte		
			Superficie demandante (ha)	Dotación unitaria (m ³ /ha)	Demanda bruta (hm ³)	Superficie total regada (ha)	Dotación unitaria (m ³ /ha)	Demanda bruta total (hm ³)	Superficie total regada (ha)	Dotación unitaria (m ³ /ha)	Demanda bruta (hm ³)
I-1	250	ZR Guadarranque	1.343	6.387	8,58	1.343	6.387	8,58	1.343	6.387	8,58
I-1	251	Bahía de Algeciras	451	5.439	2,45	451	5.439	2,45	451	5.439	2,45
Total I-1			1.794		11,03	1.794		11,03	1.794		11,03
I-2	252	Genal-Guadiaro	1.955	6.232	12,18	2.095	6.051	12,68	2.235	6.051	13,52
I-2	253	San Pablo de Buceite	361	8.694	3,14	361	7.000	2,53	361	7.000	2,53
I-2	254	San Martín del Tesorillo	844	11.096	9,37	844	7.000	5,91	844	7.000	5,91
I-2	256	Hozgarganta	510	5.253	2,68	510	5.253	2,68	510	5.253	2,68
I-2	750	Guadiaro	755	8.883	6,71	755	8.883	6,71	755	8.000	6,04
I-2	751	Genal	439	8.855	3,89	439	8.855	3,89	439	6.564	2,88
Total I-2			4.864		37,96	5.004		34,39	5.144		33,56
I-3	752	Marbella-Estepona	1.343	9.522	12,79	1.343	8.275	11,11	1.343	6.750	9,07
I-3	753	Ojén-Benalmádena	2.104	8.067	16,97	2.104	7.430	15,63	2.104	6.650	13,99
Total I-3			3.447		29,76	3.447		26,74	3.447		23,06
I-4	757	ZR Guadalhorce	11.232	8.760	98,39	12.610	7.000	88,27	13.000	7.000	91,00
I-4	758	Alrededor ZR Guadalhorce	4.700	7.639	35,90	5.000	7.000	35,00	5.000	7.000	35,00
I-4	762	Cabecera Guadalhorce	3.072	7.256	22,29	3.072	6.730	20,67	3.072	6.730	20,67
I-4	763	ZR Llanos de Antequera	2.645	4.435	11,73	2.645	4.435	11,73	2.645	4.435	11,73
I-4	764	Otros Antequera-Archidona	4.522	4.446	20,10	4.522	4.446	20,10	4.522	4.446	20,10
I-4	754	Guadalteba	866	5.588	4,84	866	5.188	4,49	866	4.700	4,07
I-4	755	EL Burgo-Turón	451	8.817	3,98	451	8.817	3,98	451	5.850	2,64
I-4	756	Almargen	606	4.221	2,56	606	4.221	2,56	606	4.221	2,56
I-4	759	Las Cañas	1.004	8.354	8,39	1.004	8.354	8,39	1.004	6.250	6,28
I-4	760	Río Grande	3.235	10.231	33,10	3.235	8.777	28,39	3.235	7.000	22,65
I-4	761	El Chorro-Las Piedras	430	6.126	2,63	430	6.126	2,63	430	6.126	2,63
Total I-4			32.763		243,91	34.441		226,22	34.831		219,33
I-5	765	Laguna Fuente Piedra	908	3.856	3,50	908	3.856	3,50	908	3.856	3,50
Total I-5			908		3,50	908		3,50	908		3,50
Total Sistema I			43.776		326,16	45.594		301,88	46.124		290,48
II-1	766	Río Vélez	6.291	6.938	43,65	9.171	6.639	60,89	10.171	6.639	67,53
II-1	767	Río de la Cueva	1.388	6.529	9,06	1.540	6.529	10,05	1.540	6.529	10,05
II-1	768	Río Guaro	1.976	7.552	14,92	1.976	6.889	13,61	1.976	6.078	12,01
Total II-1			9.655		67,63	12.687		84,55	13.687		89,59

Resumen de demandas actualizadas de los regadíos en la situación actual y en los horizontes del Plan

Zona PHC	Cód	Nombre del Área de riego	Actual			1 ^{er} Horizonte			2 ^o Horizonte		
			Superficie demandante (ha)	Dotación unitaria (m ³ /ha)	Demanda bruta (hm ³)	Superficie total regada (ha)	Dotación unitaria (m ³ /ha)	Demanda bruta total (hm ³)	Superficie total regada (ha)	Dotación unitaria (m ³ /ha)	Demanda bruta (hm ³)
II-2	455	Zafarraya	1.204	5.632	6,78	1.204	5.632	6,78	1.204	5.632	6,78
Total II-2			1.204		6,78	1.204		6,78	1.204		6,78
II-3	769	Axarquía Este	3.650	7.007	25,58	3.650	6.294	22,97	3.650	6.294	22,97
Total II-3			3.650		25,58	3.650		22,97	3.650		22,97
Total Sistema II			14.509		99,99	17.541		114,31	18.541		119,34
III-1	450	RioVerde	3.327	7.127	23,71	3.580	7.000	25,06	4.087	7.000	28,61
III-1	454	Otros riegos comarca Costa (Lentejí)	310	6.491	2,01	310	6.491	2,01	310	6.491	2,01
Total III-1			3.637		25,72	3.890		27,07	4.397		30,62
III-2	451	Motril-Salobreña(C-50)	2.543	16.500	41,96	2.543	13.980	35,55	2.543	10.900	27,72
III-2	452	Motril-Salobreña(C-100Y200)	3.287	10.300	33,86	4.087	8.712	35,61	5.687	8.090	46,01
III-2	453	Motril-Salobreña(C>200)	800	9.501	7,60	1.077	7.650	8,24	1.630	7.000	11,41
III-2	454	Otros riegos comarca de la Costa	640	7.000	4,48	917	7.000	6,42	1.470	7.000	10,29
III-2	454	Otros riegos comarca de la Costa (Guájares y Vélez)	980	9.106	8,92	980	8.608	8,44	980	8.000	7,84
III-2	457	Alpujarra	7.640	6.766	51,69	7.381	6.766	49,94	7.381	6.766	49,94
III-2	458	Valle de Lecrín	3.232	6.922	22,37	3.232	6.922	22,37	3.232	6.922	22,37
Total III-2			19.122		170,88	20.216		166,56	22.923		175,58
III-3	456	Riegos de Contraviesa	1.944	5.769	11,21	2.211	6.500	14,37	2.744	6.500	17,84
Total III-3			1.944		11,21	2.211		14,37	2.744		17,84
III-4	150	Poniente (Campo de Dalías)	15.715	7.003	110,05	15.715	6.700	105,29	15.715	6.700	105,29
III-4	150	Poniente (Riegos de Dalías)	509	8.000	4,07	509	7.156	3,64	509	6.124	3,12
III-4	150	Poniente (Enix y Felix)	331	4.882	1,62	331	4.750	1,57	331	4.750	1,57
III-4	150	Poniente (Bajo Adra)	2.000	7.500	15,00	2.000	6.964	13,93	2.000	6.964	13,93
III-4	150	Poniente (Río Chico-Berja)	2.270	5.740	13,03	2.270	5.740	13,03	2.270	5.740	13,03
III-4	151	Alto Andarax	646	5.493	3,55	646	5.493	3,55	646	4.050	2,62
III-4	457	Alpujarra	1.389	9.163	12,73	1.389	9.163	12,73	1.389	9.163	12,73
Total III-4			22.860		160,05	22.860		153,74	22.860		152,28
Total Sistema III			47.563		367,86	49.177		361,74	52.924		376,32
IV-1	151	Alto Andarax	730	5.804	4,24	730	5.493	4,01	730	4.050	2,96
IV-1	152	Nacimiento	4.100	6.513	26,70	4.100	5.450	22,34	4.100	4.150	17,02
IV-1	407	Comarca de Guadix	2.500	7.257	18,14	2.500	6.304	15,76	2.500	5.140	12,85
IV-1	155	Campo de Tabernas	1.781	3.913	6,97	1.781	3.913	6,97	1.781	4.200	7,48
IV-1	154	Medio Andarax	3.635	7.543	27,42	3.635	6.733	24,47	3.635	5.743	20,88

Resumen de demandas actualizadas de los regadíos en la situación actual y en los horizontes del Plan

Zona PHC	Cód	Nombre del Área de riego	Actual			1 ^{er} Horizonte			2 ^o Horizonte		
			Superficie demandante (ha)	Dotación unitaria (m ³ /ha)	Demanda bruta (hm ³)	Superficie total regada (ha)	Dotación unitaria (m ³ /ha)	Demanda bruta total (hm ³)	Superficie total regada (ha)	Dotación unitaria (m ³ /ha)	Demanda bruta (hm ³)
IV-1	153	Bajo Andarax	4.462	7.461	33,29	4.462	5.847	26,09	4.462	5.847	26,09
Total IV-1			17.208		116,76	17.208		99,65	17.208		87,27
IV-2	156	Campo de Níjar	6.800	5.235	35,60	9.270	6.000	55,62	10.600	6.000	63,60
Total IV-2			6.800		35,60	9.270		55,62	10.600		63,60
Total Sistema IV			24.008		152,36	26.478		155,27	27.808		150,87
V-1	155	Campo de Tabernas	1.331	5.186	6,90	1.331	4.742	6,31	1.331	4.200	5,59
V-1	156	Campo de Níjar	100	6.217	0,62	100	6.217	0,62	100	6.217	0,62
V-1	157	Bajo Almanzora	915	6.714	6,14	1.015	6.000	6,09	1.515	6.000	9,09
Total V-1			2.346		13,66	2.446		13,02	2.946		15,30
V-2	155	Campo de Tabernas	251	4.389	1,10	251	4.304	1,08	251	4.200	1,05
V-2	157	Bajo Almanzora	5.312	6.021	31,98	6.012	6.000	36,07	8.712	6.000	52,27
V-2	158	Medio Almanzora	3.383	7.640	25,85	3.383	6.613	22,37	3.383	6.060	20,50
V-2	159	Alto Almanzora	4.450	6.627	29,49	4.450	5.583	24,85	4.450	5.022	22,35
V-2	162	Higueral de Tijola	600	5.098	3,06	600	5.098	3,06	600	5.098	3,06
V-2	160	ZR Cuevas de Almanzora	2.500	6.208	15,52	3.473	6.000	20,84	4.564	6.000	27,38
V-2	161	El Saltador	2.550	5.631	14,36	2.550	5.631	14,36	2.550	5.631	14,36
Total V-2			19.046		121,36	20.719		122,63	24.510		140,97
Total Sistema V			21.392		135,02	23.165		135,65	27.456		156,28
Total cuenca Sur			151.248		1.081,40	161.955		1.068,85	172.853		1.093,28

Comparación de las superficies y demandas de riego actuales y futuras en el Plan de cuenca y en la Revisión

Zona PHC	Actual				1 ^{er} Horizonte				2 ^o Horizonte			
	Revisión		PHCSE		Revisión		PHCSE		Revisión		PHCSE	
	Superficie (ha)	Demanda (hm ³)	Superficie (ha)	Demanda (hm ³)	Superficie (ha)	Demanda (hm ³)	Superficie (ha)	Demanda (hm ³)	Superficie (ha)	Demanda (hm ³)	Superficie (ha)	Demanda (hm ³)
I-1	1.794	11,03	2.755	19,3	1.794	11,03	3.835	26,8	1.794	11,03	4.635	32,4
I-2	4.864	37,96	4.040	32,3	5.004	34,39	5.159	38,1	5.144	33,56	5.447	38,1
I-3	3.447	29,76	7.745	46,5	3.447	26,74	7.745	46,5	3.447	23,06	7.745	46,5
I-4	32.763	243,91	41.131	314,5	34.441	226,22	41.131	307,4	34.831	219,33	41.131	287,9
I-5	908	3,50	1.000	3,0	908	3,50	1.000	3,0	908	3,50	1.000	3,0
Sistema I	43.776	326,16	56.671	415,6	45.594	301,88	58.870	421,9	46.124	290,48	59.958	408,0
II-1	9.655	67,63	5.144	41,7	12.687	84,55	7.051	51,6	13.687	89,59	7.051	49,9
II-2	1.204	6,78	1.500	9,6	1.204	6,78	1.500	9,6	1.204	6,78	1.500	9,6
II-3	3.650	25,58	3.113	21,8	3.650	22,97	4.066	28,5	3.650	22,97	4.066	28,5
Sistema II	14.509	99,99	9.757	73,1	17.541	114,31	12.617	89,7	18.541	119,34	12.617	88,0
III-1	3.637	25,72	2.900	20,3	3.890	27,07	2.900	20,3	4.397	30,62	4.400	30,8
III-2	19.122	170,88	16.000	122,5	20.216	166,56	18.980	128,1	22.923	175,58	22.880	156,4
III-3	1.944	11,21	1.576	9,5	2.211	14,37	1.576	9,5	2.744	17,84	1.676	10,2
III-4	22.860	160,05	26.650	181,3	22.860	153,74	26.650	181,3	22.860	152,28	26.650	181,3
Sistema III	47.563	367,86	47.126	333,5	49.177	361,74	50.106	339,1	52.924	376,32	55.606	378,6
IV-1	17.208	116,76	12.170	66,9	17.208	99,65	12.670	69,9	17.208	87,27	13.170	72,9
IV-2	6.800	35,60	8.700	52,2	9.270	55,62	9.700	58,2	10.600	63,60	10.700	64,2
Sistema IV	24.008	152,36	20.870	119,1	26.478	155,27	22.370	128,1	27.808	150,87	23.870	137,1
V-1	2.346	13,66	1.383	7,7	2.446	13,02	1.383	7,7	2.946	15,30	1.383	7,7
V-2	19.046	121,36	23.800	121,1	20.719	122,63	27.100	140,9	24.510	140,97	29.038	152,5
Sistema V	21.392	135,02	25.183	128,8	23.165	135,65	28.483	148,6	27.456	156,28	30.421	160,2
Cuenca Sur	151.248	1.081,40	159.607	1.070,2	161.955	1.068,85	172.446	1.127,5	172.853	1.093,28	182.472	1.171,9

4.2.4. Evolución del regadío. Comparación con las cifras del Plan

La mejora de la información básica, con respecto a la disponible en el momento de la elaboración del Plan de cuenca, ha permitido un profundo proceso de revisión de las dotaciones unitarias de los regadíos. El Inventario y Caracterización de los Regadíos de Andalucía constituye una clara mejora en el conocimiento de las necesidades hídricas actuales, aportando datos sobre superficies de riego, origen y garantía del suministro, consumos estimados por los regantes y grado de satisfacción de los mismos, así como una detallada descripción de la infraestructura hidráulica, estado de conservación de la misma, sistema de aplicación en parcela y tipos de cultivos en cada zona de riego. Por ello, el análisis de la evolución del regadío de la cuenca desde la elaboración del Plan para determinar el cumplimiento de sus objetivos y previsiones debe realizarse a la luz de este mejor conocimiento de las superficies regadas y sus demandas.

En el cuadro siguiente se comparan las nuevas estimaciones⁶ con las realizadas en el PHCSE correspondientes a la situación en 1992 y a las previsiones en el primer horizonte del Plan, que en ese momento podían asignarse al año 2002.

Zona PHC	Situación Actual		Situación Actual		1er horizonte	
	PHCSE (1992)		Revisión (2000)		PHCSE (2002)	
	Superficie (ha)	Demanda (hm ³)	Superficie (ha)	Demanda (hm ³)	Superficie (ha)	Demanda (hm ³)
I-1	2.755	19,3	1.794	11,03	3.835	26,8
I-2	4.040	32,3	4.864	37,96	5.159	38,1
I-3	7.745	46,5	3.447	29,76	7.745	46,5
I-4	41.131	314,5	32.763	243,91	41.131	307,4
I-5	1.000	3,0	908	3,50	1.000	3,0
Sistema I	56.671	415,6	43.776	326,16	58.870	421,9
II-1	5.144	41,7	9.655	67,63	7.051	51,6
II-2	1.500	9,6	1.204	6,78	1.500	9,6
II-3	3.113	21,8	3.650	25,58	4.066	28,5
Sistema II	9.757	73,1	14.509	99,99	12.617	89,7
III-1	2.900	20,3	3.637	25,72	2.900	20,3
III-2	16.000	122,5	19.122	170,88	18.980	128,1
III-3	1.576	9,5	1.944	11,21	1.576	9,5
III-4	26.650	181,3	22.860	160,05	26.650	181,3
Sistema III	47.126	333,5	47.563	367,86	50.106	339,1
IV-1	12.170	66,9	17.208	116,76	12.670	69,9
IV-2	8.700	52,2	6.800	35,60	9.700	58,2
Sistema IV	20.870	119,1	24.008	152,36	22.370	128,1
V-1	1.383	7,7	2.346	13,66	1.383	7,7
V-2	23.800	121,1	19.046	121,36	27.100	140,9
Sistema V	25.183	128,8	21.392	135,02	28.483	148,6
Cuenca Sur	159.607	1.070,2	151.248	1.081,4	172.446	1.127,5

En cuanto a la comparación de las superficies según el Plan y las actualizadas, las nuevas estimaciones representan una reducción del 5% para el conjunto de la cuenca (y del 12% en relación con las previsiones en el primer horizonte), siendo claramente inferiores en los subsistemas I-1, I-3, I-4, II-2, III-4, IV-2 y V-2, mientras que superan a las precedentes (a veces en porcentajes muy elevados) en los subsistemas I-2, II-1, II-3, III-1, III-2, III-3, IV-1 y V-1.

⁶

Estos datos corresponden a la situación actual en el año de elaboración de esta revisión, 2000, fecha cercana al primer horizonte inicialmente previsto de planificación del PHCSE

Al margen de las citadas cifras, se cuenta con una fuente de gran valor para analizar la variabilidad temporal de las superficies regadas entre los años 1995 (el último de la prolongada sequía) y 2000. Se trata de la información que incluye la Administración autonómica en el Sistema de Información Multiterritorial de Andalucía (SIMA)⁷, y que aparece reflejada en el cuadro siguiente:

Evolución de la superficie regada según el SIMA

Zona PHC	Superficies regadas cada año						Área regable ⁸
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	
I-1	2.316	2.311	2.612	2.567	1.758	1.604	2.614
I-2	3.097	3.105	3.084	3.017	2.694	2.798	3.257
I-3	4.337	4.474	4.580	4.764	4.514	4.052	5.318
I-4	27.111	27.666	29.011	30.030	28.658	28.427	31.768
I-5	881	926	1.018	1.100	1.426	1.457	1.462
Sistema I	37.742	38.482	40.305	41.478	39.050	38.338	44.419
II-1	9.719	9.803	9.290	10.008	9.745	10.496	11.451
II-2	828	828	828	828	827	827	828
II-3	3.255	3.458	3.431	3.497	3.529	3.778	3.919
Sistema II	13.802	14.089	13.549	14.333	14.101	15.101	16.198
III-1	3.122	3.102	3.069	3.069	3.069	3.069	3.122
III-2	13.740	13.462	13.886	14.182	14.297	14.283	14.809
III-3	980	958	992	1.121	1.121	1.268	1.298
III-4	22.811	23.517	23.501	24.287	24.697	25.253	25.740
Sistema III	40.653	41.039	41.448	42.659	43.184	43.873	44.969
IV-1	11.815	11.709	11.218	11.368	11.277	11.431	12.514
IV-2	6.245	6.326	4.237	4.241	3.983	7.083	7.083
Sistema IV	18.060	18.035	15.455	15.609	15.260	18.514	19.597
V-1	1.975	2.708	2.829	2.824	2.844	2.988	3.221
V-2	11.677	11.503	11.431	11.211	12.854	14.643	15.388
Sistema V	13.652	14.211	14.260	14.035	15.698	17.631	18.609
CUENCA	123.909	125.856	125.017	128.114	127.293	133.457	143.792

Sin embargo, y a pesar del interés de estos datos para analizar las tendencias locales y comarcales en los regadíos, mucho menos fiables resultan si lo que se pretende es tener un conocimiento preciso de las hectáreas regadas. Este extremo se pone de manifiesto si comparamos con las superficies regables según el Plan de cuenca y con las obtenidas en la reciente actualización. Este último estimador es sin duda al que hay que conceder un mayor margen de credibilidad, ya que se apoya directamente en los resultados del Inventario y Caracterización de los Regadíos de Andalucía (ICRA, 1999), trabajo de gran trascendencia para la planificación hidrológica de la cuenca que fue abordado por la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta con datos de campo de los años 1996 y 1997.

El análisis conjunto de los datos disponibles y las estimaciones realizadas permiten obtener un detalle suficiente de la superficie regada en la actualidad y de su evolución reciente. Podemos destacar los siguientes extremos:

- La tendencia regresiva del regadío en la única comarca gaditana representada en la cuenca Sur, el Campo de Gibraltar (subsistema I-1), que afecta tanto a la zona regable de iniciativa pública (que, según los datos de Confederación, se ha reducido desde las 1.830 ha del año 1990 hasta 1.188 en 1996) como a los riegos particulares. Se trata de un caso paradigmático

⁷ La evolución detallada, a nivel municipal, se encuentra reflejada en el Anejo de Demanda Agraria.

⁸ Estos valores que figuran en la última columna bajo el título de zona regable no forman parte de la base de datos original, sino que reflejan la mayor superficie regada en cada municipio en los seis años considerados.

de competencia por el suelo. La gran extensión del área protegida (sobre todo, del Parque Natural de los Alcornocales), y la conformación orográfica del territorio, dejan poco terreno libre para compartir entre las áreas cultivadas, el desarrollo urbanístico de núcleos importantes, una pujante industria con fuerte tendencia expansiva y la construcción de infraestructuras viarias. En tal disyuntiva, y si a ella se añade el efecto disuasorio que tuvo la prolongada sequía de la primera mitad de los noventa, resulta menos sorprendente que la superficie regada se haya rebajado en un 30% entre los años 1997 y 2000 según los datos del S.I.M.A.

- La fuerte tendencia alcista en la cuenca del río Vélez (subsistema II-1) y en la comarca de la Axarquía-Este (II-3), en un proceso que ha de estar forzosamente ligado con el desarrollo del Plan Guaro y con las actuaciones en ejecución por parte de la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta (Plan Litoral); la excepción la constituyen algunos municipios costeros en los que el suelo urbanizable ocupa en su avance parcelas antes cultivadas.
- En el ámbito granadino de la cuenca Sur se identifican, por un lado, la clara tendencia descendente en las superficies de regadío tradicionales de algunos municipios del Valle de Lecrín y de las Alpujarras, y por otro, el importante crecimiento de las áreas invernadas en la franja costera, en particular en los términos de Motril y de varios pueblos de la vertiente meridional de La Contraviesa. El balance global según los datos del S.I.M.A. resulta en una ganancia neta de unas 500 hectáreas (2,2%). No obstante, se trata sin duda de una valoración por defecto dada la gran cantidad de explotaciones irregulares que existen en esta comarca, donde la construcción incontrolada (o al menos, no suficientemente regulada) de invernaderos está provocando un grave problema ambiental. De hecho, el inventario realizado por la Administración autonómica en el marco del Plan de Regadíos de Andalucía (ICRA) refleja una superficie regable en el subsistema III-3 (Contraviesa) superior en un 50% a la que se deduce de los datos del S.I.M.A., estimación que es más congruente con otras informaciones recopiladas al respecto.
- En el subsistema I-4 se constata una disminución de más de 8.300 ha que obedece a que en el Plan de cuenca se computaba como superficie demandante la totalidad de las 21.000 hectáreas previstas en el Plan Coordinado del Guadalhorce, mientras que en la actualización se ha decidido reducir sensiblemente esta cifra (hasta menos de 12.000 ha) teniendo en cuenta la evolución en los últimos años de esta zona regable de iniciativa pública.
- En el subsistema IV-1 aparecen en los nuevos cálculos 5.000 hectáreas que suponen un incremento del 40% sobre las del Plan de cuenca. En este caso el cambio no responde a un aumento real de la superficie, sino a una valoración por defecto en el PHCSE del área regable existente en ese momento, al no tener en cuenta una gran extensión de regadíos tradicionales localizados en las cabeceras de los ríos Andarax (o Canjáyar) y Nacimiento y que sí han sido identificados y caracterizados en el reciente inventario de la Junta. Estos riegos utilizan -con importantes infradotaciones- caudales fluyentes de diversos ríos y arroyos de la Sierra Nevada almeriense que tampoco fueron contabilizados como recursos disponibles en los balances del Plan.
- El incremento en el subsistema I-2 es achacable sólo en pequeña proporción a la tendencia expansiva en algunos municipios del Bajo Guadiaro, explicándose en su mayoría por razones

análogas a las del IV-1: la existencia de regadíos tradicionales -en este caso numerosos pero de poca extensión individual-, dispersos por la cuenca media del río principal y en la de su afluente el Genal, que no habían sido identificados en los trabajos previos del Plan.

- A pesar de su notable dinámica de crecimiento en los últimos años, la reducción neta en los subsistemas IV-2 y V-2 se entiende por la gran cantidad de hectáreas que fueron temporalmente abandonadas en el Campo de Níjar y en la cuenca del Almanzora como consecuencia de la sequía en la primera mitad de la década de los noventa, no habiéndose aún recuperado completamente las superficies anteriores.
- En el subsistema III-4, el menor ritmo de crecimiento de los invernaderos en el Campo de Dalías y en el Bajo Adra (por las limitaciones en la disponibilidad de recursos y de suelo libre), ha sido insuficiente para compensar la tendencia al abandono en los regadíos de cabecera.
- Por último, las casi mil hectáreas en que se amplía la superficie regable del subsistema V-1 (Aguas y Carboneras), la mayor parte de las mismas en el término municipal de Sorbas, son un reflejo de la fuerte tendencia expansiva del regadío en esta zona. Las limitaciones impuestas hasta ahora por los escasos recursos hídricos naturales disponibles y la deficiente calidad general de los mismos, parecen haber perdido peso frente a las expectativas generadas en esta comarca del Levante almeriense por la construcción de la planta desaladora, lo que ha disparado la solicitud de autorizaciones para nuevos aprovechamientos.

En cuanto a las demandas, aunque a nivel global las estimaciones del PHCSE y las realizadas en el marco de esta revisión no difieren de manera apreciable (se incrementan en apenas un 1% con respecto a la situación actual del Plan y son un 4% inferiores a las previsiones realizadas para el primer horizonte), en algunas zonas sí se observan cambios de entidad cuya explicación hay que buscarla en gran parte en lo dicho en este mismo apartado en relación con la evolución de las superficies. Sin embargo, en otros casos la justificación reside principalmente en la citada revisión de las dotaciones unitarias, como puede observarse en el cuadro adjunto.

Las dotaciones unitarias medias para el conjunto de la cuenca resultan, según esta revisión, superiores en un 6,6% con respecto a las estimadas en el Plan para la situación actual. Mientras que las dotaciones de los subsistemas I-2, I-4, II-3, III-1, III-3, III-4 y V-1 resultan bastante ajustadas a las ofrecidas en el PHCSE, en el resto de subsistemas existen desviaciones muy apreciables, unas al alza (subsistemas I-3, I-5, III-2, IV-1 y V-2), y otras a la baja (subsistemas I-1, II-1, II-2 y IV-2).

Comparación de las dotaciones de riego actuales y futuras en el Plan y en la Revisión (m³/ha)

Zona PHC	Situación actual		1 ^{er} Horizonte		2 ^o Horizonte	
	Revisión	PHCSE	Revisión	PHCSE	Revisión	PHCSE
I-1	6.148	7.005	6.148	6.988	6.148	6.990
I-2	7.804	7.995	6.873	7.385	6.524	6.995
I-3	8.634	6.004	7.757	6.004	6.690	6.004
I-4	7.445	7.646	6.568	7.474	6.297	7.000
I-5	3.855	3.000	3.855	3.000	3.855	3.000
Sistema I	7.451	7.334	6.621	7.167	6.298	6.805
II-1	7.005	8.107	6.664	7.318	6.546	7.077
II-2	5.631	6.400	5.631	6.400	5.631	6.400

Comparación de las dotaciones de riego actuales y futuras en el Plan y en la Revisión (m³/ha)

Zona PHC	Situación actual		1 ^{er} Horizonte		2 ^o Horizonte	
	Revisión	PHCSE	Revisión	PHCSE	Revisión	PHCSE
II-3	7.008	7.003	6.293	7.009	6.293	7.009
Sistema II	6.892	7.492	6.517	7.109	6.437	6.975
III-1	7.072	7.000	6.959	7.000	6.964	7.000
III-2	8.936	7.656	8.239	6.749	7.660	6.836
III-3	5.766	6.028	6.499	6.028	6.501	6.086
III-4	7.001	6.803	6.725	6.803	6.661	6.803
Sistema III	7.734	7.077	7.356	6.768	7.111	6.809
IV-1	6.785	5.497	5.791	5.517	5.071	5.535
IV-2	5.235	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000
Sistema IV	6.346	5.707	5.864	5.726	5.425	5.744
V-1	5.827	5.701	5.323	5.701	5.193	5.701
V-2	6.372	5.089	5.919	5.198	5.752	5.250
Sistema V	6.312	5.115	5.856	5.217	5.692	5.266
Cuenca Sur	7.150	6.705	6.600	6.538	6.325	6.422

- Las altas dotaciones unitarias del subsistema I-3, Ojén-Benalmádena y Marbella-Estepona, se justifican en las deficiencias de las redes de distribución de agua existentes reflejadas en el ICRA, mientras que la dotación propuesta en el PHCSE corresponde a unos riegos con infraestructura muy correcta.
- En el subsistema I-5 las estimaciones del Plan parecen infravaloradas a la luz de las características de las infraestructuras de riego, pese al cultivo de una alternativa de extensivos de invierno, moderada en su demanda de agua. Aunque el ICRA refiere consumos unitarios todavía inferiores a los asumidos en el Plan, el resultado, más que una menor demanda sería una clara situación de infradotación efectiva en este subsistema.
- En el subsistema III-2, la diferencia de dotaciones es mayoritariamente imputable a los riegos de la Alpujarra. La antigüedad de las infraestructuras de riego en los valles meridionales de Sierra Nevada (acequias de tierra en mal estado), se compensa parcialmente por el sistema de utilización sucesiva de los retornos, pero las eficiencias resultantes no parecen justificar las dotaciones de 4.500 m³/ha del Plan.
- En los subsistemas IV-1, IV-2, V-1 y V-2 el PHCSE asigna, con contadas excepciones (Níjar, Cuevas de Almanzora, Bajo Andarax y Los Gallardos), dotaciones brutas unitarias de 5.000 m³/ha, muy exigentes en términos de eficiencia, que comportan una necesaria evolución hacia riegos altamente tecnificados, dado que, en la actualidad, mantienen una parte de su infraestructura y sistemas tradicionales. La excepción es el Campo de Tabernas, subsistema V-1, que riega una alternativa dominada por el olivo, con altas cotas de eficiencia.

En cuanto a las estimaciones de dotaciones futuras, los objetivos de optimización de la utilización de los recursos a través de actuaciones de mejora y modernización de los sistemas de riego, aproximan en gran medida las dotaciones objetivo del PHCSE con las de esta revisión, de tal manera que las dotaciones unitarias medias en el segundo horizonte son un 1,5% menores que las previstas en el Plan. Esta menor dotación, unido a unas estimaciones inferiores en superficie regada -9.500 hectáreas-, se traducen en una previsión de demanda futura un 7% menor que en el Plan Hidrológico de la cuenca.

Descendiendo al nivel de sistema y subsistema, las diferencias en dotaciones unitarias se atenúan considerablemente, aunque se conservan algunas significativas, básicamente en aquellos casos en que ya lo eran las estimaciones de las dotaciones unitarias actuales.

4.3. ABASTECIMIENTO INDUSTRIAL

4.3.1. Situación descrita en el Plan de cuenca

La demanda industrial en la cuenca del Sur se encontraba claramente diferenciada no tanto en cuanto a la procedencia de los recursos como por la distribución de los mismos. En efecto, la demanda de las pequeñas industrias se sirve a través de las redes de suministro urbano y se consideraba incluida en la demanda urbana. En cuanto a la gran industria, con distribución independiente de estas redes de suministro, se contaba, por una parte, con la implantada en el Campo de Gibraltar, de la que se disponía de datos reales de volúmenes servidos y que presentaba una clara tendencia creciente, y por otra, con las industrias singulares enclavadas en el sector de Motril-Salobreña.

El abastecimiento industrial del Campo de Gibraltar (subsistema 1-1), se servía desde el sistema de embalses de Charco Redondo y Guadarranque, en los ríos Palmones y Guadarranque respectivamente. El volumen realmente suministrado era equivalente a la demanda, 16,8 hm³/año, y su servicio no presentaba aparentemente problemas en ese momento.

En cuanto a la industria singular de Motril-Salobreña, que se asignaba al subsistema III-3, a pesar de que el número de instalaciones era reducido, la presencia de alcoholeras y, fundamentalmente, una celulosa, justificaba la elevada cuantía de la demanda: 15 hm³/año. Los caudales necesarios se contabilizaron en el Plan de cuenca como de origen subterráneo, y no se presentaban dificultades reseñables para su suministro.

En consecuencia, la utilización global del agua para uso industrial suponía un volumen anual de 31,8 hm³ en la denominada situación actual, estimándose un consumo real de 6'4 hm³ y unos retornos como agua residual de 25'4 hm³, según los criterios que se habían adoptado en el Plan siguiendo el artículo 17 de la O.M. de 24 de Septiembre de 1.992.

Establecida la prognosis de evolución temporal, las demandas industriales quedaban definidas en el PHCSE en los siguientes términos:

Zona PHC	Actual	1 ^{er} Horizonte	2 ^o Horizonte
I-1	16,8	22,0	27,0
Sistema I	16,8	22,0	27,0
III-3	15,0	15,0	15,0
Sistema III	15,0	15,0	15,0
Cuenca Sur	31,8	37,0	42,0

4.3.2. Situación actual

En un territorio cuya economía está basada fundamentalmente en el sector servicios -con especial mención para el turismo que es la auténtica industria de la cuenca-, la agricultura -en particular los cultivos bajo plástico de Almería y la fruticultura tropical de Granada y Málaga-, y la construcción, el sector industrial sigue estando escasamente representado con la excepción de los dos focos

concretos contemplados en el Plan de cuenca (el Campo de Gibraltar y la vega de Motril-Salobreña) y de la margen izquierda del tramo final del Guadalhorce. A éstos habría que añadir otros polígonos de menor entidad ubicados en los alrededores de algunos de los principales núcleos de población, como el de la ciudad de Almería que, según los últimos datos publicados por el IGME, extrae anualmente 0,83 hm³ de la unidad hidrogeológica 6.12 (Andarax-Almería) para cubrir sus necesidades hídricas, demanda que se asigna al subsistema IV-1 (en lugar de al III-4 en que se ubica la capital) por ser éste en el que se encuentra la captación.

En el caso del polígono del Guadalhorce, al igual que en la pequeña y mediana industria repartida por el resto de la cuenca Sur, su suministro de agua se efectúa fundamentalmente a través de las redes municipales de abastecimiento urbano, si bien en ocasiones las empresas cuentan con captaciones propias de agua subterránea.

En el delta del Guadalfeo, el consumo industrial singular sigue correspondiendo a la Azucarera de Salobreña y la Celulosa situada en las inmediaciones del puerto de Motril. A diferencia del origen asignado en el PHCSE, la única empresa transformadora de caña de azúcar de España es abastecida desde los canales de Antiguos Riegos, con una dotación de 4 hm³/año hasta el año 2001 que se va a ver rebajada a 1 hm³ a partir del 2002. La supervivencia de esta industria está por otra parte seriamente amenazada ante la progresiva reducción de la superficie que se dedica a este cultivo.

En cuanto a la Celulosa de Motril, propietaria de la captación de mayor rendimiento de toda la cuenca Sur (el pozo Ranney del Guadalfeo), su consumo se ha cifrado históricamente en unos 15 hm³ anuales, que equivalen a su caudal concesional, sin embargo, los problemas de calidad del agua detectados a mediados de los noventa obligaron a introducir modificaciones en el sistema de proceso que al parecer han reducido en gran medida los caudales captados. Aunque no se dispone de datos fiables sobre su consumo actual, las estimaciones más recientes indican que estaría en el entorno de los 6,3 hm³/año, que ha sido la cantidad finalmente incluida en los balances para el año 2000.

En el extremo occidental, el Campo de Gibraltar continúa siendo el mayor foco industrial de la cuenca, presentando además una clara tendencia expansiva en los últimos años. La práctica totalidad del suministro es servido por la propia Confederación Hidrográfica desde los embalses de Guadarranque y Charco Redondo, por lo que se cuenta con un buen conocimiento de la evolución de los consumos. En el cuadro adjunto se reflejan los volúmenes anuales facturados a las principales empresas entre los años 1995 y 2000, diferenciando entre los que corresponden a agua bruta y a agua potable.

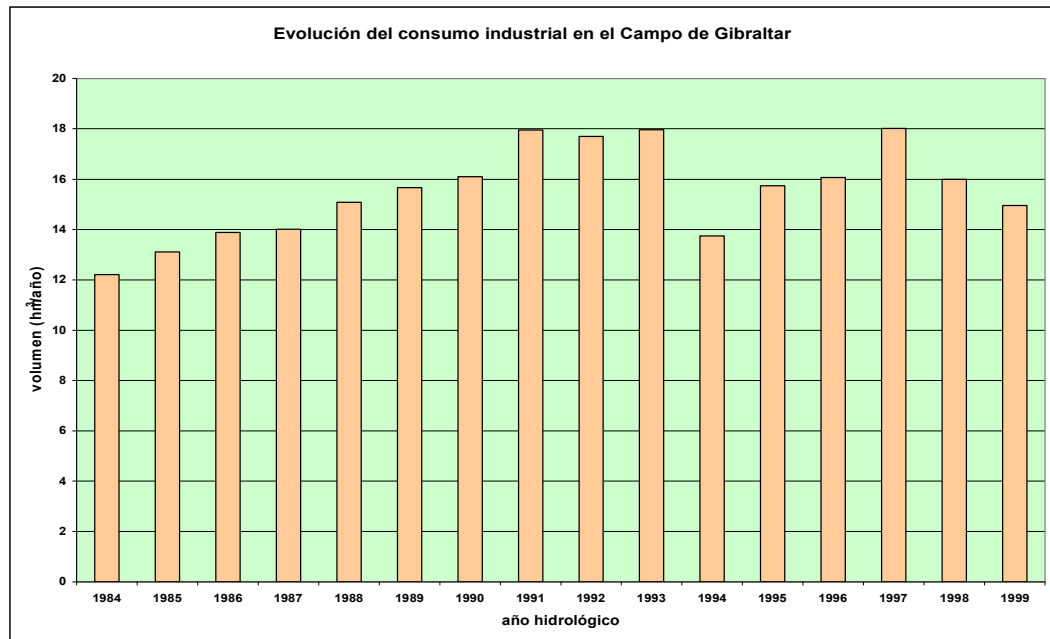
Evolución de los consumos en las principales industrias del Campo de Gibraltar

Entidad y tipo de recurso	Consumos anuales (hm ³)					
	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Agua bruta:						
Acerinox	3,520	3,373	4,106	4,734	4,815	4,577
Refinería	0,451	0,757	0,992	0,785	1,216	1,602
Subtotal agua bruta	3,97	4,13	5,10	5,52	6,03	6,18
Agua potable:						
Autoridad Portuaria	0,816	0,957	1,024	1,100	---	---
Alcaidesa	0,366	0,283	0,325	0,286	0,144	0,291
Térmica San Roque	0,234	0,152	0,256	0,259	0,246	0,357
Térmica Los Barrios	0,303	0,308	0,250	0,252	0,304	0,322
Interquisa	1,360	2,329	3,076	2,846	3,105	3,174
Celupal / Torraspapel Fábrica	0,790	0,703	0,719	0,959	0,889	1,192
Refinería	2,770	4,256	4,145	4,955	4,637	3,452
Dragados	---	---	---	---	---	0,041
Eastman	---	---	0,270	0,206	0,203	0,293
Otros	1,619	0,228	0,153	0,152	0,158	0,172
Subtotal agua potable	8,26	9,21	10,22	11,01	9,68	9,29
Total Industrias	12,23	13,34	15,32	16,53	15,72	15,47

Esta evolución en los últimos años, caracterizada por un rápido crecimiento en los tres primeros seguido de un aparente estancamiento, resulta engañosa ya que se inicia en un periodo en el que la sequía estaba en su momento más álgido y la insuficiencia de recursos almacenados en los embalses obligaba a aplicar drásticas restricciones. Dicho rasgo se pone en evidencia en la tabla y gráfico adjuntos donde se reflejan los volúmenes totales servidos por la Confederación desde el año hidrológico 1984/85 a 1999/2000.

Año hidrológico	Consumo total (hm ³)
1984/85	12,21
1985/86	13,11
1986/87	13,88
1987/88	14,01
1988/89	15,08
1989/90	15,66
1990/91	16,10
1991/92	17,96
1992/93	17,70
1993/94	17,97
1994/95	13,75
1995/96	15,74
1996/97	16,07
1997/98	18,02
1998/99	16,00
1999/00	14,95

A lo largo de este periodo se observa un crecimiento continuado de la demanda hasta 1993/94, seguido de un fuerte descenso en el año siguiente -cuyos efectos continúan en los primeros meses del 1995/96- por la restricciones y la optimización de consumos que provocó la sequía. Tras el mínimo, se reinicia la tendencia creciente en los años posteriores, de nuevo interrumpida en los dos últimos por circunstancias singulares (interrupción del servicio a la Autoridad Portuaria y reducción del consumo en alguna de las industrias principales).



No obstante, dado el auge que está teniendo últimamente la implantación de nuevas empresas en el Campo de Gibraltar, y la ampliación de varias de las ya existentes, las previsiones actuales apuntan a una recuperación de la demanda que podría llegar a superar en un futuro no lejano a la de abastecimiento urbano. En consecuencia, y partiendo de una demanda actual fijada en 18,57 hm³/año (valor obtenido mediante un tratamiento mensual de los datos pero descontando las anomalías debidas a circunstancias singulares), se ha realizado una prognosis de la evolución futura suponiendo una tasa de crecimiento anual del 1,5%, lo que resulta en unas necesidades de 20,92 hm³ para el horizonte 2008, y de 24,28 hm³ para el 2018.

En síntesis, la revisión de la demanda de abastecimiento a la industria singular de la cuenca en la situación actual y en los dos horizontes del Plan queda establecida como se muestra en el cuadro adjunto.

Demandas industriales actualizadas (hm³/año)

Zona PHC	Actual	1 ^{er} Horizonte	2 ^o Horizonte
I-1	18,57	20,92	24,28
Sistema I	18,57	20,92	24,28
III-1	4,00	1,00	1,00
III-3	6,29	6,29	6,29
Sistema III	10,29	7,29	7,29
IV-1	0,83	0,83	0,83
Sistema IV	0,83	0,83	0,83
Cuenca Sur	29,7	29,0	32,4

4.4. RIEGO DE CAMPOS DE GOLF

4.4.1. Situación descrita en el Plan de cuenca

La actividad turística, de capital importancia en la Andalucía mediterránea, estaba cobrando cada vez mayor importancia por los usos asociados que llevaba consigo y las necesidades de recursos que precisaban. Éste era el caso de los campos de golf, actividad que en la situación actual utilizaba del orden de 27 hm³/año, correspondientes a los 35 campos en funcionamiento. Su concentración en la costa era en ese momento, y sigue siendo, la mayor de Europa, con 5 campos en el término municipal de San Roque, 26 en la Costa del Sol malagueña, 1 en Motril y 3 en la Costa de Almería.

Demandas de riego campos de golf en el Plan de cuenca (hm³)

Zona PHC	Actual	1 ^{er} Horizonte	2 ^o Horizonte
I-1	3,6	4,8	5,9
I-2	0,0	0,0	0,0
I-3	19,1	25,6	31,3
I-4	1,8	2,4	2,9
I-5	0,0	0,0	0,0
Sistema I	24,5	32,8	40,1
II-1	0,0	0,7	0,9
II-2	0,0	0,0	0,0
II-3	0,0	0,7	0,9
Sistema II	0,0	1,4	1,8
III-1	0,0	0,0	0,0
III-2	0,4	0,7	0,9
III-3	0,0	0,0	0,0
III-4	1,4	2,2	2,6
Sistema III	1,8	2,9	3,5
IV-1	0,0	0,4	0,4
IV-2	0,0	0,0	0,0
Sistema IV	0,0	0,4	0,4
V-1	0,7	1,0	1,2
V-2	0,0	1,4	1,8
Sistema V	0,7	2,4	3,0
Cuenca Sur	27,0	39,8	48,8

Hay que señalar que las demandas de la situación actual se evaluaron en su momento considerando una dotación unitaria de 0,7 hm³ para un campo de 18 hoyos, y que, en algún caso, debido a limitaciones en la información disponible, se produjeron errores de asignación a los correspondientes subsistemas. Esto sucedió con los campos del término de San Roque, cuyas demandas fueron íntegramente incluidas en el subsistema I-1 cuando en realidad algunas de las instalaciones se localizan en el vecino I-2.

Las mismas limitaciones para acceder entonces a datos fiables, al estar las fuentes de información más dispersas que en la actualidad, justifican que no se contabilizaran en su momento algunos campos que ya estaban en funcionamiento, en particular varios que fueron inaugurados a principios de la década de los noventa.

4.4.2. Situación actual

Responsable del segundo gran impulso recibido por el turismo en el sector occidental de la cuenca, el golf ha adquirido en este ámbito territorial carácter de sector económico independiente,

generador de unos ingresos directos e indirectos que, sólo en la provincia de Málaga, se aproximaban en el año 2000 a los 90.000 millones de pesetas. El turismo de alto poder adquisitivo que visita la Costa del Sol Occidental (ahora también denominada Costa del Golf) para practicar esta actividad tiene además la ventaja añadida de actuar como regularizador de la demanda, ya que la temporada alta de este deporte-ocio coincide con la temporada baja de playa.

Puede decirse que se trata de la auténtica industria de la cuenca, una industria que requiere agua para su mantenimiento pero que la rentabiliza hasta cotas muy superiores a las alcanzadas por los mismos invernaderos del Poniente almeriense, seguramente los regadíos más productivos de nuestro país. Frente a una producción bruta algo superior a 1.000 ptas/m³ en los cultivos bajo plástico del Campo de Dalías, los ingresos ligados al golf en Málaga equivalen a casi 5.000 ptas por metro cúbico de agua aplicada.

Es por otra parte una industria que tiene aún un amplio margen de expansión. Incluso en la franja costera entre San Roque y Málaga -donde se da la mayor concentración mundial de este tipo de instalaciones- las posibilidades no están agotadas, como lo demuestra la media decena de iniciativas en curso para la construcción de nuevos campos. No obstante, ante la relativa saturación de esta comarca, las inversiones en la provincia malagueña se dirigen ahora hacia las tierras del interior (Antequera y Ronda) y a la Costa del Sol Oriental, mientras que en las provincias de Granada y Almería también se están concretando otros proyectos.

A falta de datos directos sobre las necesidades y consumos de agua, en el Plan de cuenca se estimaron las demandas de riego en los campos de golf existentes y previstos mediante la aplicación de dotaciones teóricas. En base a los supuestos adoptados se evaluaba entonces, tal y como se detalla en el epígrafe anterior, la demanda total de la cuenca Sur en 27 hm³ anuales. Sin embargo, los balances hídricos de detalle realizados en el marco del Seguimiento y Revisión del PHCSE, y para los que se ha podido contar con consumos reales en varios campos con diferentes condiciones climáticas, han permitido mejorar estas estimaciones mostrando que las dotaciones unitarias entonces supuestas eran superiores a las necesidades reales, lo que se traduce en una reducción neta de la demanda global, y ello a pesar de que el número de campos en funcionamiento se ha incrementado apreciablemente en estos años.

A diferencia del procedimiento seguido anteriormente, y en aras a obtener una estimación más precisa de las necesidades reales, el nuevo proceso de cálculo se ha dirigido a evaluar las dotaciones de riego por hoyo, teniendo en cuenta no sólo la demanda de evapotranspiración de la planta sino también las dosis adicionales que hay que aplicar para el lavado del terreno. Esta metodología justifica que las diferencias entre las dotaciones unitarias de los campos más orientales (en el Levante almeriense) y las de los más occidentales se suavicen, de manera que los primeros requerirían unos 27.000 m³/año por hoyo y los segundos en torno a 22.000, diferencia muy inferior a la que se deduce de sus condiciones climáticas, ya que en algunos campos de la Costa del Sol la precipitación media anual excede o es equiparable a la ETP mientras que en el Bajo Almanzora la segunda supera en más de 700 mm a la lluvia.

En el cuadro adjunto se muestra una síntesis de los datos utilizados para la estimación de la demanda actual, junto con una previsión de las nuevas instalaciones que podrían estar disponibles en los horizontes del Plan. La proyección futura se ha realizado teniendo en cuenta la potencialidad que ofrece cada subsistema en función de su modelo socioeconómico, condiciones

orográficas y disponibilidades hídricas, e incluye para el primer horizonte una serie de iniciativas que están ya en construcción o cuyos proyectos están actualmente en fase de tramitación.

Revisión del número de instalaciones de golf y dotaciones unitarias aplicadas

Zona PHC	Situación actual (2000)			1 ^{er} Horizonte	2 ^o Horizonte	Dotación (m ³ /hoyo)
	Clubs	Campos	Hoyos	Campos	Campos	
I-1	2	2	36	4	6	22.000
I-2	4	6	81	7	8	22.000
I-3	32	43	672	49	51	22.000
I-4	4	6	81	12	14	23.000
I-5	0	0	0	0	0	
Sistema I	42	57	870	72	79	
II-1	2	2	36	4	6	24.000
II-2	0	0	0	0	0	
II-3	0	0	0	1	2	24.000
Sistema II	2	2	36	5	8	
III-1	0	0	0	1	1	24.000
III-2	1	1	9	1	1	24.000
III-3	0	0	0	0	0	
III-4	3	3	56	3	3	26.000
Sistema III	4	4	65	5	5	
IV-1	0	0	0	1	1	26.000
IV-2	0	0	0	0	0	
Sistema IV	0	0	0	1	1	
V-1	2	2	27	2	3	26.000
V-2	1	1	18	3	3	27.000
Sistema V	3	3	45	5	6	
Cuenca Sur	51	66	1.016	88	99	

La revisión de las demandas de agua actuales se ha realizado de manera individualizada para cada club de golf, considerando el número de hoyos con que cuenta y aplicando la dotación unitaria que le corresponde según la zona en que se ubica. Este proceso conduce a valores comprendidos entre 0,20 y 1 hm³ anuales, dispersión que se explica por la existencia de clubs que tan sólo disponen de 9 hoyos mientras que otros ofertan hasta tres campos y 45 hoyos.

En cuanto a las demandas futuras, las necesidades de las nuevas instalaciones se han estimado por un procedimiento similar pero suponiendo que se trata en todos los casos de terrenos de 18 hoyos.

En el cuadro adjunto se muestran los resultados alcanzados, según los cuales la demanda global para este uso era en el año 2000 de 23,0 hm³ y, si se cumplen las previsiones, ascendería progresivamente hasta casi alcanzar los 37 hm³ en el año 2018. Estas cifras, netamente inferiores a las del Plan de cuenca, relativizan, cuando no desmienten, la mala reputación de los campos de golf como despilfarradores de agua, ya que en la actualidad, y a pesar de ser el soporte de un sector importante de la economía, tan sólo representan el 1,6% de la demanda total de recursos en toda la cuenca Sur.

Demandas de riego campos de golf actualizadas (hm³)

Zona PHC	Actual	1 ^{er} Horizonte	2 ^o Horizonte
I-1	0,80	1,60	2,40
I-2	1,78	2,20	2,60
I-3	14,85	17,25	18,05
I-4	1,86	4,34	5,17
I-5	0,00	0,00	0,00
Sistema I	19,29	25,39	28,22
II-1	0,86	1,72	2,59
II-2	0,00	0,00	0,00
II-3	0,00	0,43	0,86
Sistema II	0,86	2,15	3,45
III-1	0,00	0,43	0,43

Demandas de riego campos de golf actualizadas (hm³)

Zona PHC	Actual	1 ^{er} Horizonte	2 ^o Horizonte
III-2	0,22	0,22	0,22
III-3	0,00	0,00	0,00
III-4	1,46	1,46	1,46
Sistema III	1,68	2,11	2,11
IV-1	0,00	0,47	0,47
IV-2	0,00	0,00	0,00
Sistema IV	0,00	0,47	0,47
V-1	0,70	0,70	1,17
V-2	0,49	1,46	1,46
Sistema V	1,19	2,16	2,63
Cuenca Sur	23,0	32,3	36,9

Por otra parte, hay que resaltar la firme tendencia hacia la utilización en el riego de recursos procedentes de las estaciones depuradoras, ya comentada en el anterior capítulo del presente informe en el apartado relativo a los retornos. La experiencia de la Costa del Sol, en donde el objetivo de la Mancomunidad es que en el plazo de 10 años la práctica totalidad de las instalaciones empleen exclusivamente este tipo de recursos, está en franco proceso de extenderse al resto de la cuenca, donde ya, por propia iniciativa, algunos municipios incluyen como requisito para aprobar nuevos proyectos el empleo de agua reciclada. El avance en los planes de saneamiento y depuración, y más concretamente, la finalización de nuevas plantas dotadas de tratamiento terciario -varias de las cuales serán inauguradas en el año 2002-, va a facilitar sin duda un mayor desarrollo de esta floreciente industria sin que resulten penalizados por ello otros usos de agua más prioritarios.

En coherencia con esta dinámica, plenamente coincidente con la política promovida por la Confederación Hidrográfica en los últimos años, los balances en los horizontes del Plan, que se muestran en el siguiente capítulo, incluyen unos objetivos en materia de reutilización que implican que todos los nuevos proyectos serán servidos únicamente con agua reciclada, excepto en casos singulares en los que su localización demasiado alejada de instalaciones de depuración de entidad suficiente impida esta posibilidad. Estas mismas directrices se aplican a los campos ya existentes, buena parte de los cuales ya emplean agua reciclada (aunque en algún caso sin las suficientes garantías sanitarias), pero que, con contadas excepciones, serán ya regados con este tipo de recursos en el horizonte 2008, circunstancia que queda asimismo reflejada en los balances.

4.5. OTROS USOS

4.5.1. Situación descrita en el Plan de cuenca

El uso energético era considerado como poco relevante en el conjunto de la cuenca, estando supeditado el aprovechamiento hidroeléctrico a los usos prioritarios en las tres instalaciones ligadas a embalses (Conde de Guadalhorce, Béznar y Tajo de la Encantada) entonces existentes, y siempre teniendo en cuenta en sus condiciones de explotación la Ley 7/1994 de Protección Ambiental de Andalucía. La potencia total instalada, contando con las centrales fluyentes en funcionamiento, era de unos 460 MW, concentrándose en torno al 80% en la cuenca del Guadalhorce.

Centrales hidroeléctricas existentes en el Plan Hidrológico de la cuenca Sur

Nombre	Subsistema	Provincia	Potencia (kW)	Estado
Corchado	I-2	Málaga	11.560	En servicio
Buitreras	I-2	Málaga	7.200	En servicio
Ronda	I-2	Málaga	2.320	En servicio
San Augusto	I-4	Málaga	2.600	En servicio
Tajo de la Encantada	I-4	Málaga	360.000	En servicio
San Pascual	I-4	Málaga	1.000	En servicio
San Eugenio	I-4	Málaga	232	En servicio
Paredones	I-4	Málaga	3.120	En servicio
Nuevo Chorro	I-4	Málaga	12.800	En servicio
Gobantes	I-4	Málaga	3.344	En servicio
San José	I-4	Málaga	26	Sin producción
Chillar I	II-3	Málaga	720	En servicio
Chillar II	II-3	Málaga	---	Sin producción
Cázuas	III-1	Granada	1.800	En servicio
Ízbor	III-2	Granada	11.400	En servicio
Dúrcal	III-2	Granada	2.720	En servicio
Poqueira	III-2	Granada	10.400	En servicio
Pampaneira	III-2	Granada	12.800	En servicio
Duque	III-2	Granada	12.800	En servicio
Padul	III-2	Granada	---	Sin producción
Guájar Alto	III-2	Granada	---	Sin producción
Guájar Fondón	III-2	Granada	---	Sin producción
Santa Isabel	III-2	Granada	---	Sin producción

Por otro lado, también se hacía mención en el Plan de cuenca, aunque sin evaluar su cuantía, a otros usos consuntivos del agua directamente relacionados con el turismo, y en particular a las necesidades hídricas de zonas verdes, deportivas y recreativas en áreas que reciben visitantes de elevado nivel adquisitivo.

4.5.2. Situación actual

Desde el punto de vista energético, el único cambio relevante que se ha producido en los últimos años ha sido la construcción y entrada en servicio de la central hidroeléctrica a pie de presa del embalse Guadalhorce-Guadalteba. Con una potencia instalada de 5.200 kW, su régimen de explotación está, al igual que el del complejo del Tajo de la Encantada (ubicado aguas abajo), subordinado al servicio de las demandas de riego del Plan Coordinado y del abastecimiento a la ciudad de Málaga, por lo que no introduce ninguna modificación en las normas de gestión del sistema de embalses.

En lo que se refiere a otros usos, los estudios de detalle abordados para la actualización de los balances han hecho aflorar la imposibilidad de compaginar los cálculos teóricos de la demanda de abastecimiento urbano, realizados de acuerdo con las instrucciones y recomendaciones de la Orden de 24 de septiembre de 1992, con los consumos reales que se producen en gran parte de la Costa del Sol Occidental y en los complejos residenciales de lujo situados en el extremo oriental de la costa gaditana, en las proximidades de la desembocadura del Guadiaro. Estos desfases obedecen a lo ya apuntado en el Plan de cuenca en relación con las peculiares características urbanísticas de estas áreas, en las que, además de las instalaciones recreativas y deportivas comunes (entre ellas diversos campos de polo, hipódromos, parques acuáticos y de la naturaleza), la extensión media de las parcelas y su elevado ajardinamiento se traducen en consumos que, contabilizados por habitante, no responden a los patrones del abastecimiento urbano. Por ello, ha sido necesario introducir en los balances sendas demandas singulares, una de 4,0 hm³/año en el subsistema I-2 que se refiere al complejo de Sotogrande, y otra de 10,8 en el I-3 que engloba a estos usos en los diferentes municipios de la Costa del Sol Occidental.

Los rasgos peculiares de ambas demandas, que por otra parte mantienen evidentes elementos en común, aconsejaron en un principio darles un tratamiento diferenciado para el establecimiento de los balances. La del complejo Sotogrande, en el que no es previsible un crecimiento poblacional ni un desarrollo significativo de las instalaciones actuales, se consideraba estable en el tiempo, tanto en su cuantía como en el esquema de servicio, que se realiza básicamente con recursos propios de la urbanización: captación en el río Guadiaro, pozos y dos pequeñas presas de regulación.

En contrapartida, la demanda singular de la Costa del Sol sí está en parte directamente ligada a la urbana, ya que puede asimilarse a unos consumos unitarios por habitante superiores a los teóricos. Por ello, en una primera elaboración se asumía que los incrementos futuros serían proporcionales a los que se deducen del recálculo de las demandas teóricas para la población prevista en cada horizonte temporal, manteniendo en cuanto a sus fuentes de suministro un esquema similar al del abastecimiento actual en cada municipio, aunque suponiendo que se adoptaban las medidas correctoras necesarias para suprimir la sobreexplotación en las unidades hidrogeológicas hoy en día afectadas por esta problemática: sector oriental de Sierra Blanca-Sierra de Mijas (6.38), Fuengirola (6.39) y Marbella-Estepona (6.40).

No obstante, finalmente se ha optado por considerar ambas invariables en los horizontes del Plan, ya que las dotaciones unitarias fijadas para el segundo horizonte en la Costa del Sol Occidental (360 l/hab/día para la población residente y 250 para la estacional), más la parte correspondiente de los 10,80 hm³/año de demanda singular, ya representan unos valores promedio (casi 400 y más

de 280l/hab/día respectivamente) que deberían bastar para satisfacer todas las necesidades hídricas asimilables al abastecimiento.

Demandas singulares actualizadas (hm³/año)

Zona PHC	Actual	1 ^{er} Horizonte	2 ^o Horizonte
I-2	4,00	4,00	4,00
I-3	10,80	10,80	10,80
Sistema I	14,80	14,80	14,80
Cuenca Sur	14,80	14,80	14,80

5. BALANCES HÍDRÁULICOS DE LOS SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN

5.1. SITUACIÓN DESCRITA EN EL PLAN DE CUENCA

Los resultados obtenidos en el análisis de la gestión actual y en los dos horizontes previstos en el Plan, indicaban una situación general de déficit en el balance entre recursos regulados y demandas, situación que se achacaba en algunos sectores a la propia falta de recursos y, en otros, a la insuficiente infraestructura de regulación.

Para el Sistema I, que se incluía en su conjunto dentro del segundo grupo, se señalaba que a pesar de ser el de mayores recursos y potencial de regulación presentaba una problemática especialmente grave, ya que con las infraestructuras existentes no podía hacer frente a las demandas urbanas, muy elevadas debido al turismo de alto nivel de la Costa del Sol. Dentro de este sistema, se indicaba la coexistencia de zonas con recursos propios insuficientes y otras con recursos no regulados muy cuantiosos, de manera que una redistribución interna del recurso debía bastar para eliminar los déficit a largo plazo, incluso generándose excedentes. Como solución global a sus problemas se apuntaba la puesta en servicio de un esquema complejo de gestión hidráulica, cuya realización estaba condicionada por aspectos técnicos, económicos y ambientales. Ante la gravedad de la situación que podía plantearse a medio plazo, en el Plan se urgía la realización de los estudios necesarios para definir las infraestructuras a implantar e iniciar las obras, varias de las cuales tendrían que estar en funcionamiento en el horizonte de 10 años, horizonte que en ese momento se asociaba al año 2002.

En clara contraposición con los rasgos del Sistema I, la problemática en el sector oriental (Sistemas IV y V) se relacionaba con la escasez de sus recursos naturales, y de manera especial con los circulantes por sus cauces en los que el flujo se concentraba en el tiempo en períodos de avenidas, rasgo que, unido a las fuertes tasas de evaporación y a los importantes arrastres sólidos, limitaba notablemente las posibilidades de la regulación superficial. Por ello, las soluciones de cara al futuro pasaban en primer lugar por un aprovechamiento integral de los recursos propios, incluida la recarga de aguas residuales depuradas y de volúmenes retenidos por embalses de laminación, medidas que debían ir necesariamente acompañadas por la incorporación de nuevos recursos generados mediante desalación e importados desde el exterior, en particular desde el embalse del Negratín y desde el trasvase Tajo-Segura. En relación con este último, y cuando aún no se había recibido en ningún año el volumen estipulado para la primera fase, el Plan de cuenca depositaba en su segunda fase (hoy en día en el olvido) la mayor parte del peso para reequilibrar los balances en el horizonte de 20 años, contemplándose en la hipótesis más pesimista unos envíos anuales de 105 hm³. Respecto a las transferencias desde la cuenca del Guadiana Menor (Negratín), la cifra entonces barajada era de 50 hm³ anuales, cantidad que ha quedado posteriormente como límite máximo y que, en términos de promedio interanual, se ha visto rebajada hasta 39 hm³.

Comparando los recursos disponibles con las demandas en el año 1992, el déficit global de la cuenca Sur se evaluaba en 370 hm³/año contabilizando un aporte anual desde el ATS de 10 hm³, déficit en el que se incluía tanto la sobreexplotación de acuíferos como la infradotación de regadíos y que superaba el umbral de los 70 hm³ en todos los sistemas de explotación excepto en

el II, alcanzando un valor máximo de 138 hm³ en el Sistema III por el extremo desequilibrio existente entre los recursos y los usos del Campo de Dalías.

Para la prognosis de la situación futura, el Plan contemplaba tres hipótesis de trasvases exteriores para el horizonte de 20 años, hipótesis que se justificaban por la incertidumbre existente en ese momento respecto a la asignación definitiva de recursos externos para compensar los déficit del sector almeriense. Los volúmenes importados se cifraban en 155, 205 ó 236 hm³, correspondiendo la última cantidad al volumen necesario para cubrir plenamente las demandas previstas que serían dominadas por la conducción de transferencia.

Por otra parte, respecto a la asignación de los recursos, particularmente los del subsistema I-2, único netamente excedentario, el Plan indicaba la necesidad de tener en cuenta tanto los déficit actuales y su evolución futura, como la posibilidad de aparición de nuevas insuficiencias ligadas al potencial de crecimiento de las demandas, en el sentido de mantener una reserva a favor del Estado que garantizara la posibilidad de atender estas necesidades.

Entre los aspectos más relevantes puestos de manifiesto por los balances del PHCSE se destacaban, para cada uno de los cinco sistemas de explotación, los siguientes:

Sistema I:

- *Situación actual (1992):* el déficit global, de 71 hm³/año, se concentraba en los subsistemas I-3 (17 hm³) y I-4 (54 hm³), y correspondía mayoritariamente a la sobreexplotación de los acuíferos de Marbella-Estepona y Bajo Guadalhorce, la infradotación de regadíos y a demandas de riego no satisfechas del Plan Coordinado del Guadalhorce. En los otros subsistemas la situación podía considerarse como equilibrada, si bien se apuntaba la aparición de problemas en periodos de bajas aportaciones y la existencia de un importante potencial de regulación sin utilizar en la cuenca del Guadiaro (I-2).
- *Horizonte de 10 años:* la entrada en funcionamiento de las obras planificadas, y en particular de las presas en los ríos Hozgarganta y Genal, principales afluentes del Guadiaro, y de los trasvases desde estos embalses hacia el Campo de Gibraltar, la Costa del Sol y la cuenca del Guadalhorce, permitía cubrir la práctica totalidad del déficit de todo el sistema, permaneciendo únicamente una ligera infradotación en los riegos, en franca recesión, de Estepona-Casares y Marbella.
- *Horizonte de 20 años:* el balance debía quedar plenamente equilibrado con las nuevas obras de regulación y la potenciación de la reutilización de aguas depuradas, creándose incluso un excedente que debía ser transferido al Sistema II para cubrir el déficit allí previsto.

Sistema II:

- *Situación actual (1992):* el déficit se estimaba en 10 hm³ anuales, de los que el 30% correspondía a la sobreexplotación del acuífero aluvial del río Vélez y el resto a infradotación de regadíos.

- *Horizonte de 10 años:* a pesar del fuerte incremento en la superficie regada del Plan Guaro, las obras previstas de derivación de caudales de avenida desde afluentes del río Vélez hacia el embalse de La Viñuela, y el uso coordinado de éste con las aguas subterráneas, debían permitir la eliminación del déficit en el subsistema II-1 y su reducción hasta tan sólo 4 hm³/año en el conjunto del sistema, ciñéndose el desequilibrio remanente a infradotación de regadíos en la Axarquía Este.
- *Horizonte de 20 años:* el balance quedaría equilibrado con la extensión hasta los ríos Algarrobo y Torrox de las obras de derivación de avenidas hacia el embalse y la importación de 5 hm³/año de excedentes desde el Sistema I.

Sistema III:

- *Situación actual (1992):* el déficit global, de 138 hm³, se repartía de manera muy heterogénea entre los cuatro subsistemas, correspondiendo la mayor parte (115 hm³) al III-4 en el que, junto a una importante infradotación de regadíos, la unidad hidrogeológica del Campo de Dalías registraba la mayor sobreexplotación de toda la cuenca (75-85 hm³/año). Otras sobreexplotaciones de muy inferior entidad se identificaban en los acuíferos de Castell de Ferro (III-3) y del río Verde de Almuñecar (III-1), con un fuerte impacto en este último caso sobre el abastecimiento en los meses estivales. El resto del déficit estimado correspondía a regadíos infradotados y se concentraba mayoritariamente en sectores de cabecera de la cuenca del Guadalfeo (III-2), donde las posibilidades de regulación eran muy limitadas, y a zonas de riego de la vertiente meridional de La Contraviesa (III-3), cuyo déficit podía catalogarse de estructural.
- *Horizonte de 10 años:* la entrada en funcionamiento de las obras de regulación planificadas, y en especial del embalse de Rules, y su uso coordinado con el acuífero de Motril-Salobreña, permitía según las previsiones hacer frente al incremento en la superficie regada y equilibrar el balance en los subsistemas III-1, III-2 y III-3, aunque permaneciendo los regadíos deficitarios de la cabecera del Guadalfeo. En el subsistema III-4 la situación debía experimentar una gran mejora, reduciéndose el déficit hasta los 40 hm³ -de los que tan sólo 8 de sobreexplotación- gracias a un importante esfuerzo de generación de recursos no convencionales, reutilizados y desalados (49 hm³), y a la transferencia desde el embalse de Cuevas de Almanzora de 29 de los 75 hm³ de aportes exteriores previstos para este horizonte.
- *Horizonte de 20 años:* exceptuando la infradotación en los riegos de las Alpujarras y el Valle de Lecrín, la infraestructura de regulación en la cuenca del Guadalfeo con el apoyo de la reutilización de efluentes urbanos depurados serían suficientes para mantener equilibrados los balances de todo el sector granadino, pudiéndose hacer frente con garantías al importante crecimiento previsto de las hectáreas regadas en la franja costera. En el subsistema III-4, una vez maximizado el aprovechamiento de recursos propios y no convencionales, se consideraba que la cobertura de los déficit sólo podía venir del exterior. Este objetivo se conseguía en dos de las tres hipótesis de transferencias externas analizadas en el Plan de cuenca, quedando tan sólo 3 hm³ anuales de infradotación en los riegos de la Alpujarra del alto río Adra. Sin embargo, en el supuesto más conservador (155 hm³/año importados a la cuenca Sur desde el Negrátin y la segunda fase del Tajo-Segura), se podría suprimir la sobreexplotación pero

manteniendo, además de la infradotación de cabecera, un déficit en los riegos del Campo de Dalías y Bajo Adra de 13 hm³.

Sistema IV:

- *Situación actual (1992)*: este sistema presentaba un déficit total estimado en 75 hm³/año de los que, según los datos disponibles en ese momento, al menos 31 hm³ correspondían a la sobreexplotación de las unidades hidrogeológicas Andarax-Almería (12 hm³) y Campo de Níjar (19 hm³). La componente de infradotación y demandas insatisfechas de riegos se cifraba por lo tanto en 44 hm³ anuales, aunque en el Plan se apuntaba la posibilidad de que una parte de este déficit estuviera siendo ya compensado mediante sobreexplotación de otros acuíferos.
- *Horizonte de 10 años*: los incrementos de recursos se ligaban principalmente a la construcción del embalse de Nacimiento, la reutilización de las aguas depuradas (20 hm³ en el subsistema IV-1, procedentes en su mayor parte de la Edar de Almería capital) y la asignación al subsistema IV-2 de 17 hm³ de aportes exteriores a la cuenca Sur transferidos desde el embalse de Cuevas. A pesar del incremento en las disponibilidades, el déficit remanente se estimaba en 47 hm³ anuales, aunque con un fuerte recorte de la sobreexplotación.
- *Horizonte de 20 años*: la construcción de la presa de Canjáyar y el incremento de recursos reutilizados de la capital debían limitar el déficit en el subsistema IV-1 a 8-9 hm³/año, correspondiendo en su práctica totalidad a demandas de regadío insatisfechas de las cuencas media y alta del Andarax. Respecto al subsistema IV.2, si bien las tres hipótesis manejadas conseguían la compensación de la sobreexplotación, sólo la de máximo trasvase desde el exterior (50 hm³ del Negratín y 186 del Tajo-Segura) permitía la plena cobertura de sus demandas., mientras que se mantenía un déficit de 20 hm³ en la hipótesis más conservadora (trasvase total de 155 hm³) y de 8 hm³ en la intermedia (transferencia a la cuenca Sur de 205 hm³).

Sistema V:

- *Situación actual (1992)*: el déficit para todo el sistema se estimaba en 75 hm³, de los que 70 correspondían a las cuencas de los ríos Almanzora y Antas (V-2). El reparto entre las componentes de sobreexplotación y de zonas infradotadas o no regadas por insuficiencia de recursos presentaba grandes incertidumbres, desconociéndose qué porcentaje de las necesidades teóricas de los regadíos estaba ya siendo cubierto mediante extracciones abusivas desde las distintas unidades hidrogeológicas. Los balances contemplaban un aporte actual desde el trasvase Tajo-Segura de 10 hm³/año en promedio, cifra que sin embargo distaba aún de alcanzarse en esas fechas.
- *Horizonte de 10 años*: la mejora en la situación debía producirse fundamentalmente como consecuencia del incremento de aportes externos que, para el conjunto de la cuenca Sur, suben desde 10 a 75 hm³ anuales, de los que 29 hm³ se asignan a este sistema y 46 se enviarían a los sistemas IV y III. Sin embargo, a pesar de los nuevos recursos y de la entrada en servicio del sistema de abastecimiento desde el embalse de Cuevas, hecho que había de reportar importantes beneficios de cara a la sobreexplotación de los acuíferos, el balance en

este horizonte podría sufrir un ligero deterioro (78 hm³ de déficit) como consecuencia de la puesta en riego de las hectáreas previstas en el Plan Coordinado de Cuevas.

- *Horizonte de 20 años:* sólo en la hipótesis de máximo trasvase desde el exterior (236 hm³) podría alcanzarse una situación de equilibrio entre recursos disponibles y demandas en la mayor parte del sistema, quedando tan sólo un déficit de 12 hm³ en regadíos de cabecera que no estaban al alcance de las nuevas infraestructuras. En las hipótesis a y b (155 y 205 hm³/año de aportes externos) se mantenían balances negativos de 58 y 33 hm³ respectivamente, déficits que afectaban tanto a la consolidación de regadíos ya existentes como a la puesta en riego de las hectáreas pendientes del Plan Coordinado.

Resumen general de balances entre recursos propios y demandas en el Plan de cuenca:

Sin contabilizar las importaciones y exportaciones de recursos fuera del ámbito de la cuenca, en el Plan se sintetizaban los balances actuales y previstos de la siguiente forma:

Balances entre recursos propios disponibles y demandas en el Plan de cuenca (hm³)

Zona PHC	Actual (1992)			1 ^{er} Horizonte			2 ^o Horizonte		
	Recursos	Demandas	Balance	Recursos	Demandas	Balance	Recursos	Demandas	Balance
Sistema I	548	619	-71	760	764	-4	791	786	5
Sistema II	82	92	-10	110	113	-4	110	115	-5
Sistema III	263	401	-138	355	439	-84	398	486	-88
Sistema IV	50	125	-75	70	134	-64	77	143	-67
Sistema V	55	140	-75	55	162	-105	57	174	-116
Cuenca Sur	997	1.376	-370	1.350	1.612	-263	1.431	1.704	-273

Complementariamente, y ya incorporando los intercambios con el exterior, se elaboraban los balances completos que se incluyen en páginas adjuntas para la situación actual y los dos horizontes de la planificación, balances que, de acuerdo con lo comentado en párrafos precedentes, incluían tres hipótesis de transferencias para el horizonte de 20 años. En todas ellas se contemplaba un trasvase de 50 hm³ anuales desde el embalse del Negratín, en la cuenca del Guadalquivir, mientras que para la cuantía de los aportes que debían llegar a través del ATS (procedentes de la cuenca del Tajo o de otras conectadas con ella) se contemplaban tres escenarios: 105, 155 y 186 hm³, siendo los resultados satisfactorios sólo en el último de los supuestos.

Actuaciones e infraestructuras previstas:

Para alcanzar los objetivos previstos en cuanto a satisfacción de las demandas futuras, el programa de actuaciones incluía una serie de infraestructuras que debían permitir aumentar las disponibilidades hídricas en 425 hm³/año en los primeros diez años. Las acciones concretas planificadas para el incremento de los recursos propios eran las siguientes:

- Recrecimiento de la presa de Guadarranque
- Presa de Gaucín
- Regulación del Hozgarganta (incluye obra de transferencia al embalse de Guadarranque)
- Presa de Cerro Blanco (Poco Pan)
- Presa de Otívar
- Presa de Trevélez

- Presa de Nacimiento
- Presa del Alto Almanzora (Purchena)
- Terminación presa de Cuevas de Almanzora
- Túnel de trasvase Genal-sistema Verde de Marbella
- Recrecimiento de la presa de La Concepción
- Azud del Guadalmanza y túnel de trasvase a La Concepción
- Canal de transferencia del Sistema I al Sistema II
- Interconexión Otívar-Béznar
- Conducción desde presa de Cuevas de Almanzora al Campo de Dalías
- Incremento de regulación y laminación en la rambla de Tabernas
- Incremento de regulación y laminación en la rambla de Gérgal
- Incremento de regulación y laminación en el Campo de Níjar
- Incremento de regulación y laminación en la cuenca del Aguas
- Explotación conjunta del embalse de La Viñuela con el acuífero aluvial del río Vélez.
- Explotación conjunta en la cuenca del Guadalfeo (embalses de Béznar y Rules con el acuífero detrítico de Motril-Salobreña).
- Recarga artificial del Campo de Dalías.
- Reutilización en Campo de Gibraltar
- Reutilización en Costa del Sol Occidental
- Reutilización en Costa granadina (Motril-Salobreña-Almuñecar)
- Reutilización en Campo de Dalías
- Reutilización en Bajo Andarax

A lo largo del segundo horizonte debía disponerse de un volumen adicional de 119 hm³/año, para lo que se habían planificado las siguientes nuevas actuaciones:

- Presa del Guadalmina
- Presas de Alaminos y Ojén
- Presa de Istán
- Presa del Turón (Andrade)
- Conexión Charco Redondo-Guadarranque
- Túnel Guadiaro-Genal
- Desviación de La Encantada
- Incremento de regulación del río Guadalmedina
- Trasvase Torrox-Algarrobo-Viñuela
- Presa de Canjáyar
- Incremento de regulación y laminación en la cuenca del Antas
- Explotación conjunta en la cuenca del Guadalhorce
- Reutilización en Bajo Guadalhorce y Málaga
- Reutilización en Bajo Almanzora

Balances entre recursos disponibles y demandas en el Plan de cuenca: Situación actual (hm³/año)

Zona PHC	Recursos propios disponibles			Demandas					Transferencias		Balance global
	Subterráneos	Superficiales	Totales	Urbana	Regadío	Industria	Otras	Totales	Internas	Externas	
I-1	2,0	62,1	64,1	24,4	19,3	16,8	3,6	64,1	0,0	0,0	0,0
I-2	13,0	25,8	38,8	6,5	32,3	0,0	0,0	38,8	0,0	0,0	0,0
I-3	35,0	54,5	89,5	40,8	46,5	0,0	19,1	106,4	0,0	0,0	-16,9
I-4	133,0	218,8	351,8	89,8	314,5	0,0	1,8	406,1	0,0	0,0	-54,3
I-5	3,6	0,0	3,6	0,6	3,0	0,0	0,0	3,6	0,0	0,0	0,0
Sistema I	186,6	361,2	547,8	162,1	415,6	16,8	24,5	619,0	0,0	0,0	-71,2
II-1	38,0	11,2	49,2	12,5	41,7	0,0	0,0	54,2	0,0	0,0	-5,0
II-2	9,0	1,3	10,3	0,7	9,6	0,0	0,0	10,3	0,0	0,0	0,0
II-3	10,0	12,3	22,3	5,8	21,8	0,0	0,0	27,6	0,0	0,0	-5,3
Sistema II	57,0	24,8	81,8	19,0	73,1	0,0	0,0	92,1	0,0	0,0	-10,3
III-1	8,0	15,3	23,3	5,4	20,3	0,0	0,0	25,7	0,0	0,0	-2,4
III-2	3,8	108,3	112,0	4,0	122,5	0,0	0,4	126,9	0,0	0,0	-14,9
III-3	27,6	0,0	27,6	8,9	9,5	15,0	0,0	33,4	0,0	0,0	-5,8
III-4	77,0	22,6	99,6	31,9	181,3	0,0	1,4	214,6	0,0	0,0	-115,0
Sistema III	116,4	146,2	262,5	50,2	333,5	15,0	1,8	400,5	0,0	0,0	-138,0
IV-1	41,0	0,0	41,0	3,9	66,9	0,0	0,0	70,8	0,0	0,0	-29,8
IV-2	8,5	0,0	8,5	1,6	52,2	0,0	0,0	53,8	0,0	0,0	-45,3
Sistema IV	49,5	0,0	49,5	5,5	119,1	0,0	0,0	124,6	0,0	0,0	-75,1
V-1	4,0	2,0	6,0	2,7	7,7	0,0	0,7	11,1	0,0	0,0	-5,1
V-2	31,0	18,3	49,3	8,0	121,1	0,0	0,0	129,1	0,0	10,0	-69,8
Sistema V	35,0	20,3	55,3	10,6	128,8	0,0	0,7	140,2	0,0	10,0	-74,9
Cuenca Sur	444,5	552,4	996,9	247,4	1.070,2	31,8	27,0	1.376,5	0,0	10,0	-369,6

Balances entre recursos disponibles y demandas en el Plan de cuenca: Horizonte de 10 años (hm³/año)

Zona PHC	Recursos propios disponibles			Demandas					Transferencias		Balance global
	Subterráneos	Superficiales	Totales	Urbana	Regadío	Industria	Otras	Totales	Internas	Externas	
I-1	2,0	79,6	81,6	28,2	26,8	22,0	11,8	88,8	7,2	0,0	0,0
I-2	13,0	234,5	247,5	6,8	38,1	0,0	71,6	116,5	-58,9	-72,0	0,0
I-3	35,0	76,0	111,0	48,8	46,5	0,0	25,6	120,9	5,9	0,0	-4,0
I-4	133,0	255,0	388,0	103,0	307,4	0,0	23,4	433,8	45,8	0,0	0,0
I-5	3,6	0,0	3,6	0,6	3,0	0,0	0,0	3,6	0,0	0,0	0,0
Sistema I	186,6	645,1	831,7	187,5	421,9	22,0	132,4	763,7	0,0	-72,0	-4,0
II-1	20,0	57,0	77,0	14,5	51,6	0,0	0,7	66,8	-10,2	0,0	0,0
II-2	9,0	1,3	10,3	0,6	9,6	0,0	0,0	10,2	0,0	0,0	0,0
II-3	10,0	12,3	22,3	6,8	28,5	0,0	0,7	36,0	10,2	0,0	-3,5
Sistema II	39,0	70,6	109,6	22,0	89,7	0,0	1,4	113,0	0,0	0,0	-3,5
III-1	8,0	18,7	26,7	6,4	20,3	0,0	0,0	26,7	0,0	0,0	0,0
III-2	3,0	152,5	155,5	3,9	128,1	0,0	25,7	157,7	-12,5	0,0	-14,7
III-3	22,0	0,0	22,0	10,1	9,5	15,0	0,0	34,6	12,5	0,0	0,0
III-4	89,2	62,0	151,2	36,9	181,3	0,0	2,2	220,4	29,2	0,0	-40,0
Sistema III	122,2	233,2	355,4	57,4	339,1	15,0	27,9	439,3	29,2	0,0	-54,7
IV-1	41,0	20,0	61,0	3,8	69,9	0,0	0,4	74,1	0,0	0,0	-13,1
IV-2	8,5	0,0	8,5	1,9	58,2	0,0	0,0	60,1	17,5	0,0	-34,1
Sistema IV	49,5	20,0	69,5	5,7	128,1	0,0	0,4	134,2	17,5	0,0	-47,2
V-1	4,0	2,0	6,0	2,9	7,7	0,0	1,0	11,5	2,8	0,0	-2,7
V-2	31,0	18,3	49,3	8,1	140,9	0,0	1,4	150,4	-49,4	75,0	-75,5
Sistema V	35,0	20,3	55,3	11,0	148,6	0,0	2,4	161,9	-46,6	75,0	-78,3
Cuenca Sur	432,3	989,2	1.421,5	283,5	1.127,4	37,0	164,4	1.612,2	0,0	3,0	-187,8

Balances entre recursos disponibles y demandas en el Plan de cuenca: Horizonte de 20 años (hm³/año)

Zona PHC	Recursos propios disponibles			Demandas					Transferencias (*)						Balances globales (*)		
									Internas			Externas					
	Subterr.	Superfic.	Totales	Urbana	Regadío	Industria	Otras	Totales	Hip. A	Hip. B	Hip. C	Hip. A	Hip. B	Hip. C	Hip. A	Hip. B	Hip. C
I-1	2,0	83,6	85,6	31,8	32,4	27,0	12,9	104,1	18,5	18,5	18,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
I-2	13,0	261,7	274,7	7,1	38,1	0,0	71,6	116,8	-47,9	-47,9	-47,9	-110,0	-110,0	-110,0	0,0	0,0	0,0
I-3	26,0	107,8	133,8	56,0	46,5	0,0	31,3	133,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
I-4	133,0	270,0	403,0	115,5	287,9	0,0	23,9	427,3	24,3	24,3	24,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
I-5	3,6	0,0	3,6	0,6	3,0	0,0	0,0	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sistema I	177,6	723,1	900,7	211,0	408,0	27,0	139,7	785,7	-5,0	-5,0	-5,0	-110,0	-110,0	-110,0	0,0	0,0	0,0
II-1	20,0	57,0	77,0	16,4	49,9	0,0	0,9	67,2	-9,8	-9,8	-9,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
II-2	9,0	1,3	10,3	0,6	9,6	0,0	0,0	10,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
II-3	10,0	12,3	22,3	7,7	28,5	0,0	0,9	37,1	14,8	14,8	14,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sistema II	39,0	70,6	109,6	24,7	88,0	0,0	1,8	114,5	5,0	5,0	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
III-1	8,0	19,3	27,3	7,3	30,8	0,0	0,0	38,1	10,8	10,8	10,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
III-2	3,0	193,6	196,6	3,9	156,4	0,0	25,9	186,2	-25,1	-25,1	-25,1	0,0	0,0	0,0	-14,7	-14,7	-14,7
III-3	22,0	0,0	22,0	11,2	10,2	15,0	0,0	36,4	14,3	14,3	14,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
III-4	90,2	62,0	152,2	41,4	181,3	0,0	2,6	225,3	57,2	70,0	70,0	0,0	0,0	0,0	-15,9	-3,1	-3,1
Sistema III	123,2	274,9	398,1	63,8	378,6	15,0	28,5	485,9	57,2	70,0	70,0	0,0	0,0	0,0	-30,6	-17,8	-17,8
IV-1	41,0	27,0	68,0	3,7	72,9	0,0	0,4	77,1	0,0	0,0	1,6	0,0	0,0	0,0	-9,1	-9,1	-7,5
IV-2	8,5	0,0	8,5	2,2	64,2	0,0	0,0	66,4	37,5	50,3	57,9	0,0	0,0	0,0	-20,4	-7,6	0,0
Sistema IV	49,5	27,0	76,5	5,9	137,1	0,0	0,4	143,5	37,5	50,3	59,5	0,0	0,0	0,0	-29,5	-16,6	-7,5
V-1	4,0	3,2	7,2	3,0	7,7	0,0	1,2	11,9	2,9	2,9	4,7	0,0	0,0	0,0	-1,8	-1,8	0,0
V-2	31,0	18,3	49,3	8,3	152,5	0,0	1,8	162,6	-97,7	-123,2	-134,1	155,0	205,0	235,7	-56,0	-31,6	-11,8
Sistema V	35,0	21,5	56,5	11,3	160,2	0,0	3,0	174,5	-94,8	-120,3	-129,5	155,0	205,0	235,7	-57,7	-33,3	-11,8
Cuenca	424,3	1.117,1	1.541,4	316,7	1.171,9	42,0	173,4	1.704,0	0,0	0,0	0,0	45,0	95,0	125,7	-117,8	-67,8	-37,1

(*) Tres hipótesis de trasvases exteriores: A (155 hm³), B (205 hm³) y C (236 hm³)

5.2. SITUACIÓN ACTUAL

5.2.1. Los balances actuales

A diferencia de la metodología seguida para la elaboración del Plan de cuenca, el establecimiento de los balances actuales se ha realizado en dos etapas. En la primera se comparan los usos reales del agua con las demandas teóricas de manera a obtener una estimación de los déficit debidos a infradotación y a demandas insatisfechas, concepto este último que se utiliza para designar las demandas de zonas regables que están en situación de abandono temporal por insuficiencia de recursos.

Posteriormente, en una segunda etapa se realizan los balances entre los recursos disponibles y las mismas demandas, operación que, cuando los primeros son inferiores a las segundas, suministra como resultado el déficit total en cada una de las unidades espaciales de cálculo.

Este desglose de los balances permite reflejar de manera explícita todos los elementos de interés para la planificación hidrológica y diferenciar de manera clara las dos componentes del déficit: la que se refiere a las necesidades hídricas que no son cubiertas, y la que determina el agua efectivamente servida pero que procede de sobreexplotación de los acuíferos.

Por otro lado, los nuevos balances también presentan como novedad frente a los del PHCSE su mayor detalle en la asignación del origen de los recursos. Mientras que en el Plan de cuenca sólo se diferenciaban los orígenes superficiales y subterráneos, ahora se evalúan los volúmenes anuales que son servidos a partir de: caudales regulados en embalses, caudales fluyentes (regulación natural, que incluye la captación sin bombeo de manantiales), los extraídos desde los acuíferos, los procedentes de reutilización de efluentes depurados y los generados en plantas de desalación. Incluso, en los casos en que una misma demanda es servida a partir de diferentes orígenes (como sucede en los regadíos de Motril-Salobreña, que reciben recursos regulados en el embalse de Béznar, caudales fluyentes del Guadalfeo y aguas subterráneas del acuífero del delta), se ha realizado un esfuerzo especial en discriminar, con la mayor precisión que ha sido posible, cuál es la contribución individual de cada tipo de recurso.

Los balances usos-demandas y recursos-demandas resultantes para la situación actual se incluyen en los cuadros adjuntos, acompañándose a continuación un breve comentario de los aspectos de mayor interés.

Sistema I:

- A pesar de ser con gran diferencia el de mayores recursos naturales y de contar con un gran potencial de regulación, este sistema se puede considerar en la actualidad como el segundo más deficitario de toda la cuenca Sur. La suma de sus déficit locales totaliza casi $91 \text{ hm}^3/\text{año}$, aunque los recursos ya disponibles podrían permitir rebajar de manera inmediata en 20 hm^3 esta cifra (balance global: -71 hm^3) si se aprovechara la capacidad reguladora del embalse de La Concepción.

- La infradotación de regadíos es la componente mayoritaria del déficit, con 69,3 hm³, frente a los 21,3 hm³ de la sobreexplotación de acuíferos.
- Con la excepción del I-1, todos los subsistemas presentan en la actualidad un balance negativo, siendo el más destacable el del I-4, con 57,3 hm³ de déficit que, en casi un 98%, está ligado a la infradotación de riegos y del abastecimiento a Málaga. Dicha insuficiencia de recursos, muy agravada en los últimos años por la salinización del embalse del Guadalhorce, está siendo compensada en lo que se refiere al abastecimiento urbano mediante el envío de caudales de emergencia desde el embalse de La Viñuela, en el vecino Sistema II.
- Caso particular es el de la Costa del Sol Occidental (I-3), cuya problemática ya ha sido comentada ampliamente en apartados anteriores de esta memoria. Aunque la suma de la infradotación agrícola y de la sobreexplotación de acuíferos suministra un déficit anual de casi 28 hm³, los recursos potencialmente regulables en el embalse son superiores al volumen anual sobreexplotado por las empresas de gestión de aguas de abastecimiento. En consecuencia, si se adoptaran las medidas pertinentes (limitación de las extracciones y sustitución por recursos del embalse), sólo los 7,8 hm³ de infradotación tendrían que ser contabilizados como falta de recursos disponibles.
- En el subsistema I-2, desde el que se exportan 110 hm³/año a la cuenca del Guadalquivir a través del trasvase Guadiaro-Majaceite, la falta de regulación y la obsolescencia de muchas infraestructuras de riego son las responsables de que las demandas de regadío superen en 4,4 hm³ a las disponibilidades hídricas.
- Por último, en la cuenca vertiente a la laguna de Fuente Piedra (I-5) se estima un déficit de agua para regadíos ligeramente superior al hectómetro cúbico. La fragilidad del equilibrio hídrico en este subsistema, en el que un incremento en las extracciones del acuífero tendría un impacto negativo sobre la conservación de la Reserva Natural, unido al buen estado de su infraestructura de riego, que no deja un margen significativo para la reducción de los consumos, apuntan como única solución a medio plazo para alcanzar el equilibrio hídrico la disminución de la superficie regada.
- Respecto a las transferencias, y al margen de la citada exportación de excedentes del Guadiaro para suministro urbano de la Bahía de Cádiz, hay que señalar que dos municipios del subsistema I-4, concretamente Mollina y Totalán, reciben los caudales para su abastecimiento desde fuera de los límites del subsistema, en el primer caso desde captaciones en la unidad hidrogeológica de Fuente de Piedra (I-5), y en el segundo desde el embalse de La Viñuela (II-1).

Sistema II:

- Con diferencia el más equilibrado en su situación actual, este sistema presenta un déficit global ligeramente superior a 10 hm³ anuales, imputable en su totalidad a la infradotación de regadíos.

- La sobreexplotación de acuíferos se considera en el presente como un problema controlado, gracias a la importante reducción experimentada por las extracciones para riego y abastecimiento desde la UH 6.27 (Vélez) tras la entrada en servicio del embalse de La Viñuela. No obstante, el quimismo del agua subterránea en el sector costero muestra aún trazas evidentes de la pasada intrusión, que, si se mantiene el ritmo actual de los bombeos, tardarán un cierto tiempo en desaparecer.
- Los subsistemas II-1 y II-3 se reparten en proporciones similares el déficit (4,8 y 5,7 hm³ respectivamente), localizándose mayoritariamente los regadíos infradotados en sectores de cabecera no dominados por la infraestructura de regulación superficial y con recursos subterráneos limitados.
- En cuanto a la cuenca endorreica de Zafarraya (II-2), los balances no muestran que exista una insuficiencia de disponibilidades hídricas. Sin embargo, en este sector se detecta una notable problemática de sobreexplotación local ligada a la concentración de los bombeos para regadío en uno de los compartimentos de la UH 6.25 (Sierra Gorda-Zafarraya), mientras que existen en el entorno otros almacenamientos subterráneos escasamente explotados.
- En lo que se refiere a transferencias internas, y sin contabilizar los volúmenes servidos a la ciudad de Málaga, que aunque continuos en los últimos años tienen el carácter de emergencia, tres municipios exteriores al subsistema II-1 están conectados con el sistema de abastecimiento desde el embalse de La Viñuela: uno en el vecino Sistema I (Totalán) y dos en el subsistema II-3 (Algarrobo y Torrox). Teniendo en cuenta que este último cuenta a su vez con fuentes de suministro independientes (pozos), los volúmenes totales transferidos han sido estimados en 1,85 hm³ anuales.

Sistema III:

- La presencia del Campo de Dalías otorga a este sistema el primer puesto de toda la cuenca por la cuantía de su déficit, 106 hm³/año, de los que casi el 75% corresponden a sobreexplotación.
- Por subsistemas, es lógicamente el III-4 el que presenta el balance más negativo. En él se localiza la única unidad hidrogeológica que cuenta con declaración oficial de sobreexplotación en este momento, la UH 6.14 (Campo de Dalías), presentemente en fase de ordenación de sus aprovechamientos para frenar una evolución que amenazaba la sostenibilidad del propio modelo socioeconómico. La suma de la infradotación de regadíos (21 hm³) y de la sobreexplotación de los acuíferos del Campo de Dalías y la Sierra de Gádor (casi 75 hm³/año), representa el 90% del déficit total del sistema. Con un margen reducido de posibilidades de mejora en las redes de riego, y el alto grado de aprovechamiento actual de los recursos naturales, la magnitud del desequilibrio entre disponibilidades y demandas obliga a encarar la corrección de esta crítica situación mediante el aporte de recursos no convencionales e importados desde el exterior.
- Tras el Campo de Dalías, aunque a gran distancia en términos absolutos, es el subsistema III-1 el que muestra un mayor desfase. Su déficit actual, evaluado en 5,8 hm³ anuales, se reparte

de manera casi idéntica entre infradotación de riegos y sobreexplotación de la UH 6.22 (río Verde), y ello a pesar de que la mayor parte del abastecimiento de Almuñecar ha pasado a ser servido en los últimos años desde el río Guadalfeo y su aluvial (III-2).

- Los caudales fluyentes de este último río y sus afluentes, con el apoyo de los volúmenes regulados en el embalse de Béznar y de los extraídos desde los diferentes acuíferos (en particular desde el delta de Motril-Salobreña: UH 6.21), son suficientes -incluso antes de la entrada en servicio de la presa de Rules- para garantizar el suministro de casi el 98% de las demandas del subsistema III-2. El déficit, estimado en algo más de 4 hm³ anuales, se limita a algunas zonas altas regadas con recursos superficiales carentes de regulación artificial, zonas que se localizan fundamentalmente en el sector de los Guájares y en la Alpujarra, aunque en este último caso la fuerte tendencia al abandono podría hacer desaparecer el déficit a corto plazo.
- Por último, en el subsistema III-3 (La Contraviesa), el de mayor dinamismo en cuanto al desarrollo de la agricultura intensiva bajo plástico, las actuaciones acometidas en los últimos años para garantizar su abastecimiento urbano desde el río Trevélez, y el aporte de caudales excedentes del Guadalfeo para consolidación de regadíos, han eliminado casi por completo el fuerte déficit reflejado en el Plan de cuenca. Su balance muestra por lo tanto una situación muy próxima al equilibrio, restando tan sólo por corregir la sobreexplotación del acuífero de Castell de Ferro, cuantitativamente muy inferior a la antecedente, pero que ha dejado importantes secuelas en la calidad del agua.
- Respecto a intercambios de recursos entre zonas, los límites actuales entre subsistemas introducen una cierta complejidad en los balances obligando a contabilizar como transferencias internas caudales servidos que no salen de un mismo ámbito geográfico. Esto sucede por ejemplo con las demandas urbanas de Motril y Salobreña, municipios enclavados sobre el delta del Guadalfeo pero asignados respectivamente a los subsistemas III-3 y III-1, con lo que los caudales que puedan recibir de la cuenca de dicho río tienen que ser considerados, en términos de balance, como transferencias. Casos similares se producen con el abastecimiento de Adra (III-3), que se sirve desde la cuenca del río homónimo (III-4), o con la reutilización en el Bajo Andarax (IV-1) de efluentes depurados de la ciudad de Almería (III-4). Por análogas razones, los recursos generados en la planta de desalación del Cabo de Gata, enclavada en el subsistema IV-2 pero perteneciente al municipio de la capital, se incluyen dentro del subsistema III-4. Al margen de esta dificultad contable, en la situación actual el único intercambio del Sistema III con sus vecinos es el de los mencionados 5 hm³ de retornos urbanos de Almería que se utilizan en el Sistema IV. En cuanto a los intercambios entre subsistemas, desde el río Guadalfeo y su afluente el Trevélez se envían un total de 21 hm³/año para el suministro de municipios enclavados en los subsistemas III-1 (Almuñecar), III-3 (todos excepto Adra) y III-4 (Turón y Murtas), así como para consolidación de riegos en La Contraviesa (III-3). También desde el Bajo Guadalfeo se sirve la demanda industrial del subsistema III-1 (Azucarera de Salobreña). Por su parte, desde el entorno de las Fuentes de Marbella (III-4) se destinan 2,6 hm³ para el abastecimiento urbano de Adra (III-3).

Sistema IV:

- Al contrario que en el precedente, a sus casi 71 hm³/año de déficit global contribuye más la componente de infradotación (51 hm³) que la sobreexplotación (20 hm³), y ello a pesar de que en él se ubica la unidad hidrogeológica 6.11 (Campo de Níjar), la segunda tras la del Campo de Dalías en cuanto al volumen sobreexplotado.
- En el subsistema IV-1 la escasez estructural de recursos determina que la totalidad de las áreas regables definidas por la administración agraria carezcan de agua suficiente para aplicar las dotaciones teóricas, cifrándose el déficit medio por este concepto en 40,6 hm³. La componente de sobreexplotación ha sufrido una fuerte rebaja respecto a estimaciones anteriores, estimándose en algo menos de 2 hm³ anuales, reducción que es en gran parte consecuencia de la menor presión extractora sobre la UH 6.12 (Andarax-Almería) tras la puesta en servicio de las instalaciones de reutilización desde la Edar de Almería capital.
- En el Campo de Níjar el déficit actual se ha evaluado en 28,5 hm³, siendo mayoritaria la componente de sobreexplotación, 18 hm³ (cifra similar a la del Plan de cuenca), frente a la infradotación: 10,5 hm³. El abandono, que hoy en día se confirma como sólo temporal, de una gran extensión de zonas que eran regadas en precario antes del periodo de sequía, explica que la demanda insatisfecha no sea más elevada.
- Como transferencias desde otras zonas sólo cabe contabilizar la de los 5 hm³ de efluentes depurados de la ciudad de Almería que, por las razones ya comentadas, se asignan al Sistema III.

Sistema V:

- La consolidación de los aportes procedentes del alto Tajo, unido a la gran cantidad de hectáreas de riego abandonadas en la cuenca del Almanzora durante la prolongada sequía, son las principales causas de la aparente mejora en los balances globales experimentada en los últimos años. No obstante, el déficit actual, de 53 hm³, que asciende hasta casi 76 hm³ en el supuesto de que un año, por dificultades en la cuenca cedente, no se recibiera agua del trasvase, muestra la precariedad de la situación hídrica de una comarca que, en los últimos meses, se ha visto aún empeorada al agotarse las reservas en el embalse de Cuevas. En circunstancias normales, la infradotación de zonas regadas y las demandas insatisfechas dan cuenta del 80% del déficit, mientras que la sobreexplotación no alcanzaría los 11 hm³ anuales, aunque repartidos entre diversas unidades hidrogeológicas. Sin embargo, tras alcanzarse en Cuevas el nivel de embalse muerto, las extracciones se han incrementado de manera alarmante, subiendo a buen seguro esta cifra a cotas muy superiores.
- En el subsistema V-1, poco poblado y hasta tiempos recientes con un escaso desarrollo de los regadíos, éstos han aumentado notablemente en los últimos años en la cuenca del río Aguas, lo que ha ido en detrimento del equilibrio hídrico. En la actualidad, y a pesar de que más del 80% de la demanda urbana se sirve con recursos ajenos, el déficit asciende a casi 8 hm³ (11 en años sin aportes del Tajo), de los que el 75% (5,9 hm³) corresponde a demandas de riego no servidas y el resto (1,8 hm³) a extracciones abusivas de aguas subterráneas que afectan, en mayor o menor medida, a las cuatro unidades hidrogeológicas en él representadas, y en particular a las de Bajo Almanzora (UH 6.06), Bédar-Alcornia (6.07) y Alto Aguas (6.08).

- En peor coyuntura se encuentran las cuencas de los ríos Almanzora y Antas (subsistema V-2), donde a pesar de las circunstancias favorables ya mencionadas (aportes del ATS y abandono de hectáreas), y del importante esfuerzo acometido en la modernización de las infraestructuras de riego, persiste un déficit superior a 45 hm³ anuales que subiría hasta 65 en años sin trasvase. De nuevo la componente de aguas de riego no servidas resulta mayoritaria, con cerca de 37 hm³ que se reparten por regadíos tanto de cabecera como de la cuenca media y baja. Por su parte, los casi 9 hm³ de sobreexplotación en circunstancias normales, se distribuyen entre las cinco unidades hidrogeológicas en las que las extracciones actuales superan el umbral que garantizaría la conservación, en cantidad y calidad, de los recursos subterráneos: El Saltador (UH 6.01), Alto Almanzora (6.03), Huércal-Overa (6.04), Ballabona-Sierra Lisbona (6.05) y Bajo Almanzora (6.06). En esta última, la reciente iniciativa de una comunidad de regantes para instalar plantas de desalación de aguas salobres no puede sino agravar su ya elevado nivel de degradación.
- El sistema V es el único por el que se reciben aportes exteriores a la cuenca Sur, aportes que proceden de la cabecera del Tajo y que totalizan teóricamente 27 hm³/año, de los que 15 corresponden a los riegos de El Saltador y del Plan Coordinado de Cuevas, y otros 12 se destinan, en concepto de menores pérdidas de las inicialmente previstas en el ATS, al abastecimiento del Levante almeriense, gestionado por Galasa. Sin embargo, para la confección de los balances en la situación actual se ha considerado, por las razones aducidas al tratar sobre los recursos externos (apartado 3.4), que el trasvase neto representativo del ATS a la cuenca Sur es de 22,5 hm³, mientras que la exportación de recursos propios regulados en la cuenca del Almanzora que se consumen en regadíos implantados en el ámbito administrativo del Segura es de 3,34 hm³, por lo que el balance adoptado para las transferencias con el exterior ha sido de 19,16 hm³/año. En cuanto a los intercambios internos, desde el subsistema V-2 se transferirían, en un año medio, para abastecimiento y riego en el subsistema V-1 un total de 3,84 hm³ de recursos procedentes del ATS y de la regulación del río Almanzora en el embalse de Cuevas. Tal y como se indicaba en el epígrafe 3.4.3, esta transferencia, que se considera como interna para la situación actual, ha sido tratada de manera diferente en los balances de los horizontes futuros con el objeto de homogeneizar el proceso de cálculo de todos los trasvases exteriores.

BALANCES ENTRE USOS DEL AGUA Y DEMANDAS: SITUACIÓN ACTUAL CON TRASVASE MÁXIMO⁽¹⁾ DESDE EL TAJO-SEGURA (hm³/año)

ZONA PHC	USOS DEL AGUA ⁽²⁾									DEMANDAS					BALANCES
	Recursos propios y no convencionales						Transferencias		Recursos netos						
	Superficiales		Subterráneos	Desalados	Reutilizados	Totales	Internas	Externas ⁽³⁾		Urbanas ⁽⁴⁾	Regadíos	Golf	Industria y otras	Totales	
	Regulados	Fluyentes													
I-1	54,86	0,85	2,40	0,00	0,00	58,11	0,00	0,00	58,11	27,71	11,03	0,80	18,57	58,11	0,0
I-2	0,80	139,49	15,01	0,00	0,00	155,30	0,00	-110,00	45,30	5,96	37,96	1,78	4,00	49,70	-4,4
I-3	43,02	10,51	56,36	0,00	3,83	113,72	0,00	0,00	113,72	66,14	29,76	14,85	10,80	121,55	-7,8
I-4	116,66	72,49	87,02	0,00	2,88	279,05	0,32	0,00	279,37	89,55	243,91	1,86	0,00	335,32	-56,0
I-5	0,00	0,00	3,02	0,00	0,00	3,02	-0,27	0,00	2,76	0,36	3,50	0,00	0,00	3,86	-1,1
Sist. I	215,34	223,33	163,83	0,00	6,71	609,20	0,05	-110,00	499,25	189,71	326,16	19,29	33,37	568,54	-69,3
II-1	32,72	15,84	32,36	0,00	0,00	80,92	-1,85	0,00	79,07	15,36	67,63	0,86	0,00	83,85	-4,8
II-2	0,00	0,09	6,86	0,00	0,00	6,95	0,00	0,00	6,95	0,17	6,78	0,00	0,00	6,95	0,0
II-3	0,00	9,75	14,26	0,00	0,64	24,65	1,80	0,00	26,45	6,53	25,58	0,00	0,00	32,11	-5,7
Sist. II	32,72	25,68	53,48	0,00	0,64	112,52	-0,05	0,00	112,47	22,06	99,99	0,86	0,00	122,91	-10,4
III-1	0,00	4,57	18,32	0,00	0,00	22,89	9,45	0,00	32,34	5,64	25,72	0,00	4,00	35,36	-3,0
III-2	40,49	137,89	14,00	0,00	0,00	192,37	-21,20	0,00	171,17	4,34	170,88	0,22	0,00	175,44	-4,3
III-3	0,00	0,00	14,08	0,00	0,00	14,08	14,22	0,00	28,30	10,79	11,21	0,00	6,29	28,29	0,0
III-4	10,08	20,87	153,00	0,21	5,00	189,16	-7,47	0,00	181,69	41,20	160,05	1,46	0,00	202,71	-21,0
Sist. III	50,57	163,33	199,40	0,21	5,00	418,51	-5,00	0,00	413,51	61,97	367,86	1,68	10,29	441,80	-28,3
IV-1	0,62	32,57	42,80	0,00	0,00	75,99	5,00	0,00	80,99	3,98	116,76	0,00	0,83	121,57	-40,6
IV-2	0,00	0,00	27,12	0,00	0,23	27,35	0,00	0,00	27,35	2,23	35,60	0,00	0,00	37,83	-10,5
Sist. IV	0,62	32,57	69,92	0,00	0,23	103,34	5,00	0,00	108,34	6,21	152,36	0,00	0,83	159,40	-51,1
V-1	0,00	0,38	7,48	0,00	0,47	8,33	3,84	0,00	12,17	3,74	13,66	0,70	0,00	18,10	-5,9
V-2	16,50	20,98	40,30	0,00	0,94	78,72	-3,84	19,16	94,05	8,88	121,36	0,49	0,00	130,73	-36,7
Sist. V	16,50	21,37	47,78	0,00	1,41	87,05	0,00	19,16	106,21	12,62	135,02	1,19	0,00	148,83	-42,6
Cuenca	315,7	466,3	534,4	0,2	14,0	1.330,6	0,0	-90,8	1.239,8	292,6	1.081,4	23,0	44,5	1.441,5	-201,7

⁽¹⁾ 22,5 hm³ netos desde el ATS para abastecimiento y riego en la cuenca Sur⁽²⁾ Los usos en abastecimiento se consideran iguales a las demandas excepto en la ciudad de Málaga, que, sin los recursos de emergencia de La Viñuela, presentaría un fuerte déficit⁽³⁾ El balance de intercambios del Sistema V con el exterior es de 19,16 hm³, al descontar de los 22,50 netos del ATS los 3,34 hm³ de recursos propios del Almanzora que se consumen en regadíos situados fuera de la cuenca Sur⁽⁴⁾ La demanda urbana real del subsistema I-3 (Costa del Sol Occidental) es de 76,94 hm³, suma de la demanda teórica (66,14 hm³) y de la demanda singular (10,80 hm³) que es debida al peculiar urbanismo de esta zona

BALANCES ENTRE RECURSOS DISPONIBLES Y DEMANDAS: SITUACIÓN ACTUAL CON TRASVASE MÁXIMO⁽¹⁾ DESDE EL TAJO-SEGURA (hm³/año)

ZONA PHC	RECURSOS DISPONIBLES									DEMANDAS					BALANCES ⁽²⁾				
	Recursos propios y no convencionales						Transferencias			Recursos netos	Urbanas ⁽⁴⁾	Regadíos	Golf	Industria y otras	Totales	Local			Global
	Superficiales		Subterráneos	Desalados	Reutilizados	Totales	Internas	Externas ⁽³⁾	Infra- dotación							Sobreeex- plotación	Total		
	Regulados	Fluyentes																	
I-1	54,86	0,85	2,40	0,00	0,00	58,11	0,00	0,00	58,11	27,71	11,03	0,80	18,57	58,11	0,0	0,0	0,0	0,0	
I-2	0,80	139,49	15,01	0,00	0,00	155,30	0,00	-110,00	45,30	5,96	37,96	1,78	4,00	49,70	-4,4	0,0	-4,4	-4,4	
I-3	43,02	10,51	36,45	0,00	3,83	93,80	0,00	0,00	93,80	66,14	29,76	14,85	10,80	121,55	-7,8	-19,9	-27,7	-7,8	
I-4	116,66	72,49	85,62	0,00	2,88	277,65	0,32	0,00	277,97	89,55	243,91	1,86	0,00	335,32	-56,0	-1,4	-57,3	-57,3	
I-5	0,00	0,00	3,02	0,00	0,00	3,02	-0,27	0,00	2,76	0,36	3,50	0,00	0,00	3,86	-1,1	0,0	-1,1	-1,1	
Sist. I	215,34	223,33	142,51	0,00	6,71	587,89	0,05	-110,00	477,94	189,71	326,16	19,29	33,37	568,54	-69,3	-21,3	-90,6	-70,7	
II-1	32,72	15,84	32,36	0,00	0,00	80,92	-1,85	0,00	79,07	15,36	67,63	0,86	0,00	83,85	-4,8	0,0	-4,8	-4,8	
II-2	0,00	0,09	6,86	0,00	0,00	6,95	0,00	0,00	6,95	0,17	6,78	0,00	0,00	6,95	0,0	0,0	0,0	0,0	
II-3	0,00	9,75	14,26	0,00	0,64	24,65	1,80	0,00	26,45	6,53	25,58	0,00	0,00	32,11	-5,7	0,0	-5,7	-5,7	
Sist. II	32,72	25,68	53,48	0,00	0,64	112,52	-0,05	0,00	112,47	22,06	99,99	0,86	0,00	122,91	-10,4	0,0	-10,4	-10,4	
III-1	0,00	4,57	15,54	0,00	0,00	20,11	9,45	0,00	29,56	5,64	25,72	0,00	4,00	35,36	-3,0	-2,8	-5,8	-5,8	
III-2	40,49	137,89	14,00	0,00	0,00	192,37	-21,20	0,00	171,17	4,34	170,88	0,22	0,00	175,44	-4,3	0,0	-4,3	-4,3	
III-3	0,00	0,00	13,90	0,00	0,00	13,90	14,22	0,00	28,12	10,79	11,21	0,00	6,29	28,29	0,0	-0,2	-0,2	-0,2	
III-4	10,08	20,87	78,69	0,21	5,00	114,85	-7,47	0,00	107,38	41,20	160,05	1,46	0,00	202,71	-21,0	-74,3	-95,3	-95,3	
Sist. III	50,57	163,33	122,13	0,21	5,00	341,24	-5,00	0,00	336,24	61,97	367,86	1,68	10,29	441,80	-28,3	-77,3	-105,6	-105,6	
IV-1	0,62	32,57	41,20	0,00	0,00	74,40	5,00	0,00	79,40	3,98	116,76	0,00	0,83	121,57	-40,6	-1,6	-42,2	-42,2	
IV-2	0,00	0,00	9,10	0,00	0,23	9,33	0,00	0,00	9,33	2,23	35,60	0,00	0,00	37,83	-10,5	-18,0	-28,5	-28,5	
Sist. IV	0,62	32,57	50,30	0,00	0,23	83,73	5,00	0,00	88,73	6,21	152,36	0,00	0,83	159,40	-51,1	-19,6	-70,7	-70,7	
V-1	0,00	0,38	5,64	0,00	0,47	6,49	3,84	0,00	10,32	3,74	13,66	0,70	0,00	18,10	-5,9	-1,8	-7,8	-7,8	
V-2	16,50	20,98	31,55	0,00	0,94	69,98	-3,84	19,16	85,30	8,88	121,36	0,49	0,00	130,73	-36,7	-8,7	-45,4	-45,4	
Sist. V	16,50	21,37	37,19	0,00	1,41	76,47	0,00	19,16	95,63	12,62	135,02	1,19	0,00	148,83	-42,6	-10,6	-53,2	-53,2	
Cuenca	315,7	466,3	405,6	0,2	14,0	1.201,8	0,0	-90,8	1.111,0	292,6	1.081,4	23,0	44,5	1.441,5	-201,7	-128,8	-330,5	-310,6	

⁽¹⁾ 22,5 hm³ netos desde el ATS para abastecimiento y riegos en la cuenca Sur⁽²⁾ Déficit de la cuenca Sur en años sin trasvase: Local 353 hm³; Global: 333 hm³. En la Costa del Sol (I-3) el aprovechamiento máximo de los recursos regulables permitiría eliminar la sobreexplotación.⁽³⁾ El balance de intercambios del Sistema V con el exterior es de 19,16 hm³, al descontar de los 22,50 netos del ATS los 3,34 hm³ de recursos propios del Almanzora que se consumen en regadíos situados fuera de la cuenca Sur⁽⁴⁾ La demanda urbana real del subsistema I-3 (Costa del Sol Occidental) es de 76,94 hm³, suma de la demanda teórica (66,14 hm³) y de la demanda singular (10,80 hm³) que es debida al peculiar urbanismo de esta zona

5.2.2. Revisión de los balances futuros

5.2.2.1. Horizonte 2008

Sistema I:

- El incremento de unos 10 hm³/año en las demandas ha de verse ampliamente compensado con los 88 hm³ de aumento de recursos que ha de resultar de las actuaciones planificadas, entre las que destacan por su particular incidencia, además de la entrada en servicio de la desaladora de Marbella y del embalse de Casasola, las siguientes:
 - Recrecimiento de la presa de Guadarranque
 - Interconexión Charco Redondo-Guadarranque
 - Conexión Hozgarganta-Guadarranque
 - Reutilización de las aguas tratadas de la EDAR de La Línea de la Concepción
 - Túnel de trasvase Genal - Sistema Verde de Marbella
 - Recrecimiento de la presa de La Concepción
 - Presa en el Alaminos
 - Presa en el río Ojén
 - Mejora de conexión Málaga-Costa del Sol Occidental
 - Reutilización a partir de las depuradoras de la Costa del Sol
 - Presa de Cerro Blanco (río Grande)
 - Aprovechamiento de recursos hídricos subterráneos de Bajo Guadalhorce y desaladora en El Atabal
 - Corrección de vertidos salinos al embalse del Guadalhorce
 - Saneamiento, depuración y reutilización de efluentes en la comarca de Antequera
 - Saneamiento, depuración y reutilización de efluentes del Bajo Guadalhorce-Málaga
- El aumento de los recursos se reparte entre superficiales regulados (52 hm³/año), efluentes urbanos depurados (30 hm³/año) y procedentes de desalación de aguas marinas (10 hm³/año), disminuyendo los de origen subterráneo en unos 4 hm³ para habilitar reservas estratégicas en acuíferos que están sometidos en la actualidad a intensas extracciones.
- El balance experimenta en consecuencia una gran mejora, eliminándose la sobreexplotación de las unidades hidrogeológicas 6.38 (Sierra Blanca-Sierra de Mijas), 6.39 (Fuengirola) y 6.40 (Marbella-Estepona), y reduciéndose la infradotación de regadíos hasta unos 13 hm³ anuales.
- Por subsistemas, el I-1 continúa en equilibrio y el I-5 mantiene el déficit actual (1,1 hm³/año) ante la imposibilidad de incrementar los bombeos sin poner en riesgo la conservación de la Laguna de Fuente de Piedra. Los otros tres mejoran su situación, resultando el más beneficiado el I-4 cuyo déficit se reduce desde 57 a tan sólo 6 hm³/año merced a la rehabilitación del embalse del Guadalhorce, la entrada en servicio de las presas de Casasola y

Cerro Blanco, y la reutilización de efluentes depurados en riegos agrícolas y de campos de golf.

Sistema II:

- A pesar de la ampliación de la zona regada en el Plan Guaro, el ahorro paralelo por las actuaciones de mejora y modernización debería provocar un moderado ascenso de las demandas (unos 7 hm³/año), que puede ser holgadamente compensado por el incremento de disponibilidades resultante de las actuaciones planificadas para este horizonte, en especial:
 - Explotación conjunta Viñuela - acuífero aluvial río Vélez
 - Aprovechamiento hidrológico de los acuíferos de la Alberquilla y Sierra de Almijara
 - Aprovechamiento para riegos de las aguas procedentes de las EDAR de la Costa del Sol Oriental.
- Los más de 15 hm³/año de nuevos recursos se repartirían básicamente entre los 7 hm³/año aportados por el esquema de uso conjunto (en el que se incluyen los acuíferos de la Alberquilla y Sierra Almijara) y los reutilizados en riegos agrícolas y de campos de golf (unos 8,5 hm³/año).
- El balance deficitario se vería en consecuencia reducido desde los 10 hm³/año actuales hasta tan sólo unos 2 hm³, correspondiendo íntegramente a infradotación de regadíos en áreas de cabecera de los subsistemas II-1 y II-3.

Sistema III:

- De manera análoga a lo ya comentado para el sistema precedente, el importante aumento de las superficies de riego por la entrada en servicio de la presa de Rules se traducirá, si se alcanzan los objetivos previstos de ahorro mediante mejora de regadíos, en tan sólo un ligero crecimiento (unos 2 hm³/año) de las demandas a servir.
- Por el contrario, las disponibilidades hídricas han de experimentar una fuerte subida (en torno a 102 hm³/año y lejos de agotar la capacidad de regulación) por el efecto combinado del nuevo embalse, la llegada de recursos del Traslase del Ebro, la entrada en servicio de la casi finalizada desaladora de Almería, la construcción de las plantas del mismo tipo previstas para el Campo de Dalías y las otras actuaciones planificadas:
 - Presa de Rules
 - Presa de Otívar
 - Explotación conjunta en la cuenca del Guadalfeo
 - Conducciones derivadas del embalse de Rules (1ª fase)
 - Conducciones para riegos a cota 200 Motril-Salobreña
 - Conducción principal cota 400 P.C. Motril - Salobreña
 - Reutilización de efluentes depurados en la Costa Tropical
 - Conexión presa de Cuevas de Almanzora-Poniente Almeriense

- Desaladoras en Campo de Dalías
 - Actuaciones para la defensa y recarga de los acuíferos del Poniente Almeriense
 - Explotación conjunta en cuenca del Adra y Campo de Dalías
 - Saneamiento, Depuración y Reutilización de aguas del Campo de Dalías
- Aún siendo minoritaria respecto a las otras fuentes de recursos, el volumen anual de efluentes depurados susceptibles de ser reutilizados en riegos agrícolas y de campos de golf debería aproximarse a los 26 hm³/año (frente a los 5 hm³ actuales), si bien casi un 50% de los mismos (los tratados en la Edar de Almería) tendrán en principio por destino los regadíos del Bajo Andarax, en el Sistema IV.
 - Como resultado de esta evolución de los recursos y las demandas, el balance global, que en el presente muestra un déficit crítico superior a 105 hm³/año (en su mayor parte en el Campo de Dalías), se vería drásticamente reducido hasta tan sólo unos 5 hm³ de infradotación de regadíos de cabecera en el subsistema III-4. Los nuevos aportes permitirán además disminuir las extracciones de aguas subterráneas desde los casi 200 hm³/año actuales hasta una cifra en torno a los 116 hm³, suprimiendo la sobreexplotación y habilitando incluso una reserva de recursos para la recuperación paulatina de sus características hidroquímicas y su eventual aprovechamiento en periodos de escasez.

Sistema IV:

- En un área de vocación eminentemente agrícola, las tensiones expansivas del regadío ante las expectativas creadas por la llegada de los nuevos recursos externos y de desalación han de verse en gran parte compensadas por el fuerte dinamismo de las actuaciones de mejora y modernización. En este contexto, los análisis realizados apuntan hacia un gran aumento de los consumos, pero moderado de las demandas (unos 7 hm³/año).
- Las actuaciones para incremento de recursos programadas para el primer horizonte en este ámbito territorial son:
 - Conexión presa de Cuevas de Almanzora-Poniente Almeriense
 - Recrecimiento de la presa de Isfalada
 - Recrecimiento de la presa de Fiñana
 - Incremento de regulación y laminación rambla de Gérgal
 - Incremento de regulación y laminación rambla de Tabernas
 - Reutilización en el Medio y Alto Andarax
- Los recursos disponibles, que para el año 2000 se cifraban en unos 89 hm³, deberían alcanzar los 145 hm³ en el 2008, reduciéndose ligeramente la presión sobre los recursos propios y aumentando los aportes desde otros sistemas y desde el exterior, principalmente a través de la Conexión Cuevas-Poniente. Según las hipótesis adoptadas, por esta vía podrían recibirse en este horizonte 22 hm³/año del trasvase del Ebro y 35 hm³ desde la desaladora de Carboneras (en sus dos fases). También se incrementarían los aportes desde el subsistema III-4, concretamente 0,7 hm³ desde la IDAM de Almería para apoyo al abastecimiento de

municipios del Bajo Andarax , y 12 hm³ (de los que 5 ya se recibían en el año 2000) de efluentes depurados en la Edar de la capital para riegos agrícolas en la misma zona.

- En estos supuestos, los balances quedarían en equilibrio en el Campo de Níjar (subsistema IV-2), desapareciendo la fuerte sobreexplotación actual e incluso estableciéndose una reserva de casi 3 hm³/año para permitir la progresiva recuperación de la UH 6.11, cuyas características piezométricas e hidroquímicas están en la actualidad muy deterioradas. Por el contrario, se mantendría, aunque muy disminuido, un déficit de unos 20 hm³ en la cuenca del Andarax (subsistema IV-1), déficit asociado en su práctica totalidad a infradotación en regadíos del interior que se encuentran en franca regresión y excesivamente alejados de la “autovía” del agua.

Sistema V:

- La puesta en riego de una parte de las hectáreas pendientes del Plan Coordinado de Cuevas, unido a la vuelta a la explotación (auspiciada por la llegada de nuevos recursos) de superficies que fueron abandonadas durante la pasada sequía, han de llevar a un aumento de las demandas en el primer horizonte que, con las previsiones actuales, se cifra en casi 19 hm³/año.
- Para hacer frente a este aumento, y cubrir simultáneamente los déficit ya existentes, la planificación hidrológica contempla que en el año 2008 deberán estar concluidas las siguientes actuaciones:
 - Conexión Negratín-Almanzora
 - Trasvase del Ebro
 - Laminación de avenidas y regulación del río Antas
 - Desaladora de agua de mar de Carboneras
 - Desaladora de agua de mar de Carboneras 2ª Fase
 - Impulsión de la Desaladora de Carboneras a la Venta del Pobre
 - Conexión presa de Cuevas de Almanzora-Poniente Almeriense
 - Conducciones zona regable del embalse de Cuevas de Almanzora
 - Reutilización en el Levante Almeriense: sector costero
- Descontando los volúmenes importados y desalados cuyo destino son los sistemas IV y III y sectores almerienses de la cuenca del Segura, el incremento neto de recursos en el primer horizonte con los supuestos aquí adoptados se evalúa en unos 70 hm³/año. Los nuevos aportes totalizarían 82 hm³ (16,3 desde el Ebro; 31,7 desde el Negratín; 32,7 de la desaladora de Carboneras y 1,3 de una mayor reutilización de efluentes urbanos depurados). Por el contrario, además de adoptar una hipótesis conservadora en los envíos a través del ATS, se contabiliza una reducción de 1,5 hm³ en el aprovechamiento de caudales fluyentes y de 8,5 hm³ en los recursos subterráneos disponibles (para rehabilitación de acuíferos sobreexplotados).

- Como consecuencia de estos cambios, el déficit actual de 53 hm³/año se vería drásticamente reducido hasta tan sólo unos 2 hm³, correspondiendo éste a regadíos de cabecera que se sirven en precario con caudales no regulados.

5.2.2.2. Horizonte 2018

Sistema I:

- De acuerdo con la planificación actual, las actuaciones de incremento de recursos pendientes para este horizonte serían:
 - Reutilización en la zona occidental de la Bahía de Algeciras
 - Reutilización Campo de Gibraltar (otras actuaciones)
 - Explotación conjunta en el Campo de Gibraltar
 - Presa de Gaucín (Genal Bajo)
 - Regulación Hozgarganta (otras actuaciones)
 - Túnel Guadiaro-Genal
 - Reutilización en Ronda
 - Reutilización en cuenca del Guadiaro (otras actuaciones)
 - Presa de Guadalmina
 - Explotación conjunta en la Costa del Sol Occidental
 - Reutilización en la Costa del Sol Occidental (otras actuaciones)
 - Presa de Turón (Andrade)
 - Presa de Santo
 - Explotación conjunta en la cuenca del Guadalhorce
 - Reutilización en la cuenca del Guadalhorce (actuaciones complementarias)
- Aún sin contabilizar los incrementos ligados a los posibles nuevos embalses y al túnel Guadiaro-Genal (ya que se trata de obras cuya necesidad deberá ser revisada en el futuro), las disponibilidades hídricas aumentarán previsiblemente en unos 42 hm³/año como consecuencia de un mayor aprovechamiento de los efluentes depurados (36 hm³ adicionales), de los trasvases de avenidas hacia las obras de regulación (otros 17 hm³/año) y de la capacidad de desalación de la planta de Marbella (2 hm³ más que en el primer horizonte), y ello a pesar de que se reducirían en 13 hm³/año las extracciones desde acuíferos para potenciar su valor como reservas estratégicas.
- Por su parte, de acuerdo con las estimaciones actuales las demandas aumentarán en unos 31 hm³/año, debido principalmente al crecimiento de las necesidades urbanas de la Costa del Sol Occidental, la zona metropolitana de Málaga y el Campo de Gibraltar.
- El balance quedaría equilibrado en los subsistemas I-1, I-2 y I-3, restando un pequeño déficit de unos 2 hm³/año por infradotación de regadíos en la cabecera del subsistema I-4 y en la cuenca endorreica de la Laguna de Fuente de Piedra (I-5).

Sistema II:

- Las actuaciones de incremento de recursos planificadas para este horizonte serían:
 - Trasvase Torrox - Algarrobo - Viñuela
 - Reutilización en Costa del Sol Oriental (actuaciones complementarias)
- No obstante, de acuerdo con los análisis realizados, la primera (cuya viabilidad está pendiente de estudios de detalle) no sería estrictamente necesaria en términos de balance, ya que puede conseguirse un incremento de casi 14 hm³/año con un mayor aprovechamiento de las instalaciones de reutilización (8 hm³ adicionales) y del esquema de uso conjunto embalse-trasvases-acuíferos (6 hm³ más que en el primer horizonte).
- En cuanto a las demandas, las previsiones apuntan a un aumento algo superior a 11 hm³/año, de los que más de la mitad corresponderían al abastecimiento urbano de la población residente y turística.
- El balance quedaría totalmente equilibrado al eliminarse los pequeños déficit por infradotación del horizonte anterior mediante actuaciones de mejora y modernización de las infraestructuras de riego y el aprovechamiento de efluentes depurados de municipios de cabecera.

Sistema III:

- El aumento demográfico y la culminación de los planes de puesta en riego de las hectáreas previstas en los subsistemas III-1, 2 y 3 deben provocar en este horizonte un crecimiento de las demandas que se estima en unos 28 hm³/año.
- Por otro lado, según la planificación actual, y al margen de la Interconexión Otívar-Béznar (cuya funcionalidad hidráulica parece hoy en día cuestionable), las actuaciones a abordar en el segundo horizonte para incrementar las disponibilidades hídricas serían:
 - Reutilización en la cuenca del Guadalfeo y Contraviesa: otras actuaciones
 - Recarga artificial del Campo de Dalías (2ª fase)
- Sin embargo, gran parte de los recursos necesarios para hacer frente a las nuevas demandas han de proceder de la capacidad de regulación aún no aprovechada del sistema Rules-Béznar (13 hm³/año adicionales, además de establecer una reserva de 27 hm³/año para después del 2018), así como de un uso más intensivo de las plantas desaladoras de Almería y el Campo de Dalías (otros 8 hm³). El aumento de los consumos urbanos y la entrada en servicio de nuevas instalaciones deberían permitir la reutilización en riegos de 45 hm³/año de efluentes depurados, es decir, con un incremento de 19 hm³ respecto al horizonte precedente, aunque de éstos, 3 hm³ (15 en total) se aplicarían en regadíos del Bajo Andarax (Sistema IV).
- En lo que se refiere al balance, la situación no experimentaría cambios significativos, manteniéndose (excepto si se confirma la tendencia al abandono observada en los últimos

años) una infradotación de unos 4 hm³/año en regadíos de cabecera del subsistema III-4. No obstante, dado que los nuevos aportes superan al crecimiento previsto para las demandas, se podrían reducir las extracciones de aguas subterráneas en unos 7 hm³ anuales, favoreciendo así la recuperación piezométrica e hidroquímica de acuíferos históricamente sobreexplotados y aumentando al mismo tiempo las reservas estratégicas para periodos de sequía extrema.

Sistema IV:

- De acuerdo con la planificación actual, las actuaciones de incremento de recursos a abordar en este horizonte serían:
 - Presa de Canjáyar
 - Presa Nacimiento
 - Incremento de regulación y laminación en el Campo de Níjar
- Sin embargo, dado que la construcción de ambas presas no parece hoy en día asegurada, se han excluido transitoriamente del análisis, de manera que sólo se contabiliza una ganancia neta de disponibilidades hídricas de unos 8.5 hm³ anuales, resultado de aumentar en 6 hm³ los aportes desde la desaladora de Carboneras, en 3,2 hm³ los que tienen su origen en el subsistema III-4 (3 desde la EDAR y el resto desde la IDAM de Almería) y en 0,4 hm³ los de reutilización de efluentes en municipios del sistema, mientras que se reduce en 1 hm³ el aprovechamiento de caudales fluyentes propios (por las actuaciones de mejora en regadíos).
- En cuanto a las demandas, la reducción de las dotaciones de riego por los avances en los planes de modernización deberían llevar a unas menores necesidades brutas, que han sido estimadas en unos 6 hm³ anuales.
- La evolución de distinta signo en los dos términos del balance conduciría, en caso de confirmarse, a una situación de mayor equilibrio en el horizonte 2018, manteniéndose no obstante un déficit (cifrado en unos 6 hm³/año) por infradotación de regadíos que se sirven con caudales no regulados en áreas de cabecera.

Sistema V:

- La puesta en riego de la totalidad de la superficie prevista en el marco del Plan Coordinado de Cuevas de Almanzora será la principal responsable de que las demandas en este horizonte se eleven previsiblemente en unos 6 hm³/año, hasta superar los 173 hm³.
- Como nuevas actuaciones posteriores al año 2008 para incrementar las disponibilidades hídricas el Plan de cuenca contempla las siguientes:
 - Incremento de regulación y laminación en la cuenca del Aguas
 - Reutilización en el Levante Almeriense: sector interior
- La primera tendría por objetivo fundamental suprimir la ligera sobreexplotación remanente en la UH 6.08 (Alto Aguas) y generar un cierto excedente para iniciar la recuperación de sus

características hidrogeológicas naturales. En cuanto a la reutilización, las nuevas instalaciones y el mejor aprovechamiento de las ya existentes han de permitir aumentar en 1,2 hm³ anuales el agua reciclada para riegos agrícolas y de campos de golf. Esta ganancia, unida a los 6 hm³ adicionales a suministrar desde la desaladora de Carboneras (ya a pleno rendimiento), totalizan los más de 7 hm³ de nuevos recursos previstos para el año 2018.

- Los balances resultantes indican una situación de equilibrio en el subsistema V-1, mientras que restaría un pequeño déficit (inferior a 1 hm³/año) de infradotación de regadíos marginales localizados en la vertiente septentrional de la Sierra de Filabres, en el subsistema V-2, en un área geográfica en la que tanto la tendencia demográfica como los usos en riego están en franca regresión.

BALANCES ENTRE RECURSOS DISPONIBLES Y DEMANDAS: SITUACIÓN EN EL HORIZONTE 2008 (hm³/año)

ZONA PHC	RECURSOS DISPONIBLES									DEMANDAS					BALANCES				
	Recursos propios y no convencionales						Transferencias			Recursos netos						Local			Global
	Superficiales		Subterráneos	Desalados	Reutilizados	Totales	Internas	Externas	Urbanas (1)		Regadíos	Golf	Industria y otras	Totales	Infra- dotación	Sobreeex- plotación	Total		
	Regulados	Fluyentes																	
I-1	53,60	0,72	1,73	0,00	1,60	57,66	5,26	0,00	62,92	29,37	11,03	1,60	20,92	62,92	0,0	0,0	0,0	0,0	
I-2	0,80	159,95	13,38	0,00	1,29	175,42	-20,57	-110,00	44,85	5,96	33,38	2,18	4,00	45,52	-0,7	0,0	-0,7	-0,7	
I-3	47,49	10,53	33,91	9,54	15,09	116,57	13,81	0,00	130,38	80,39	26,75	17,25	10,80	135,19	-4,8	0,0	-4,8	-4,8	
I-4	165,81	52,62	86,29	0,00	18,50	323,22	1,83	0,00	325,05	100,53	226,23	4,34	0,00	331,10	-6,0	0,0	-6,0	-6,0	
I-5	0,00	0,00	3,03	0,00	0,00	3,03	-0,28	0,00	2,74	0,34	3,50	0,00	0,00	3,85	-1,1	0,0	-1,1	-1,1	
Sist. I	267,71	223,82	138,34	9,54	36,49	675,89	0,05	-110,00	565,94	216,60	300,89	25,37	35,72	578,57	-12,6	0,0	-12,6	-12,6	
II-1	39,35	15,76	31,49	0,00	6,57	93,17	-2,04	0,00	91,13	18,48	72,41	1,72	0,00	92,61	-1,5	0,0	-1,5	-1,5	
II-2	0,00	0,09	6,78	0,00	0,08	6,95	0,00	0,00	6,95	0,18	6,78	0,00	0,00	6,96	0,0	0,0	0,0	0,0	
II-3	0,00	10,28	15,14	0,00	2,48	27,90	1,99	0,00	29,89	7,33	22,97	0,43	0,00	30,74	-0,8	0,0	-0,8	-0,8	
Sist. II	39,35	26,13	53,40	0,00	9,12	128,01	-0,05	0,00	127,96	25,99	102,16	2,16	0,00	130,31	-2,3	0,0	-2,3	-2,3	
III-1	0,00	4,56	14,97	0,00	2,18	21,71	13,18	0,00	34,88	6,38	27,07	0,43	1,00	34,88	0,0	0,0	0,0	0,0	
III-2	106,49	80,71	11,98	0,00	0,22	199,41	-28,01	0,00	171,40	4,62	166,56	0,22	0,00	171,40	0,0	0,0	0,0	0,0	
III-3	0,00	0,00	13,44	0,00	2,95	16,39	16,09	0,00	32,47	11,82	14,37	0,00	6,29	32,48	0,0	0,0	0,0	0,0	
III-4	10,09	15,67	75,57	37,63	20,52	159,48	-14,11	54,54	199,91	49,92	153,74	1,46	0,00	205,12	-5,2	0,0	-5,2	-5,2	
Sist. III	116,58	100,95	115,96	37,63	25,87	396,99	-12,86	54,54	438,67	72,74	361,75	2,11	7,29	443,89	-5,2	0,0	-5,2	-5,2	
IV-1	1,03	31,66	35,98	0,00	0,00	68,67	12,86	3,00	84,53	4,16	99,65	0,47	0,83	105,11	-20,2	-0,3	-20,6	-20,6	
IV-2	0,00	0,00	6,36	0,00	0,30	6,66	35,14	19,14	60,94	2,74	58,20	0,00	0,00	60,94	0,0	0,0	0,0	0,0	
Sist. IV	1,03	31,66	42,34	0,00	0,30	75,33	48,00	22,14	145,47	6,90	157,85	0,47	0,83	166,05	-20,2	-0,3	-20,6	-20,6	
V-1	0,00	0,37	4,49	68,08	0,70	73,64	-62,13	7,71	19,22	4,13	16,02	0,70	0,00	20,85	-1,5	-0,1	-1,6	-1,6	
V-2	16,49	19,47	24,14	0,00	2,06	62,16	26,99	56,77	145,92	9,06	136,09	1,46	0,00	146,61	-0,7	0,0	-0,7	-0,7	
Sist. V	16,49	19,84	28,64	68,08	2,76	135,80	-35,14	64,47	165,14	13,19	152,12	2,16	0,00	167,46	-2,2	-0,1	-2,3	-2,3	
Cuenca	441,2	402,4	378,7	115,2	74,5	1.412,0	0,0	31,1	1.443,2	335,4	1.074,8	32,3	43,8	1.486,3	-42,6	-0,5	-43,1	-43,1	

(1) La demanda urbana estimada para el subsistema I-3 (Costa del Sol Occidental) es de 91,19 hm³, suma de la demanda teórica (80,39 hm³) y de la demanda singular (10,80 hm³) que es debida al peculiar urbanismo de esta zona

BALANCES ENTRE RECURSOS DISPONIBLES Y DEMANDAS: SITUACIÓN EN EL HORIZONTE 2018 (hm³/año)

ZONA PHC	RECURSOS DISPONIBLES									DEMANDAS					BALANCES				
	Recursos propios y no convencionales						Transferencias			Recursos netos	DEMANDAS					Local			Global
	Superficiales		Subterráneos	Desalados	Reutilizados	Totales	Internas	Externas	Urbanas (1)		Regadíos	Golf	Industria y otras	Totales	Infra- dotación	Sobreex- plotación	Total		
	Regulados	Fluyentes																	
I-1	49,99	0,72	1,73	0,00	10,95	63,39	6,23	0,00	69,61	31,90	11,03	2,40	24,28	69,61	0,0	0,0	0,0	0,0	
I-2	0,80	167,24	13,34	0,00	1,69	183,07	-27,04	-110,00	46,03	5,89	33,56	2,58	4,00	46,03	0,0	0,0	0,0	0,0	
I-3	64,45	7,99	26,96	11,50	20,96	131,86	18,72	0,00	150,58	98,67	23,06	18,05	10,80	150,58	0,0	0,0	0,0	0,0	
I-4	166,69	50,99	79,98	0,00	38,69	336,34	2,44	0,00	338,78	115,40	219,33	5,17	0,00	339,90	-1,1	0,0	-1,1	-1,1	
I-5	0,00	0,00	3,01	0,00	0,00	3,01	-0,29	0,00	2,72	0,32	3,50	0,00	0,00	3,82	-1,1	0,0	-1,1	-1,1	
Sist. I	281,93	226,94	125,02	11,50	72,29	717,67	0,05	-110,00	607,72	252,18	290,48	28,20	39,08	609,95	-2,2	0,0	-2,2	-2,2	
II-1	44,99	15,34	31,47	0,00	13,04	104,84	-2,29	0,00	102,55	23,85	76,12	2,59	0,00	102,55	0,0	0,0	0,0	0,0	
II-2	0,00	0,09	6,78	0,00	0,08	6,95	0,00	0,00	6,95	0,18	6,78	0,00	0,00	6,96	0,0	0,0	0,0	0,0	
II-3	0,00	10,35	15,90	0,00	3,76	30,01	2,24	0,00	32,25	8,41	22,97	0,86	0,00	32,25	0,0	0,0	0,0	0,0	
Sist. II	44,99	25,78	54,14	0,00	16,88	141,80	-0,05	0,00	141,75	32,44	105,87	3,45	0,00	141,76	0,0	0,0	0,0	0,0	
III-1	0,00	4,56	14,98	0,00	3,34	22,87	16,67	0,00	39,54	7,48	30,62	0,43	1,00	39,53	0,0	0,0	0,0	0,0	
III-2	119,50	80,48	11,14	0,00	5,28	216,41	-35,55	0,00	180,86	5,06	175,58	0,22	0,00	180,86	0,0	0,0	0,0	0,0	
III-3	0,00	0,00	13,44	0,00	3,98	17,41	19,90	0,00	37,31	13,19	17,84	0,00	6,29	37,32	0,0	0,0	0,0	0,0	
III-4	10,08	15,27	69,05	45,99	32,46	172,86	-17,04	54,54	210,36	60,83	152,28	1,46	0,00	214,57	-4,2	0,0	-4,2	-4,2	
Sist. III	129,58	100,31	108,61	45,99	45,06	429,55	-16,02	54,54	468,07	86,56	376,32	2,11	7,29	472,28	-4,2	0,0	-4,2	-4,2	
IV-1	1,03	30,67	35,85	0,00	0,39	67,94	16,01	3,00	86,95	4,55	87,27	0,47	0,83	93,12	-6,2	0,0	-6,2	-6,2	
IV-2	0,00	0,00	6,36	0,00	0,30	6,66	41,23	19,14	67,03	3,43	63,60	0,00	0,00	67,03	0,0	0,0	0,0	0,0	
Sist. IV	1,03	30,67	42,21	0,00	0,69	74,60	57,25	22,14	153,99	7,98	150,87	0,47	0,83	160,15	-6,2	0,0	-6,2	-6,2	
V-1	0,00	0,36	3,96	80,45	1,30	86,06	-74,31	9,35	21,10	4,62	15,30	1,17	0,00	21,09	0,0	0,0	0,0	0,0	
V-2	16,49	18,99	23,87	0,00	2,62	61,97	33,08	56,45	151,50	9,14	140,98	1,94	0,00	152,06	-0,6	0,0	-0,6	-0,6	
Sist. V	16,49	19,35	27,82	80,45	3,92	148,03	-41,23	65,80	172,59	13,76	156,28	3,11	0,00	173,16	-0,6	0,0	-0,6	-0,6	
Cuenca	474,0	403,1	357,8	137,9	138,8	1.511,7	0,0	32,5	1.544,1	392,9	1.079,8	37,3	47,2	1.557,3	-13,2	0,0	-13,2	-13,2	

(1) La demanda urbana estimada para el Ss I-3 (Costa del Sol Occidental) es de 109,47 hm³, suma de la demanda teórica (98,67 hm³) y de la demanda singular (10,80 hm³) que es debida al peculiar urbanismo de esta zona

5.3. EVOLUCIÓN DE LOS BALANES. COMPARACIÓN CON LAS CIFRAS DEL PLAN

En el periodo de elaboración del Plan de cuenca, los volúmenes a verter desde los embalses para la conservación del medio ambiente fluvial tenían la consideración de demandas no consuntivas. Es por ello que en los balances para las situaciones futuras estos volúmenes se incluían, junto con los destinados al riego de campos de golf, dentro de la categoría de "Otras demandas". Por idéntica razón, los recursos destinados a satisfacer dichos requerimientos ambientales se contabilizaban también como disponibles.

Sin embargo, de acuerdo con las disposiciones legales aparecidas con posterioridad (ver epígrafe 7.2.2), los caudales mínimos a respetar en los cauces aguas abajo de los embalses no deben tener en los balances la consideración de usos, sino de restricción a imponer en los diferentes sistemas de explotación. Este cambio, que justifica las nuevas pautas aplicadas en las tareas de Seguimiento y Revisión, obliga en consecuencia a introducir ciertas modificaciones en los balances del PHCS para los horizontes futuros (en el actual no se contemplaban demandas ambientales), de manera a hacerlos comparables con los actualizados. En la tabla adjunta se muestra el desglose entre los dos conceptos que se computaban como un único término en los balances del Plan.

Desglose de "Otras demandas" en los balances del Plan de cuenca (hm³/año)

Zona PHC	Situación actual (1992)			1 ^{er} Horizonte			2 ^o Horizonte		
	Golf	Ambiental	Total	Golf	Ambiental	Total	Golf	Ambiental	Total
I-1	3,6	0,0	3,6	4,8	7,0	11,8	5,9	7,0	12,9
I-2	0,0	0,0	0,0	0,0	71,6	71,6	0,0	71,6	71,6
I-3	19,1	0,0	19,1	25,6	0,0	25,6	31,3	0,0	31,3
I-4	1,8	0,0	1,8	2,4	21,0	23,4	2,9	21,0	23,9
I-5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sistema I	24,5	0,0	24,5	32,8	99,6	132,4	40,1	99,6	139,7
II-1	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,7	0,9	0,0	0,9
II-2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
II-3	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,7	0,9	0,0	0,9
Sistema II	0,0	0,0	0,0	1,4	0,0	1,4	1,8	0,0	1,8
III-1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
III-2	0,4	0,0	0,4	0,7	25,0	25,7	0,9	25,0	25,9
III-3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
III-4	1,4	0,0	1,4	2,2	0,0	2,2	2,6	0,0	2,6
Sistema III	1,8	0,0	1,8	2,9	25,0	27,9	3,5	25,0	28,5
IV-1	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,4	0,4	0,0	0,4
IV-2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sistema IV	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,4	0,4	0,0	0,4
V-1	0,7	0,0	0,7	1,0	0,0	1,0	1,2	0,0	1,2
V-2	0,0	0,0	0,0	1,4	0,0	1,4	1,8	0,0	1,8
Sistema V	0,7	0,0	0,7	2,4	0,0	2,4	3,0	0,0	3,0
Cuenca Sur	27,0	0,0	27,0	39,8	124,6	164,4	48,8	124,6	173,4

La introducción de las correspondientes correcciones en los cuadros de balance del apartado 5.1, conlleva una revisión a la baja tanto de las demandas, que ahora se refieren exclusivamente a usos consuntivos, como de los recursos disponibles, pero al ser ambas de idéntica magnitud los balances finales no se ven alterados.

Con los datos homogeneizados ya puede establecerse una comparación de las nuevas estimaciones con las incluidas en el Plan, comparación que se ilustra en el cuadro de la página siguiente y en la que, para el segundo horizonte, se ha optado por seleccionar la tercera de las

hipótesis contemplada en el PHCS, es decir, la de máximo trasvase desde otras cuencas (236 hm³/año: 50 desde el Negratín y 186 desde el ATS).

Al margen de las variaciones de detalle, que en lo que se refiere a recursos y demandas ya han sido ampliamente comentadas en los capítulos precedentes, cabe concluir que, en términos globales, las nuevas estimaciones son coherentes con las del Plan. Esta conclusión se ve incluso reforzada considerando el desfase temporal entre ambos escenarios, ya que la "situación actual" en el documento aprobado se definió con cifras del año 1992, por lo que los dos horizontes inicialmente previstos eran los de 2002 y 2012, mientras que en la presente revisión la situación actual corresponde al año 2000 y los dos horizontes futuros a los años 2008 y 2018.

Como ejemplo de esta coherencia en las cifras globales puede señalarse la localización relativa de las nuevas estimaciones para el año 2000 con respecto a las indicadas en el PHCS para 1992 y para el primer horizonte. En las tres variables analizadas los nuevos valores se sitúan en una posición intermedia, tanto en los recursos (1.111 hm³/año es el valor actualizado, frente a 1.007 y 1.300 en el PHCS), como en las demandas (1.441, 1.376 y 1.488 hm³ respectivamente) y en los propios balances (déficit de 311, 370 y 188 hm³/año).

Por otro lado, cabe apuntar que aunque se detecta un aparente retraso en el grado de corrección del déficit inicialmente previsto (en el año 1992 era de 370 hm³/año y se esperaba que para el 2002 fuese de 188 hm³, sin embargo la evaluación realizada para el año 2000 lo estima en 311 hm³), las actuaciones en curso en el marco de los Planes Almería y Málaga deberían a corto plazo compensar, o incluso superar, dicho desfase. En contrapartida, las últimas estimaciones para ambos horizontes resultan claramente más ambiciosas que las contempladas en el Plan. Prueba de ello es que el objetivo actual para el 2008 es equiparable al inicial del segundo horizonte (43 y 37 hm³/año de déficit respectivamente), mientras que el que se pretende ahora alcanzar en el año 2018 (13 hm³ de déficit para el conjunto de la cuenca) representa en la práctica una situación de equilibrio en el balance, ya que sólo algunos regadíos marginales, ubicados en áreas de cabecera en franca regresión y sin posibilidad de regulación artificial, tendrían recursos insuficientes si se mantuvieran en explotación las superficies actuales.

Por último, y ya a un nivel mayor de desagregación, hay que hacer mención especial al cambio en el ritmo de corrección del déficit de Almería que representan las nuevas previsiones. Contabilizando el subsistema III-4 como perteneciente a dicha provincia (sólo una pequeña parte de la demanda se localiza en la de Granada), el sector almeriense de la cuenca Sur tenía según el Plan de cuenca un déficit promedio anual de 265 hm³ en 1992, que en el horizonte de 10 años se pretendía reducir hasta 165 hm³. La revisión de los recursos disponibles y las demandas en el año 2000 rebaja la estimación del déficit remanente a 219 hm³/año, cifra que en el supuesto de evolución lineal evidenciaría un cierto retraso en la ejecución de las actuaciones correctoras. Sin embargo, el objetivo actual para el primer horizonte es llevar el déficit a tan sólo 28 hm³/año en el 2008, lo que supone una clara aceleración del proceso que ha de ser posible merced a las infraestructuras previstas en el marco del Plan Hidrológico Nacional (y que ejecuta Acusur), y al dinamismo que están mostrando los agricultores en la modernización de los sistemas de riego.

Comparación de los balances actuales y futuros entre recursos netos y demandas (*) en el Plan de cuenca y en la Revisión (hm³/año)

Zona PHC	Situación actual						1 ^{er} Horizonte						2 ^o Horizonte					
	Revisión			PHCS			Revisión			PHCS			Revisión			PHCS (hipótesis C)		
	Recursos	Demandas	Balance	Recursos	Demandas	Balance	Recursos	Demandas	Balance	Recursos	Demandas	Balance	Recursos	Demandas	Balance	Recursos	Demandas	Balance
I-1	58,11	58,11	0,0	64,1	64,1	0,0	62,92	62,92	0,0	81,8	81,8	0,0	69,61	69,61	0,0	97,1	97,1	0,0
I-2	45,30	49,70	-4,4	38,8	38,8	0,0	44,85	45,52	-0,7	44,9	44,9	0,0	46,03	46,03	0,0	45,2	45,2	0,0
I-3	93,80	121,55	-7,8	89,5	106,4	-16,9	130,38	135,19	-4,8	116,9	120,9	-4,0	150,58	150,58	0,0	133,8	133,8	0,0
I-4	277,97	335,32	-57,3	351,8	406,1	-54,3	325,05	331,10	-6,0	412,8	412,8	0,0	338,78	339,90	-1,1	406,3	406,3	0,0
I-5	2,76	3,86	-1,1	3,6	3,6	0,0	2,74	3,85	-1,1	3,6	3,6	0,0	2,72	3,82	-1,1	3,6	3,6	0,0
Sist. I	477,94	568,54	-70,7	547,8	619,0	-71,2	565,94	578,57	-12,6	660,1	664,2	-4,0	607,72	609,95	-2,2	686,1	686,1	0,0
II-1	79,07	83,85	-4,8	49,2	54,2	-5,0	91,13	92,61	-1,5	66,8	66,8	0,0	102,55	102,55	0,0	67,2	67,2	0,0
II-2	6,95	6,95	0,0	10,3	10,3	0,0	6,95	6,96	0,0	10,3	10,2	0,0	6,95	6,96	0,0	10,3	10,2	0,0
II-3	26,45	32,11	-5,7	22,3	27,6	-5,3	29,89	30,74	-0,8	32,5	36,0	-3,5	32,25	32,25	0,0	37,1	37,1	0,0
Sist. II	112,47	122,91	-10,4	81,8	92,1	-10,3	127,96	130,31	-2,3	109,6	113,1	-3,5	141,75	141,76	0,0	114,6	114,5	0,0
III-1	29,56	35,36	-5,8	23,3	25,7	-2,4	34,88	34,88	0,0	26,7	26,7	0,0	39,54	39,53	0,0	38,1	38,1	0,0
III-2	171,17	175,44	-4,3	112,0	126,9	-14,9	171,40	171,40	0,0	118,0	132,7	-14,7	180,86	180,86	0,0	146,5	161,2	-14,7
III-3	28,12	28,29	-0,2	27,6	33,4	-5,8	32,47	32,48	0,0	34,6	34,6	0,0	37,31	37,32	0,0	36,4	36,4	0,0
III-4	107,38	202,71	-95,3	99,6	214,6	-115,0	199,91	205,12	-5,2	180,4	220,4	-40,0	210,36	214,57	-4,2	222,2	225,3	-3,1
Sist. III	336,24	441,80	-105,6	262,5	400,5	-138,0	438,67	443,89	-5,2	359,6	414,4	-54,7	468,07	472,28	-4,2	443,1	460,9	-17,8
IV-1	79,40	121,57	-42,2	41,0	70,8	-29,8	84,53	105,11	-20,6	61,0	74,1	-13,1	86,95	93,12	-6,2	69,6	77,1	-7,5
IV-2	9,33	37,83	-28,5	8,5	53,8	-45,3	60,94	60,94	0,0	26,0	60,1	-34,1	67,03	67,03	0,0	66,4	66,4	0,0
Sist. IV	88,73	159,40	-70,7	49,5	124,6	-75,1	145,47	166,05	-20,6	87,0	134,2	-47,2	153,99	160,15	-6,2	136,0	143,5	-7,5
V-1	10,32	18,10	-7,8	6,0	11,1	-5,1	19,22	20,85	-1,6	8,8	11,5	-2,7	21,10	21,09	0,0	11,9	11,9	0,0
V-2	85,30	130,73	-45,4	59,3	129,1	-69,8	145,92	146,61	-0,7	74,9	150,4	-75,5	151,50	152,06	-0,6	150,9	162,6	-11,8
Sist. V	95,63	148,83	-53,2	65,3	140,2	-74,9	165,14	167,46	-2,3	83,7	161,9	-78,3	172,59	173,16	-0,6	162,7	174,5	-11,8
Cuenca	1.111,0	1.441,5	-310,6	1.006,9	1.376,5	-369,6	1.443,2	1.486,3	-43,1	1299,9	1487,8	-187,8	1.544,1	1.557,3	-13,2	1542,5	1579,4	-37,1

(*) En los recursos y demandas futuros del Plan de cuenca se han descontado los caudales a verter desde los embalses por motivos medioambientales

6. LA CALIDAD DEL RECURSO Y LA ORDENACIÓN DE VERTIDOS

6.1. CALIDAD DE LAS AGUAS SUPERFICIALES

6.1.1. Situación descrita en el Plan de cuenca

Calidad del agua en los ríos:

Las estaciones de control de la calidad -generalmente coincidentes con las estaciones de aforo- informaban sobre lo que ocurría en los cursos altos en los que están ubicadas, pero se desconocía, por falta de información sistemática, la situación en los cursos medios y bajos de los ríos. Además, en el sector oriental de la cuenca, la falta de información era casi total debido, sin duda, al carácter torrencial de sus ríos. Era preciso, por lo tanto, considerar por separado ambas situaciones.

La red de control de la calidad del agua contaba con quince estaciones en toda la cuenca. En el Sistema I se encontraban 11 de las 15 estaciones existentes, siendo la cuenca del río Guadalhorce la mejor caracterizada, aunque sería necesaria la instalación de estaciones en el bajo Guadalhorce, así como en los ríos Verde de Marbella, Guadarranque y Palmones.

Por otra parte, la calidad natural de algunos cursos de agua se veía afectada, en ocasiones, por procesos de contaminación natural asociados a materiales evaporíticos triásicos que conferían cierto grado de salinidad, siendo el caso más preocupante -aunque en vías de solución- el del río Guadalhorce.

En los cursos altos de los ríos del sector occidental, la situación ambiental de la cuenca era aceptable a la vista de los datos disponibles.

Si bien la carencia casi total de estaciones de control de aguas superficiales en la zona oriental de la cuenca podía estar justificada históricamente por el carácter torrencial de los ríos de dicha zona, que se encuentran secos una gran parte del año y sin posibilidad por tanto de tomar muestras, las servidumbres existentes y las que se preveían para el futuro debían ser factores que moviesen a subsanar estas ausencias.

En los cursos bajos se desconocía la situación excepto en algún caso aislado (bajo Guadalhorce), aunque previsiblemente debía empeorar la situación por acumulación de vertidos.

En el Sistema III se consideraba conveniente estudiar la calidad del río Verde de Almuñécar y, con mayor intensidad, el río Guadalfeo y sus afluentes.

En el Sistema IV sólo existía una estación en el río Nacimiento y se indicaba la necesidad de conocer las características del río Canjáyar-Andarax.

En el Sistema V no existía ninguna estación de control, por lo que se consideraba preciso la instalación de al menos dos estaciones en el río Almanzora.

De manera general, podía decirse que no existía un gran desarrollo de las actividades socioeconómicas en las zonas altas de la red fluvial existente en la cuenca Sur, por lo que el Índice

de Calidad General (I.C.G.) solía presentar valores superiores al límite representativo de una calidad mínima aceptable en los puntos de la red de control.

Tomando como parámetros significativos Temperatura, DBO, Oxígeno Disuelto, Materia en Suspensión, pH, Conductividad y Coliformes y, de forma general, el Índice de Calidad General (I.C.G.), la situación reflejada en el PHCS era la siguiente:

- Las temperaturas eran extremas en algunos casos, siendo frecuentes intervalos entre diez y quince grados centígrados.
- La contaminación orgánica, reflejada por la demanda bioquímica de oxígeno (DBO), no presentaba valores preocupantes, con máximos más frecuentes en torno a 4 mg/l de oxígeno, límite que se puede considerar para un agua sin contaminación aparente, aunque en algunos casos se podían deducir vertidos domésticos próximos a la estación de control, dada la D.B.O. y el valor de coliformes totales, este último mostrando valores superiores a los permitidos bajo cualquier criterio disponible, con frecuencia mayores a 99.999 Colis/100 cc., no descartándose para este tipo de contaminante bacteriano la influencia de deyecciones animales.
- Un comportamiento paralelo a la DBO lo presentaba el oxígeno disuelto, siendo frecuentes valores en torno a 8 mg/l que representan una más que aceptable oxigenación de las aguas.
- En lo referente a la materia en suspensión, los mínimos anuales presentaban en la mayoría de las estaciones valores aceptables, por debajo de 25 mg/l, no siendo así para los máximos que superaban frecuentemente tal cantidad, estando muy posiblemente esta circunstancia relacionada con el régimen de caudales existentes más que con algún tipo de contaminación.
- En cuanto al pH, se deducía que son aguas parcialmente tamponadas, con escasa oscilación del valor de pH, en torno a cinco décimas.
- La conductividad presentaba valores mínimos admisibles, en torno a los 400 $\mu\text{S}/\text{cm}$, pero sin embargo los máximos eran elevados superándose los 2.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en algunos casos. Esta circunstancia era relacionada con la litología y la circulación del agua.
- El Índice de Calidad General suministraba en todos los casos valores superiores a 60, que indicaban aguas de calidad admisible o superior, excepto en las estaciones 23 (Río Nacimiento en El Chono), 82 (Río Grande de Adra en Darrical) y 91 (Río Guadalhorce en Bobadilla).

En síntesis, ante la escasa densidad de instalaciones de control en el ámbito geográfico de la cuenca Sur, se podían apuntar los siguientes factores que afectaban a la calidad del agua determinada por los límites guía establecidos para las aguas "Salmonícolas", "Ciprinícolas", de abastecimiento humano y baño:

- Diversas actividades extendidas por toda la cuenca, caso de las almazaras y la agricultura, así como el turismo, más concentrado en el litoral.
- De forma generalizada, insuficiencia de capacidad de depuración en los núcleos urbanos.
- Aunque no se podía considerar contaminación en el sentido habitual del término, se constataba la presencia de una elevada salinidad natural en el embalse de Guadalhorce, problema que ya había sido subsanado cuando se elaboró el PHCSE mediante la captación y posterior conducción al mar de las salmueras del manantial de Meliones, pero que se recrudesció en los años siguientes al romperse el saloducto.

Calidad en masas de agua:

En el Plan de cuenca se señalaba que el estado de la calidad del agua en los embalses viene determinado por la degradación debida a la actividad en las cuencas vertientes a los mismos, siendo función de la calidad de los recursos que reciben, de la evaporación y de la estratificación e intercambios verticales en la masa de agua. La actividad humana se deja sentir por asentamientos de núcleos de población, industrias, desarrollos agrícolas y ganaderos, etc., que incrementan el aporte de nutrientes a los embalses aumentando su estado trófico. Se produce así un aumento de la biomasa que requiere posteriormente su oxidación, interviniendo en el mecanismo la degradación simplificada de la cadena trófica original. Las consecuencias inmediatas se traducen en una anoxia a ciertas profundidades, apareciendo elevadas concentraciones de elementos reducidos como SH₂. En superficie pueden originarse putrefacciones que generan focos de malos olores.

Con anterioridad a la elaboración del PHCSE, la D.G.O.H. había estudiado exhaustivamente en el año 1976 la problemática de eutrofización en los principales embalses entonces existentes en la cuenca Sur: Guadarranque, Concepción, Guadalhorce, Conde de Guadalhorce y Guadalteba, y en el año 1980 los de La Concepción, Gaitanejo y, de nuevo, Conde de Guadalhorce, Guadarranque, Guadalhorce y Guadalteba. Para valorar el grado de eutrofización se utilizaron como indicadores del desequilibrio el valor de parámetros tales como concentración de clorofila, capacidad de asimilación de carbono y agotamiento de oxígeno en el fondo.

A la vista de los resultados extraídos de la bibliografía consultada en 1976, para los embalses citados se concluía lo siguiente en relación al grado de eutrofización:

- No eutróficos: Guadarranque, Guadalteba y Guadalhorce
- Muy ligeramente eutróficos: Conde de Guadalhorce y La Concepción

Los resultados obtenidos en el estudio de 1980 eran similares a los anteriores, presentando la mayor discrepancia el embalse de Guadalteba y, en menor medida, el de Guadarranque, que empeoraban su calidad (no obstante se decía en el Plan que según datos más recientes se había detectado un aumento del grado trófico en el embalse de La Concepción):

- Oligo-mesotrófico: La Concepción
- Mesotróficos: Conde de Guadalhorce, Gaitanejo y Guadalhorce
- Meso-eutrófico: Guadarranque
- Eutróficos: Guadalteba y, presumiblemente, Cuevas de Almanzora.

En vista de esto, cabría pensar que el problema de eutrofización no era particularmente grave en la Cuenca Sur si se hacen extensivos estos resultados al resto de los embalses no estudiados. No obstante, en dicha situación no se debía ser demasiado optimista puesto que los datos disponibles, aparte de ser incompletos por no incluir todos los embalses, adolecían de obsolescencia. Por tanto, lo razonable era acometer con la mayor celeridad posible el estudio de eutrofización de todos y cada uno de los embalses en explotación.

6.1.2. Actuaciones realizadas y situación actual

La actuación más importante ha consistido en la implantación de la Red Integrada de Calidad de Aguas (Red ICA), capaz de unificar en una sola red el control y vigilancia de la calidad de las aguas superficiales. Cuenta con tres tipos de estaciones: las de Muestreo Periódico (EMP), las de Muestreo Ocasional (EMO) y las Estaciones Automáticas de Alerta (EAA). En total se dispone de 112 emplazamientos con control periódico (EMP), de los que 10 son además de tipo EAA.

La Red ICA está ligada a un Plan Sistemático de Explotación que controla la toma de muestras, el análisis de las mismas según los parámetros de calidad fijados para su uso, los informes sobre la evolución de la calidad, etc. La finalidad de las EMP consiste en facilitar el seguimiento programado de la calidad de las aguas, de acuerdo con los criterios establecidos por la Legislación española y las Directivas Comunitarias, en función de los usos y aprovechamientos definidos por la Comisaría de Aguas para cada tramo de la red hidrográfica. El tratamiento de los resultados analíticos, que se integran en las Bases de Datos del Sistema Automático de Información, sirve para evaluar si las características físico-químicas del recursos son las adecuadas para satisfacer las exigencias de los usos previstos, y en caso contrario, suministra la información necesaria para la adopción de las posibles medidas correctoras.

En el marco del proyecto de implantación de la Red ICA se establecieron una serie de Criterios de Calidad asociados al uso asignado a cada tramo controlado por una estación de muestreo periódico. Como usos individuales se consideraron los de abastecimiento, riego, piscícola, ecológico y baños -cada uno de los cuales implica un tipo y frecuencia de análisis-, pudiendo cada tramo presentar diversas combinaciones de estos usos.

Con esta valiosa fuente de información, el establecimiento de un diagnóstico sobre la evolución de la calidad de las aguas superficiales desde la elaboración del Plan de cuenca, uno de los objetivos prioritarios de las tareas de Seguimiento y Revisión del PHCSE, se ha apoyado lógicamente en los datos recopilados como consecuencia de los muestreos en estos últimos años en las estaciones de control periódico. Dado que el número de parámetros analizados es muy extenso, a continuación se muestra de manera sintética el significado y la situación general de los que presentan mayor interés en la cuenca. Posteriormente, en los sucesivos epígrafes, se procede a una revisión más detallada del estado de la calidad en cada uno de los sistemas de explotación.

La DBO_5 , demanda biológica de oxígeno en cinco días, es un parámetro que mide la contaminación causada por la presencia de materia orgánica biodegradable en el agua, originada por los residuos de tipo urbano, ganadero y agrícola, principalmente. Otros parámetros significativos de la contaminación orgánica son la concentración de coliformes totales y fecales. En casi todos los ríos de la cuenca se miden DBO_5 bajas que superan los límites establecidos por la legislación sólo ocasionalmente. Sin embargo, en varias estaciones situadas en las proximidades de puntos de vertido de aguas residuales se llegan a medir valores elevados que sobrepasan los límites durante todo el periodo de medida. Son notables los casos de los ríos Palmones y Guadiaro, que también presentan un alto contenido en coliformes.

También muy relacionado con el contenido de materia orgánica en el agua, el oxígeno disuelto es un parámetro que sigue una tendencia similar a la DBO_5 debido a que la materia orgánica consume oxígeno durante el proceso de biodegradación. De manera general, el contenido de

oxígeno disuelto tiende a disminuir en dirección a las desembocaduras de los ríos, al irse acumulando la carga contaminante.

La contaminación causada por los vertidos procedentes de la agricultura da lugar a la presencia de compuestos nitrogenados, tales como los nitratos, los nitritos y el amonio -que también pueden proceder de la contaminación por aguas residuales urbanas- y compuestos de fósforo, relacionados con los fosfatos y el fósforo total. El nitrógeno y el fósforo son dos de los principales componentes de los abonos utilizados en la agricultura. Se registran concentraciones elevadas de compuestos nitrogenados en numerosas áreas de la cuenca. Cabe destacar a este respecto los ríos Palmones y Guadarranque, el embalse de la Concepción en el río Verde de Marbella, el curso medio y bajo del río Guadalhorce y la laguna de Fuente de Piedra en el Sistema I; el río Algarrobo en el Sistema II; y los ríos Izbor y Lanjarón y el embalse de Béznar en el Sistema III.

Otro parámetro relevante -en especial por su incidencia sobre la vida piscícola- es la temperatura, que supera en varios tramos el límite establecido en épocas estivales y, en general, cuando el caudal de los ríos está muy mermado en los periodos de estiaje. Además de por las lógicas causas naturales propias de estas latitudes, la detección de valores anormalmente altos de temperatura del agua están relacionados muy frecuentemente con la importante degradación (cuando no total eliminación) de los bosques de galería, que con su sombra reducen en gran medida la insolación y el consiguiente calentamiento de las aguas en las horas diurnas del verano.

La conductividad y la concentración de sales -sobre todo de cloruros y sulfatos- son dos parámetros íntimamente relacionados, y muy importantes en la caracterización de la calidad del agua de riego y de abastecimiento. Valores extremos de estos parámetros pueden perjudicar seriamente a los cultivos y empeoran notablemente la calidad del agua destinada a la producción de agua potable, llegando a imposibilitar cualquier uso. La aparición de concentraciones elevadas está con frecuencia asociada en la cuenca Sur con la presencia de materiales evaporíticos, fundamentalmente del Trias, cuyas aguas subterráneas ya muy mineralizadas se drenan a través de surgencias hacia los cauces; aunque también en muchos casos se hace sentir la acción antrópica, en especial mediante la explotación intensiva de los acuíferos. Entre los ejemplos más relevantes de contaminación salina figura el del embalse del Guadalhorce, que produce un empeoramiento notable de la calidad del río aguas abajo de la presa y hasta la desembocadura. También se miden concentraciones considerables en el tramo final del río Vélez, en el río Trevélez aguas abajo del pueblo de mismo nombre (pero por una circunstancia muy particular que se comenta posteriormente), en el río Adra aguas abajo de las Fuentes de Marbella, en el curso medio del río Andarax y, por último, en los ríos Almanzora, Antas y Aguas en el sistema V.

Otro tipo de contaminación se manifiesta por la presencia de diversos metales pesados, tales como el hierro y el manganeso. Su origen puede ser la existencia actividades mineras en el área vertiente, vertidos industriales o la propia composición natural del terreno por el que circula el agua. En este sentido, se registran concentraciones notables de ambos elementos en los ríos Palmones y Guadarranque, así como en el Trevélez. También aparecen concentraciones perjudiciales de cobre en los cursos medios del subsistema I-2 y en el río Verde de Almuñécar.

La materia en suspensión suele estar ligada a un particular desarrollo de los procesos erosivos en determinadas cuencas. Se miden unos valores pequeños en prácticamente todo el ámbito geográfico de la cuenca Sur y sólo ocasionalmente se superan los límites establecidos. El mayor aporte de materiales en suspensión se registra en el río Guadalfeo, donde las pérdidas de suelo

alcanzan valores críticos en la zona de la Contraviesa. También se detectan concentraciones considerables en el río Verde de Almuñécar y en el embalse de Benínar sobre el río Adra.

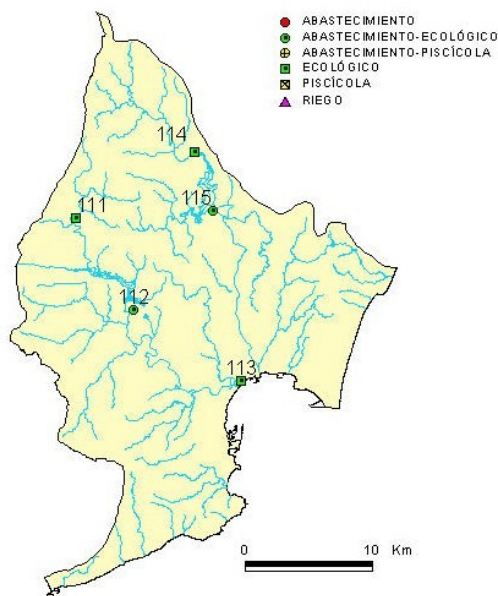
En términos globales, la calidad del agua superficial resulta aceptable para los usos más exigentes en los sectores de cabecera de la mitad occidental de la cuenca, además de en los ríos Padrón, Guadalmanza y Guadaiza y en diversos cauces del sistema II. Sin embargo, empeora considerablemente en el Guadalhorce y en la mitad oriental de la cuenca Sur, sobre todo en la provincia de Almería en los escasos cauces que presentan flujo casi permanente. En cuanto a su adecuación a los usos en riego, la calidad es adecuada en la mayor parte del territorio, exceptuando, de nuevo, los ríos almerienses, y como única excepción relevante en el sector occidental, el curso bajo del río Guadalhorce.

Por último, antes de proceder a una revisión más detallada de la situación en cada uno de los sistemas de explotación, hay que resaltar el papel determinante -aunque con frecuencia, insuficiente- que están teniendo sobre la mejora de la calidad de las aguas superficiales los importantes avances registrados en los últimos años en materia de depuración de los efluentes urbanos, tema que se trata ampliamente en el último apartado del presente capítulo.

6.1.2.1. Sistema I

Subsistema I-1:

Los ríos Palmones y Guadarranque disponen de 5 estaciones de medida para el control de la calidad del agua para uso ecológico en los respectivos tramos, dos de las cuales –ubicadas en los embalses de Charco Redondo y Guadarranque- tienen también por objetivo el abastecimiento.



Localización de estaciones de la red I.C.A. en el subsistema I-1

La observación más notable de este subsistema es la concentración en amonio y en nitritos, que superan los límites establecidos para aguas destinadas a la producción de aguas potables (de ahora en adelante serán denominados "límites para abastecimiento") en aproximadamente la mitad de las medidas, pero alcanzando valores particularmente elevados en la desembocadura del río Palmones. En este último punto se supera asimismo el límite de fósforo, por amplio margen, en prácticamente todos los análisis. Mientras que en el tramo final del río Palmones las altas concentraciones en compuestos nitrogenados pueden achacarse a contaminación de origen agrícola y urbano, la explicación no puede ser válida para las estaciones de control ubicadas en las cabeceras y en los embalses, ya que en las áreas vertientes a estos puntos, localizadas íntegramente en el Parque Natural de los Alcornocales, no existen afecciones antrópicas relevantes. Por lo tanto, la causa en estos casos debe estar asociada a procesos naturales de descomposición de materia orgánica procedente de la abundante flora y fauna de este territorio, procesos que estarían provocando problemas de eutrofización en los embalses.

En cuanto a la concentración de oxígeno disuelto, es inferior al límite para abastecimiento en varias mediciones en los embalses y en la mayor parte de las realizadas en la desembocadura del río Palmones, alcanzándose en este sector valores especialmente bajos en el último año. No obstante, y con la excepción de este último punto, la situación respecto a este parámetro ha experimentado últimamente una notable mejoría, ya que casi todos los análisis que no alcanzaban el umbral son anteriores al año 1996 y corresponden por lo tanto al periodo de penuria de aportes de la sequía de la primera mitad de la década de los noventa. En lo que se refiere a la DBO_5 , indicador de contaminación de origen orgánico, se mantiene dentro de los límites admisibles en las dos estaciones de cabecera, los sobrepasa esporádicamente -aunque con mayor frecuencia en los dos últimos años- en ambos embalses y en una tercera parte de los controles en la desembocadura del río Palmones, aunque en este caso se llegan a medir valores especialmente altos (hasta 64 mg/l en 1995).

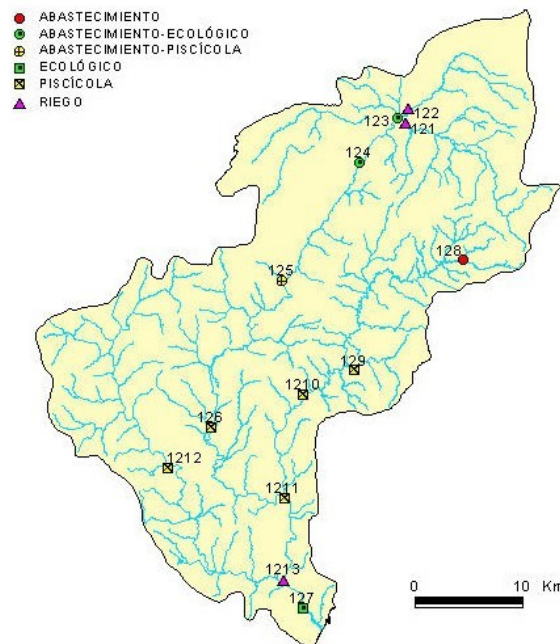
Por último, tanto en el embalse de Charco Redondo como en el de Guadarranque se miden concentraciones elevadas de compuestos fenólicos y de metales pesados -como el hierro y el manganeso- en más de la mitad de los análisis llevados a cabo, superándose asimismo en diversas ocasiones los umbrales admisibles en parámetros tales como el pH, la materia en suspensión y la temperatura, variable ésta que también se sobrepasa frecuentemente en el estuario del Palmones.

En síntesis, la calidad del agua en el subsistema I-1 presenta unos patrones que responden a lo que cabría esperar en la cuenca baja, en la que la incidencia de la actividad humana es importante, mientras que son peores de lo inicialmente previsible en las cuencas media y alta, que se ubican en el Parque Natural de los Alcornocales. En todos los casos se sobrepasan con frecuencia los límites de diversos parámetros que determinan la adecuación del recurso a los usos previstos en el tramo. El origen de la contaminación aguas arriba de las presas parece estar fundamentalmente ligado con procesos naturales de descomposición de materia orgánica y determinan que el agua almacenada en los embalses presente a menudo características que desaconsejarían su uso para abastecimiento. Sin embargo, es en el tramo final del río Palmones, que tiene definido un uso ecológico por albergar otro espacio natural protegido (Paraje Natural de las Marismas del Río Palmones), en donde la calidad se aleja más del objetivo, superándose sistemáticamente o con excesiva reiteración los umbrales permisibles en diversos parámetros, y, a veces, por amplio margen. En este tramo, a las condiciones arrastradas desde aguas arriba se suman las diversas afecciones provocadas por las actividades agrícolas e industriales, así como

por el vertido de aguas residuales urbanas insuficientemente tratadas (al igual que en el subsistema vecino, el problema más acuciante de esta comarca).

Subsistema I-2:

Cuenta con 13 estaciones de muestreo. El río Guadiaro dispone de 6, de las que una de riego y dos de abastecimiento y ecológico están situadas en el curso alto, otra para abastecimiento y uso piscícola se ubica en el tramo medio, mientras que las dos restantes se localizan en el tramo bajo, la de aguas arriba para uso piscícola, y la otra, en las inmediaciones de la desembocadura, para ecológico. El río Genal, desde su nacimiento hasta la confluencia en el Guadiaro, del que es afluente por la margen izquierda, cuenta con 4 estaciones, todas para uso piscícola excepto la situada en la cabecera, que es para abastecimiento. Por su parte, el río Hozgarganta, principal tributario por la margen derecha del Guadiaro, dispone de dos instalaciones, una en pleno Parque Natural de los Alcornocales en un tramo de uso piscícola, y la otra, para riego, antes de la confluencia con el río principal. Por último, el Guadalquivir, en la cabecera de la cuenca, dispone de un punto de control también para riego antes de confluir en el Guadiaro.



Localización de estaciones de la red I.C.A. en el subsistema I-2

Los análisis realizados en las tres estaciones en las que el criterio es la calidad del agua para riego, dos en la cuenca alta del Guadiaro y una en la desembocadura del Hozgarganta, muestran riesgo de alcalinización bajo. Sin embargo, las conductividades registradas en las dos primeras (casi siempre por encima de 750 $\mu\text{S}/\text{cm}$ pero sin alcanzar nunca los 2.000) indican alto riesgo de salinidad para el cultivo, que baja a medio en la tercera de las estaciones.

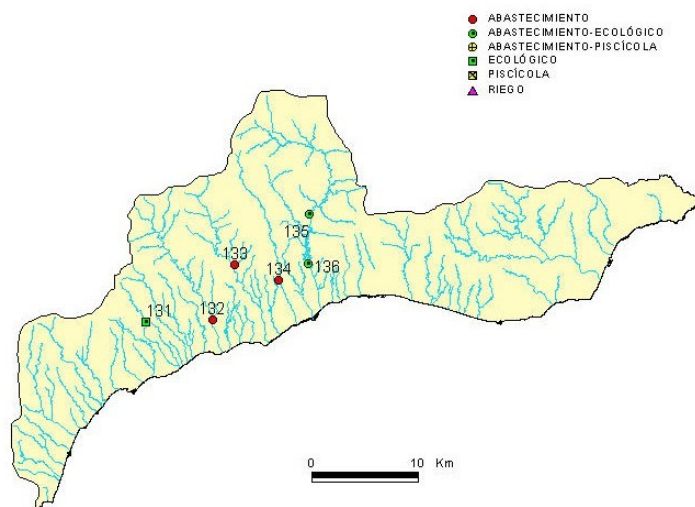
En lo que se refiere al abastecimiento, la situación es bien distinta en el río Guadiaro, en el que hay tres estaciones -todas en el tramo medio y alto-, que en el Genal, en la que existe una instalación de control en la cabecera. En esta última la calidad del agua puede catalogarse de excelente, no superándose en todo el periodo registrado ninguno de los límites, con una única

excepción, en la que se sobrepasa muy ligeramente el umbral del cromo. Sin embargo, la calidad del agua en el Guadiaro para este uso prioritario ha de considerarse forzosamente como pésima. En las tres estaciones se exceden de manera sistemática, y en ocasiones con desviaciones muy grandes, los umbrales en numerosos parámetros, tanto químicos como bacteriológicos. Entre éstos cabe destacar los elevados contenidos en compuestos nitrogenados (nitritos, amonio y nitrógeno Kjeldhal), en fósforo total y en coliformes fecales y totales, así como los bajos niveles de oxígeno disuelto y los altos de DBO₅. También se sobrepasan con mayor o menor frecuencia y magnitud los límites en otros parámetros, entre ellos: hierro, manganeso, cromo, cobre, cianuros, compuestos fenólicos, estreptococos fecales y salmonella. Estas características son consecuencia de la acción conjugada de diversos focos contaminantes de origen agrícola, industrial, granjas porcinas y efluentes urbanos, sin olvidar la existencia junto al río del vertedero comarcal de Ronda, en el término de Benaoján. No obstante, y aunque la erradicación del problema de calidad del río Guadiaro exige de una intervención decidida en varios frentes, máxime teniendo en cuenta que de sus aguas bebe gran parte de la población de la Bahía de Cádiz (a través del trasvase Guadiaro-Majaceite), sin duda lo más urgente es dotar a todas las poblaciones del valle de depuradoras, y, de manera prioritaria, a la ciudad de Ronda cuya Edar ya adjudicada acumula un importante retraso.

En los tramos que tienen definido uso piscícola, tanto en los del Guadiaro como en el Genal y el Hozgarganta, existe contaminación por concentraciones notables de cobre y coliformes totales. Además, en la estación 129, en el tramo medio del Genal, todas las medidas superan los límites permitidos para la concentración de sulfatos. Por último, tanto en los cursos medios como en los bajos se miden temperaturas que superan el umbral en las épocas estivales, y ocasionalmente valores demasiado elevados de materia en suspensión y de DBO₅.

Subsistema I-3:

Cuenta con un total de seis estaciones de las que una tiene como uso previsto el ecológico mientras que las cinco restantes controlan la calidad del agua para abastecimiento, compartido en dos de ellas con el ecológico.



Localización de estaciones de la red I.C.A. en el subsistema I-3

El único uso previsto en el río Padrón es el ecológico, mostrando los análisis que la calidad del agua es la adecuada a pesar de que en ciertas ocasiones se han sobrepasado, aunque sólo de manera moderada, los límites en algunos de los parámetros.

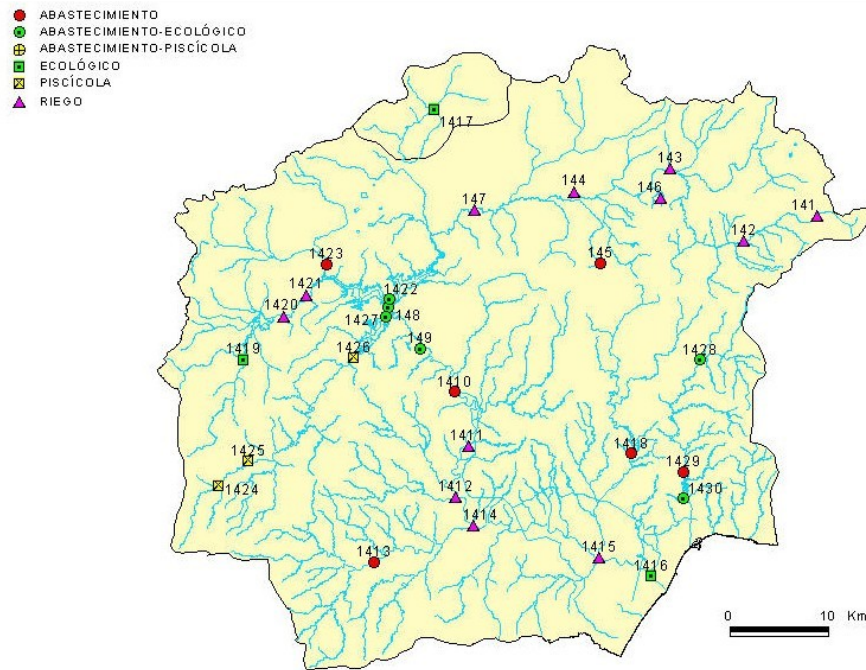
También los caudales de los ríos Guadalmanza, Guadalmina y Guadaiza, que son trasvasados en periodos de avenida hacia el embalse de La Concepción, desde donde se destinan al abastecimiento, presentan buenas características para servir este uso prioritario. Sólo puntualmente se supera alguno de los límites establecidos, correspondiendo además la mayor parte de estas mediciones a años anteriores a 1996 y, casi siempre, en parámetros de escasa relevancia.

El río Verde de Marbella dispone de dos estaciones de tipo AE (abastecimiento y ecológica), situadas en la cola y en el muro del embalse de la Concepción. Lo más relevante con respecto a la calidad del agua en este río es la elevada concentración de compuestos fenólicos, que supera los límites permitidos para abastecimiento en prácticamente todas las medidas y que podría deberse, al menos en parte, a causas naturales, dado que la cuenca vertiente al embalse cuenta con una importante masa forestal de coníferas y que estos árboles, y sus acículas, son generadores de fenoles. Al margen de esto, el agua es más básica de lo recomendable y registra concentraciones considerables de amonio en la mitad de los análisis llevados a cabo en la estación ubicada junto a la presa. Además, ocasionalmente se superan los límites de otros parámetros, tales como la concentración de nitritos, la temperatura y la DBO₅. Como posible foco contaminante, en una cuenca que en su mayor parte está en terrenos del Parque Natural y Reserva de la Biosfera de la Sierra de las Nieves, sólo se identifica el núcleo de Istán, localizado junto con su zona regable en las inmediaciones de la cola del embalse.

Puede concluirse por lo tanto que, en un subsistema en el que la calidad natural de las aguas es excelente, la principal actuación correctora a emprender sería mejorar la depuración de las aguas residuales del pueblo de Istán, cuya planta depuradora, construida en el año 1981, debe presentar un funcionamiento incorrecto. En este sentido, la Mancomunidad de Municipios tiene en proyecto la construcción de un colector para conducir los efluentes al sistema general de saneamiento de la Costa del sol Occidental.

Subsistemas I-4. y I-5:

Estos subsistemas cuentan con 30 estaciones de medida distribuidas entre el río Guadalhorce y sus afluentes (26), el río Guadalmedina (3) y la cuenca de la laguna de Fuente de Piedra (1). De todas ellas, 12 son de riego, 6 exclusivamente de abastecimiento, 5 de tipo AE (abastecimiento y ecológico), una de tipo AEB (abastecimiento, ecológico y baño), tres de tipo exclusivamente ecológico y otras tres se localizan en tramos con uso piscícola.



Localización de estaciones de la red I.C.A. en los subsistemas I-4 y I-5

El agua de riego en el río Guadalhorce es variable en función de la localización. En el curso alto es en general adecuada, presentando algunas estaciones un riesgo medio de salinidad para los cultivos en la mitad de las medidas llevadas a cabo, al igual que sucede con su afluente el río Guadalteba. Las estaciones situadas en el curso medio y bajo muestran una mala calidad del agua para su utilización en riego, ya que el elevado contenido en sales, en una parte de origen natural pero en su mayoría arrastrado desde los embalses -como se comenta a continuación-, provoca un riesgo de salinidad alto o muy alto para los cultivos. Por otra parte, las elevadas concentraciones de nitritos y amonio, consecuencia a su vez del intenso aprovechamiento agrícola del valle y de los vertidos de aguas residuales sin depurar (la mayor parte de los núcleos de la Hoya de Málaga no cuenta con Edar en funcionamiento), limita aún más el empleo de sus aguas para otros usos.

El agua de los embalses del Guadalteba y Guadalhorce, unidos hasta fechas recientes, presenta, con la excepción de los últimos años en el primero de ellos, un contenido extremadamente elevado en cloruros (se llegan a medir 3500 mg Cl/l). El origen de los mismos, y de otras sales que les acompañan, como los sulfatos, era inicialmente las descargas de surgencias naturales de aguas salobres, o incluso salmueras (manantial de Meliones), que drenan materiales evaporíticos del Trías, materiales que afloran principalmente en la cola del embalse del Guadalhorce. Sin embargo el problema se ha ido agudizando con el tiempo y ha alcanzado niveles alarmantes desde la rotura de la conducción que permitía evacuar estos caudales hacia el mar. La alta concentración en iones produce valores extremos de conductividad (hasta 8.700 $\mu\text{S}/\text{cm}$ medidos en el embalse del Guadalhorce) que suponen un grave riesgo para cualquier uso de sus aguas. En la cola del embalse del Guadalteba se detectan, además, concentraciones elevadas de fosfatos procedentes de la agricultura. La calidad de este último embalse ha mejorado considerablemente desde 1996, año en el que se llenaron los vasos debido a las fuertes precipitaciones registradas.

Esta grave problemática de calidad, para cuya corrección se ha previsto una actuación en el marco del Plan Hidrológico Nacional, se ha visto en parte aliviada desde el año 2000 en el que se procedió a independizar ambos vasos, con lo que la situación en el del Guadalteba está evolucionando

satisfactoriamente mientras que el otro ha tenido que ser apartado temporalmente del esquema de suministro. Por otra parte, también se registran en ambos concentraciones elevadas de amonio, nitritos y compuestos fenólicos, entre otros parámetros indicadores de contaminación antrópica, evidencia de la importante actividad agrícola en sus respectivas cuencas y del insuficiente grado de depuración de los efluentes urbanos.

En el embalse del Conde de Guadalhorce el agua es de una calidad superior a la de los anteriores. Con una mineralización baja, no aparece en ellas contaminación natural pero sí de origen orgánico, midiéndose concentraciones de nitritos y amonio que superan los límites en aproximadamente la mitad de las medidas. En el río Turón, aguas arriba del embalse, se miden también concentraciones notables de nitritos, cobre y ocasionalmente de hidrocarburos. De nuevo, la actividad agrícola y los vertidos de los dos únicos núcleos relevantes de población que se ubican en su cuenca vertiente -y en particular de Ardales- han de ser señalados como los responsables de esta situación.

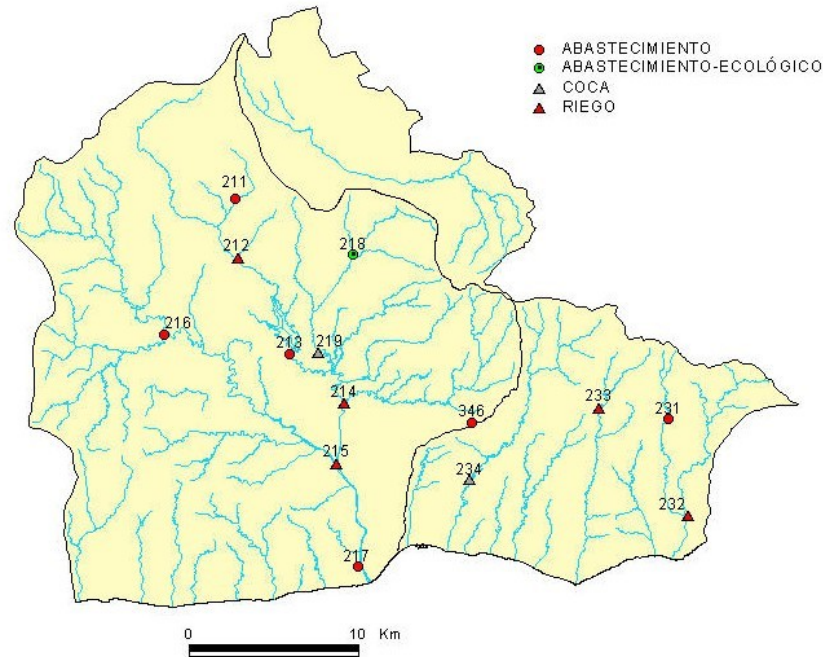
La calidad del río Guadalmedina es en general apta para los usos que tiene asignados. Sin embargo, en el curso alto se miden concentraciones excesivas de aceites para su utilización como aguas de baño, y en el embalse de El Limonero se detectan contenidos notables de nitritos y de amonio -característicos de la actividad agrícola o de vertidos urbanos-, y también de compuestos fenólicos.

Por último, en la estación -de tipo ecológico- localizada en la Laguna de Fuente Piedra se miden concentraciones muy altas de fósforo total (hasta 13,2 mg/l) y concentraciones notables de nitritos en la mitad de las medidas, circunstancias ambas provocadas principalmente por la actividad agrícola y que resultan altamente indeseables en un espacio de singular valor a nivel internacional y que cuenta con diversas figuras de protección: Reserva Natural, Humedal incluido en el Convenio Ramsar y Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA).

6.1.2.2. Sistema II

Las cuencas del río Vélez y su afluente el río Benamargosa, en el subsistema II-1, disponen de 9 estaciones de muestreo: 4 de ellas son de abastecimiento, una de tipo AE (abastecimiento y ecológico), tres de riego y una de la antigua red COCA.

La calidad del agua para abastecimiento en los cursos altos y en el embalse de La Viñuela, y para riego en las tres estaciones que tienen asignado este uso, es buena, salvo medidas puntuales de algunos parámetros que superan los límites permitidos. Por contra, en varios puntos de la cuenca, que incluyen el tramo final del río Vélez, el agua toma valores más alcalinos que los permitidos, especialmente al final de la sequía de la primera mitad de los años 90. También en la estación nº 217 (Pozos Vélez), localizada en las inmediaciones de la desembocadura, se midieron hasta el año 1996 conductividades y concentraciones de cloruros superiores a los límites de abastecimiento, consecuencia de las intensas extracciones de aguas subterráneas en esta zona que han provocado en el pasado reciente serios problemas de intrusión marina.



Localización de estaciones de la red I.C.A. en el Sistema II

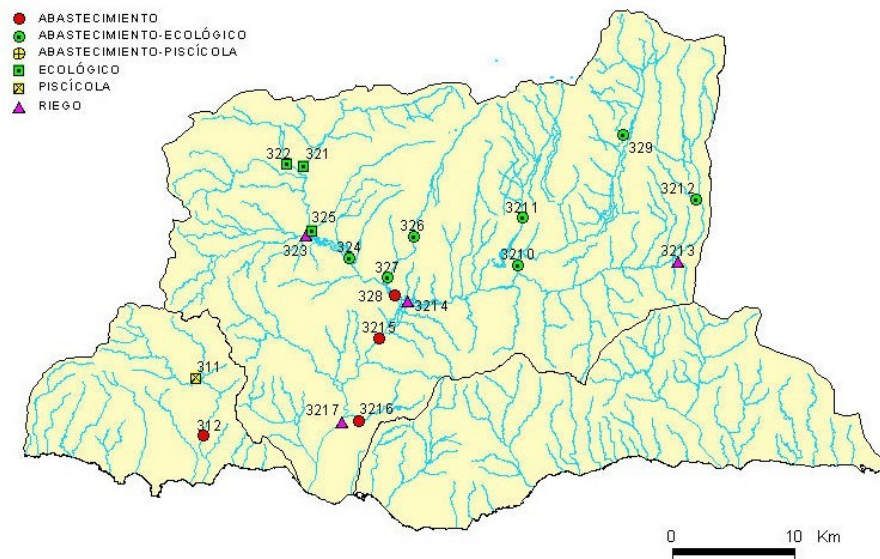
Ya en el subsistema II-3, con cuatro instalaciones de control, la calidad del agua en el río Chillar, que cuenta con una estación de abastecimiento en cabecera de su afluente el río Higuero y otra de riego próxima a la desembocadura, es apta para ambos usos según los parámetros medidos para los dos criterios. En el río Torrox, cuya estación se localiza asimismo cerca de su nacimiento, el agua también es adecuada para el uso previsto, el riego, según las analíticas realizadas. Sin embargo, la calidad del agua para abastecimiento en la estación de la antigua red COCA, en el vecino río Algarrobo, es deficiente debido a la elevada concentración de fosfatos y coliformes totales que tienen su origen en los vertidos residuales urbanos y, en menor medida, en aportes agrícolas difusos. La reciente entrada en servicio de una Edar con nivel de tratamiento terciario ha debido forzosamente tener efectos positivos inmediatos en la corrección de este problema, lo que podrá ponerse en evidencia en las próximas campañas de muestreo.

6.1.2.3. Sistema III

Subsistema III-1:

En el río Verde de Almuñécar hay dos estaciones de medida: una de uso piscícola situada en la cabecera y otra de abastecimiento ya en las proximidades de la desembocadura.

En las dos se miden concentraciones de materia en suspensión muy elevadas, llegándose a alcanzar 590 mg/l en febrero de 1996. Los incendios registrados en la Sierra de Cázulas, que han dejado parcialmente desprotegidas frente a la erosión a amplias superficies de pendientes muy pronunciadas, han de estar lógicamente en el origen de este problema. Por otra parte, también se registra un contenido muy alto en cobre para la vida piscícola en la cabecera, elemento cuya procedencia debe ser natural dada la ausencia de afecciones antrópicas aguas arriba y la existencia de yacimientos de minerales metálicos en las formaciones carbonatadas alpujárrides.



Localización de estaciones de la red I.C.A. en los subsistemas III-1, 2 y 3

Subsistema III-2:

En la cuenca del río Guadalfeo hay 17 estaciones de muestreo de calidad. De ellas, siete son de tipo AE (abastecimiento y ecológico), cuatro de riego, tres de abastecimiento y otras tres de uso ecológico.

La calidad del agua es apta para el riego en el tramo del río Dúrcal y en los tres del Guadalfeo en los que éste es el uso previsto.

Cuatro de las cinco estaciones localizadas en la cuenca del río Izbor aguas arriba de la presa de Béznar tienen como objetivo el control de la calidad del agua para uso ecológico, incluyendo también la estación del embalse el uso para abastecimiento. En tres de ellas se registran valores considerables de compuestos nitrogenados y amonio así como de fósforo total, cuyo origen está fundamentalmente asociado a la actividad agrícola de la zona. La situación en el embalse de Béznar, único hasta ahora en servicio en este subsistema, es particularmente preocupante, ya que, además de la contaminación de origen agrícola, también muestra niveles elevados de compuestos fenólicos y de coliformes totales cuya causa hay que buscarla en el bajo grado de depuración de los efluentes urbanos en su cuenca vertiente, donde, hasta la fecha, sólo uno de los núcleos de población cuenta con depuradora. La concentración de compuestos nitrogenados y fenólicos es asimismo considerable en el río Lanjarón, afluente del Izbor, aguas abajo del pueblo homónimo, donde a las contaminaciones de origen agrario y urbano, también preocupantes en un cauce que vierte directamente en el futuro embalse de Rules, hay que añadir los altos valores de cloruros y conductividad provocados por algunas de las surgencias naturales que han dado renombre al balneario.

Otro tipo de contaminación que tiene en parte origen natural es el que se registra en la estación del río Trevéz situado antes de su confluencia con el Guadalfeo, que controla parámetros de abastecimiento y ecológico, y en donde se miden concentraciones bastante notables de hierro y manganeso, fenómeno que se acentúa en épocas de caudal bajo. Además de su presencia

natural, ligada a la composición del terreno, estos metales disueltos deben proceder de los lixiviados de escombreras de las minas abandonadas del Conjuero. En esta misma instalación se detectan valores puntuales especialmente altos de cloruros, ión que suele ser muy minoritario en los ríos que drenan el macizo nival de Sierra Nevada y que, en lo que constituye un comportamiento atípico, presenta un marcado carácter fluctuante en esta estación de control. La causa de estas anomalías reside en el vertido de más de 600 kilos diarios de sal procedente de la floreciente industria local de secado de jamones, vertidos que, desde la entrada en funcionamiento de la Edar de Trevélez en el año 2000, se han regularizado al haber sido necesario -para garantizar el correcto funcionamiento de la planta- dotarla de un depósito previo para dosificar la entrada de estos efluentes.

También resultan significativos los valores medidos de concentración de materiales en suspensión, cuya magnitud aumenta considerablemente en dirección a la desembocadura (área en la que por la ausencia de depuración de los efluentes de Vélez de Benaudalla también se registran abundantes coliformes). La causa hay que buscarla en la grave problemática de erosión de esta cuenca que alcanza niveles realmente críticos en el área de la Contraviesa, donde las intensas roturaciones de terrenos de gran pendiente para cultivos leñosos, que han sustituido a los primitivos bosques que poblaban esta sierra, explican unas tasas de pérdidas de suelo que son las máximas evaluadas en el marco del proyecto LUCDEME.

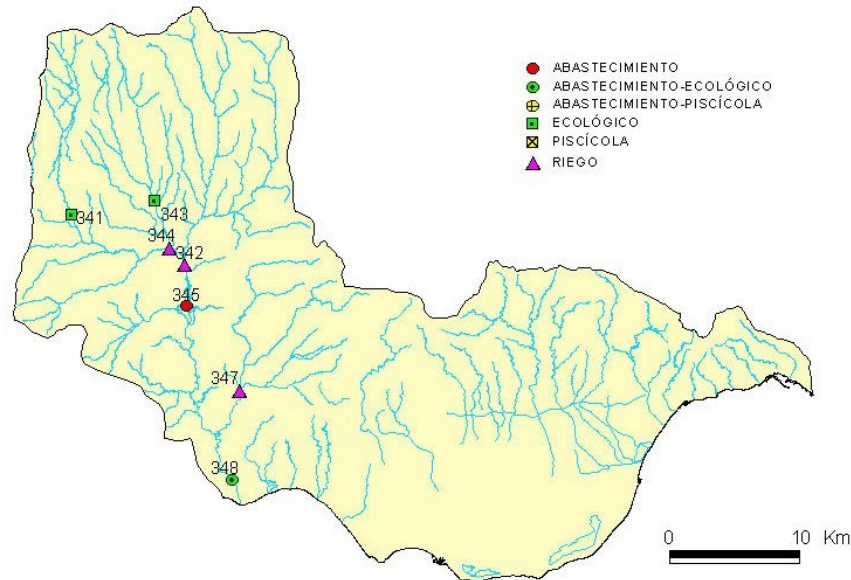
Por último, es de destacar la detección de compuestos fenólicos por encima de la norma en áreas elevadas de los afluentes más caudalosos que drenan la vertiente meridional de Sierra Nevada, los ríos Poqueira y Trevélez, así como en otras en las que no se identifican las causas habituales de este tipo de contaminación a la que tradicionalmente se asocia con actividades industriales (preparación de colorantes, medicamentos, plaguicidas, curtientes sintéticos, aceites lubricantes y solventes ...). En la bibliografía especializada se apuntan como posibles orígenes naturales de estas sustancias la madera y agujas de pino y la existencia de suelos de turba, entre otros, factores ambos que sí están presentes en las cuencas vertientes de algunas de las estaciones de control, en particular en lo que se refiere a suelos de alto contenido orgánico en la depresión del Padul (cuenca del Ízbor) y en los paisajes periglaciares de los valles altos de Sierra Nevada. No obstante, el esclarecimiento de esta cuestión requerirá de un análisis de mayor detalle.

Susbsistema III-3:

No existe ninguna estación de la red ICA al estar su red de drenaje conformada por ramblas por las que, normalmente, sólo transita el agua en superficie en situaciones de avenida.

Subsistema III-4:

Dispone de 8 estaciones de medida, de las que tres son de riego, dos de abastecimiento (embalse de Benínar y Fuentes de Marbella), dos de tipo ecológico en el sector de cabecera y una de tipo AE (abastecimiento y ecológico) junto a la desembocadura del río Adra. Sin embargo, de esta última estación no se dispone de controles de calidad al permanecer su cauce frecuentemente seco por las numerosas derivaciones existentes aguas arriba.



Localización de estaciones de la red I.C.A. en el subsistema III-4

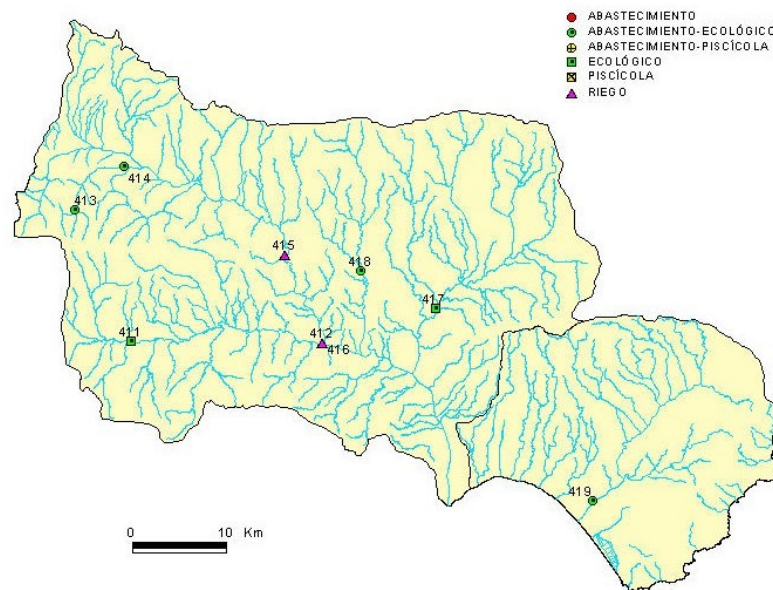
El agua de las estaciones de tipo ecológico en los cursos altos presenta evidencias de contaminación de origen agrícola y, en menor medida, urbano, con valores considerables de nitritos y de amonio en ambos puntos, y de fósforo total y ocasionalmente de DBO_5 en la estación de Ugíjar, problemas que han de aliviarse con la construcción de la Edar proyectada en este municipio alpujarreño.

De los puntos de control para abastecimiento, el del embalse de Benínar presenta buenas características aunque con una cierta problemática de transporte en suspensión, provocada por las altas tasas de erosión de la cuenca vertiente, y valores de temperatura que superan los límites en los meses de verano. Las Fuentes de Marbella, ubicadas varios kilómetros aguas abajo de la presa y que constituyen el punto principal de resurgencia de las cuantiosas fugas del embalse, cuentan con otra instalación para uso en abastecimiento, aunque sus aguas son también la principal fuente de suministro de los riegos de la vega del Adra. Los análisis realizados muestran sistemáticamente altas concentraciones de cloruros, sulfatos y fluoruros, así como valores elevados de conductividad, que le impiden cumplir incluso con los criterios menos restrictivos para aguas prepotables, a pesar de lo cual estas aguas son utilizadas para abastecimiento de la ciudad de Adra. Tampoco son aceptables por su alta salinidad para el uso en riego, lo que ha motivado recientemente una actuación con el objetivo de conseguir, mediante mezcla con agua del embalse, rebajar su mineralización. Aunque sus rasgos hidroquímicos básicos ya estaban presentes antes de la construcción de la presa de Benínar, el grado de salinidad ha aumentado al parecer desde que existe el embalse, al atravesar sus filtraciones en el recorrido hacia el punto de resurgencia terrenos con sales evaporíticas que aún no han sido lavados.

En cuanto a las estaciones destinadas al control de la calidad del agua para riego, se miden valores de conductividad que suponen un riesgo de salinidad de medio a alto para los cultivos.

6.1.2.4. Sistema IV

La red de control teóricamente disponible en este sistema consta de 9 estaciones, de las que ocho se encuentran en el subsistema IV-1 (Andarax) y una en el IV-2 (Campo de Níjar). Cuatro de las instalaciones son de tipo AE (abastecimiento y ecológico), tres de riego y dos se sitúan en tramos cuyo uso previsto es exclusivamente ecológico.



Localización de estaciones de la red I.C.A. en el Sistema IV

La calidad de las aguas de abastecimiento no puede ser adecuadamente caracterizada con la red actual, ya que de los cuatro puntos de muestreo tres no disponen de medidas al estar normalmente secos. Se trata de los puntos ubicados en las inmediaciones de la desembocadura de la rambla Morales (Campo de Níjar), en la rambla de Gérgal y en el río Nacimiento en Fiñana. Este hecho no resulta extraño en un territorio en el que el carácter efímero de la mayor parte de los cursos de agua superficial obliga a recurrir a las aguas subterráneas y al aprovechamiento de manantiales de cabecera para servir el consumo doméstico. Sólo se cuenta por lo tanto con los datos medidos en la estación El Rosal, en la cabecera del Nacimiento, cuyos análisis muestran una muy escasa mineralización de las aguas -que proceden de la vertiente septentrional de Sierra Nevada- y una buena calidad en términos globales, aunque en algunas medidas se sobrepasa el límite de Ph y, aunque sólo ligeramente, el de la DBO₅. Más relevante es sin embargo la aparición de tres medidas en los dos últimos años en las que se supera por amplio margen el contenido en amonio, indicando la existencia de un foco de contaminación no permanente.

También en las dos estaciones de tipo ecológico, ubicadas en la cabecera del río Andarax o Canjáyar y en la rambla de Tabernas, se supera el límite de concentración en amonio en la mitad de las medidas llevadas a cabo, indicador de contaminación que se completa en la primera de las

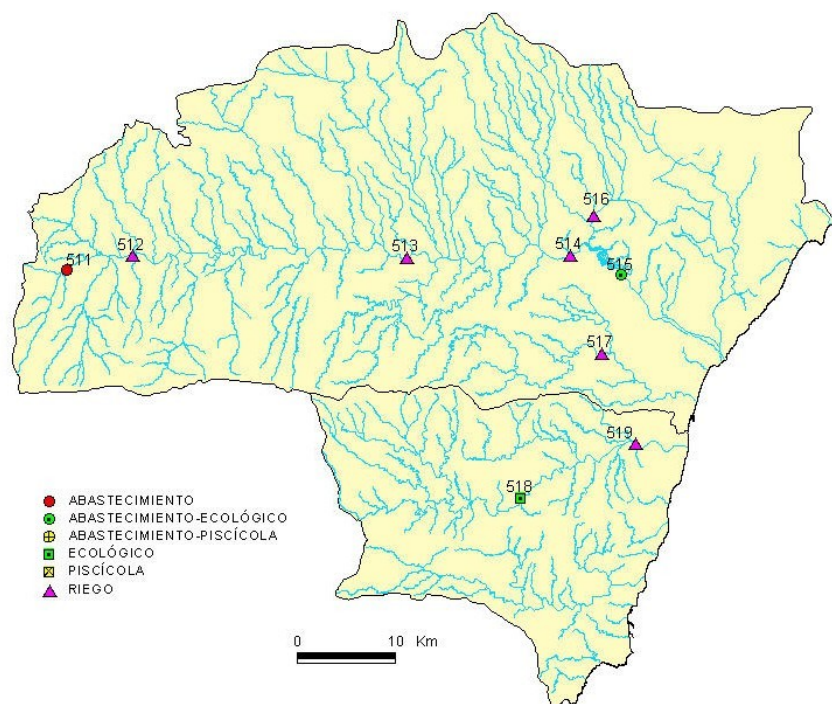
instalaciones con valores que exceden con cierta frecuencia los niveles de nitritos y, sólo esporádicamente, de la DBO₅.

Las tres instalaciones destinadas a controlar la calidad del agua para su uso en riego, todas ellas en el tramo medio de la cuenca sobre los ríos Nacimiento y Andarax, miden un agua cuya deficiente calidad representa un riesgo de salinización del terreno de alto a muy alto que podría ser muy perjudicial para el crecimiento de los cultivos.

6.1.2.5. Sistema V

Entre las cuencas de los ríos Almanzora y Antas, ambos en el subsistema V-2, y la del Aguas (en el V-1) se contabilizan 9 estaciones de medida, de las que 6 son para control de usos en riego, una para abastecimiento, otra para ecológico y una última de tipo AE (abastecimiento y ecológico).

De las de riego, tres se localizan a lo largo del Almanzora (Serón, Cantoria y cola del embalse de Cuevas), una en un afluente por la margen izquierda en el sector de Huércal-Overa, y las otras dos en los ríos Antas y Aguas. Todas ellas registran conductividades muy elevadas que suponen un riesgo de salinización de las tierras de cultivo alto o muy alto.



Localización de estaciones de la red I.C.A. en el Sistema V

Al igual que sucedía en el sistema precedente, el carácter efímero de la mayor parte de los cauces, a lo que hay que añadir en este caso los problemas de salinidad, limita en gran medida la posibilidad de aprovechamiento de las aguas superficiales para abastecimiento. La calidad para este uso sólo es evaluada en dos puntos: el embalse de Cuevas de Almanzora y la toma de Alcóntar, en la cabecera del mismo río. En este último se miden conductividades casi siempre superiores a 1.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$, junto a contenidos en sulfatos que oscilan entre 260 y 500 mg/l, valores que resultan demasiado elevados para el consumo humano; incluso puntualmente se ha

registrado una concentración en bario que supera ampliamente el límite máximo admisible en este elemento. La situación es peor en el embalse, en el que los controles se dirigen tanto al abastecimiento como al uso ecológico, ya que las conductividades allí se sitúan normalmente entre 1.700 y 2.700 $\mu\text{S}/\text{cm}$, los sulfatos sobrepasan los 1.000 mg/l en el 50% de los muestreos y los cloruros permanecen de manera casi sistemática por encima de los 200 mg/l. A estos valores, incompatibles con el empleo de sus aguas para el consumo doméstico, hay que añadir frecuentes mediciones muy por encima de la norma en compuestos fenólicos, amonio y nitritos -prueba de la contaminación por vertidos de aguas residuales-, y más esporádicamente en otros parámetros. Esta situación de alta degradación del agua almacenada en el embalse se ha ido agravando en los últimos años conforme las reservas han disminuido hasta alcanzar en la actualidad los mínimos históricos, y han obligado a realizar urgentemente sendas actuaciones para evitar que el agua que se recibe del trasvase Tajo-Segura, para abastecimiento y riego, se deteriore a su paso por el vaso.

Por último, y como clara excepción dentro de este sistema, la calidad del agua de la estación de tipo ecológico situada en el río Aguas es buena, dejando al margen un episodio puntual en el que se sobrepasó el límite en la concentración de amonio

6.1.2.6. Índice de Calidad General

El Índice de Calidad General (ICG) es quizás el indicador que ha sido más extensamente utilizado en nuestro país para caracterizar en términos globales la calidad de las aguas superficiales. En esencia, consiste en una ponderación de diversos parámetros analíticos (físicos, químicos y biológicos), de los usualmente medidos en los puntos de control, que suministra como resultado un valor en el intervalo 0-100 susceptible de ser empleado para establecer comparaciones entre las aguas de diferentes ríos o tramos, pero que no permite calificar la calidad del recurso para satisfacer un uso concreto. Es este rasgo el responsable de que haya perdido vigencia en los últimos años, ya que le confiere escasa utilidad para fines de planificación hidrológica.

No obstante, y para establecer una cierta continuidad con estudios anteriores, se ha considerado oportuno realizar una evaluación del ICG en las estaciones de la red I.C.A. que cuentan con datos suficientes. En la tabla adjunta se muestran los resultados alcanzados, que se refieren al valor medio de dicho índice a lo largo del periodo transcurrido desde la entrada en servicio de las primeras instalaciones (1993) hasta el verano de 2001.

Índice de Calidad General medio en las estaciones de la red I.C.A. (1993-2001)

Zona	Cód.	Nombre	Cauce	Provincia	Uso	ICG	Clasific
I-1	111	Charco Redondo	Palmones	Cádiz	Ecológico	74,4	Intermedia
	112	Embalse Charco Redondo	Palmones	Cádiz	Abast., Ecol.	78,9	Intermedia
	113	Desembocadura Palmones	Palmones	Cádiz	Ecológico	62,2	Admisible
	114	Cola embalse Guadarranque	Guadarranque	Cádiz	Ecológico	76,0	Intermedia
	115	Muro embalse Guadarranque	Guadarranque	Cádiz	Abast., Ecol.	78,5	Intermedia
I-2	121	Guadalevín confl. con Guadiaro	Guadalevín	Málaga	Riego	65,0	Admisible
	122	Antes confl. El Copero	Guadiaro	Málaga	Riego	55,7	Inadmisible
	123	Confluencia con Guadalevín	Guadiaro	Málaga	Abast., Ecol.	62,6	Admisible
	124	Estación de Benaolán	Guadiaro	Málaga	Abast., Ecol.	66,3	Admisible
	125	Cortes	Guadiaro	Málaga	Abast., Pisc.	75,6	Intermedia
	126	San Pablo Buceite	Guadiaro	Cádiz	Piscícola	70,2	Intermedia
	127	Nuevo Guadiaro	Guadiaro	Cádiz	Ecológico	75,2	Intermedia
	128	Toma abastecimiento (Igualeja)	Genal	Málaga	Abastecimiento	82,3	Buena
	129	Puente Jubrique	Genal	Málaga	Piscícola	62,0	Admisible
	1210	Abajo Gaucin	Genal	Málaga	Piscícola	68,2	Admisible
	1211	Confluencia con Guadiaro	Genal	Málaga	Piscícola	76,3	Intermedia

Índice de Calidad General medio en las estaciones de la red I.C.A. (1993-2001)

Zona	Cód.	Nombre	Cauce	Provincia	Uso	ICG	Clasific
	1212	Jimena	Hozgarganta	Cádiz	Piscícola	74,4	Intermedia
	1213	Confluencia con Guadiaro	Hozgarganta	Cádiz	Riego	79,6	Intermedia
I-3	131	Piedras Recias	Padrón	Málaga	Ecológico	73,7	Intermedia
	132	Cerro Romero	Guadalmanza	Málaga	Abastecimiento	76,4	Intermedia
	133	Charca de las Mozas	Guadalmina	Málaga	Abastecimiento	71,8	Intermedia
	134	Derivación emb. de La Concepción	Guadaiza	Málaga	Abastecimiento	78,8	Intermedia
	135	Cola embalse de La Concepción	Verde Marbella	Málaga	Abast., Ecol.	72,3	Intermedia
	136	Muro embalse de La Concepción	Verde Marbella	Málaga	Abast., Ecol.	73,3	Intermedia
I-4	141	Villanueva del Trabuco (Alazores)	Guadalhorce	Málaga	Riego	85,0	Buena
	142	Villanueva del Rosario	Guadalhorce	Málaga	Riego	70,5	Intermedia
	143	Archidona	Guadalhorce	Málaga	Riego	68,2	Admisible
	144	Antes del ayo. de La Villa	Guadalhorce	Málaga	Riego	63,1	Admisible
	145	Toma abast. ayo. (La Ventilla)	Ayo. de la Villa	Málaga	Abastecimiento	83,0	Buena
	146	Confl. con Guadalhorce (Villa)	Ayo. de la Villa	Málaga	Riego	71,4	Intermedia
	147	Bobadilla	Guadalhorce	Málaga	Riego	57,5	Inadmisible
	148	Embalse de Guadalhorce	Guadalhorce	Málaga	Abast., Ecol.	55,6	Inadmisible
	149	La Encantada	Guadalhorce	Málaga	Abast., Ecol.	56,4	Inadmisible
	1410	Azud de Paredones	Guadalhorce	Málaga	Abastecimiento	63,2	Admisible
	1411	Puente Coronado	Guadalhorce	Málaga	Riego	53,9	Inadmisible
	1412	Confluencia con Casarabonela	Guadalhorce	Málaga	Riego	47,2	Inadmisible
	1413	Coín/Las Millanas	Grande	Málaga	Abastecimiento	73,6	Intermedia
	1414	Confluencia con río Grande	Guadalhorce	Málaga	Riego	61,4	Admisible
	1415	Confluencia con río Campanillas	Guadalhorce	Málaga	Riego	57,6	Inadmisible
	1416	Desembocadura	Guadalhorce	Málaga	Ecológico	64,6	Admisible
	1418	Rosa Capilla	Campanillas	Málaga	Abastecimiento	70,0	Intermedia
	1419	Serrato	Guadalteba	Málaga	Ecológico	75,5	Intermedia
	1420	Teba	Guadalteba	Málaga	Riego	57,2	Inadmisible
	1421	Cola del embalse del Guadalteba	Guadalteba	Málaga	Riego	77,4	Intermedia
	1422	Embalse Guadalteba	Guadalteba	Málaga	Abast., Ecol.	61,7	Admisible
	1423	Cola embalse Guadalteba	Almargen	Málaga	Abastecimiento	56,1	Inadmisible
	1424	Paraje Natural S ^a de las Nieves	Turón	Málaga	Piscícola	83,9	Buena
	1425	El Burgo	Turón	Málaga	Piscícola	78,6	Intermedia
	1426	Viveros de Ardales	Turón	Málaga	Piscícola	55,9	Inadmisible
	1427	Muro emb. Conde del Guadalhorce	Turón	Málaga	Abast., Ecol.	64,9	Admisible
	1428	Casabermeja	Guadalmedina	Málaga	Abast. Ecol. Baño	81,7	Buena
	1429	Cola del embalse del Limonero	Guadalmedina	Málaga	Abastecimiento	77,3	Intermedia
	1430	Embalse del Limonero	Guadalmedina	Málaga	Abast., Ecol.	67,3	Admisible
I-5	1417	Des. Laguna de Fuente Piedra	Ayo. de Santillán	Málaga	Ecológico	47,3	Inadmisible
II-1	211	Toma abastecimiento Periana	Guaro	Málaga	Abastecimiento	74,6	Intermedia
	212	Cola del embalse de La Viñuela	Guaro	Málaga	Riego	75,9	Intermedia
	213	Embalse de La Viñuela	Guaro	Málaga	Abastecimiento	67,7	Admisible
	214	Confluencia con río Rubite	Guaro	Málaga	Riego	76,4	Intermedia
	215	Confluencia con río Benamargosa	Guaro	Málaga	Riego	73,8	Intermedia
	216	Antes de ayo. Solano	Benamargosa	Málaga	Abastecimiento	74,5	Intermedia
	217	Pozos Vélez	Vélez	Málaga	Abastecimiento	68,6	Admisible
	218	Toma de Alcaucín	Alcaucín	Málaga	Abast., Ecol.	75,3	Intermedia
	219	La Viñuela	Alcaucín	Málaga	Riego	67,3	Admisible
II-3	231	Toma acequia Lisa	Higuerón	Málaga	Abastecimiento	75,8	Intermedia
	232	Confluencia con río Higuerón	Chillar	Málaga	Riego	82,0	Buena
	233	Torrox	Torrox	Málaga	Riego	79,5	Intermedia
	234	La Umbria	Algarrobo	Málaga	Riego	73,4	Intermedia
III-1	311	Cázulas	Verde Almuñécar	Granada	Piscícola	72,7	Intermedia
	312	Toma de Almuñécar	Verde Almuñécar	Granada	Abastecimiento	68,1	Admisible
III-2	321	Dúrcal	Dúrcal	Granada	Ecológico	76,1	Intermedia
	322	Río Las Lagunas antes conf. Dúrcal	De las Lagunas	Granada	Ecológico	71,8	Intermedia
	323	Restábal	Dúrcal	Granada	Riego	80,1	Buena
	324	Embalse de Béznar	Dúrcal	Granada	Abast., Ecol.	73,1	Intermedia
	325	Cola embalse de Béznar	Torrente	Granada	Ecológico	70,0	Intermedia
	326	Lanjarón	Lanjarón	Granada	Abast., Ecol.	78,0	Intermedia
	327	Confluencia río izbor	Lanjarón	Granada	Abast., Ecol.	66,9	Admisible
	328	Confluencia con Guadalfeo	Izbor	Granada	Abastecimiento	70,1	Intermedia
	329	Trevélez (pueblo)	Trevez	Granada	Abast., Ecol.	76,2	Intermedia
	3210	Antes confluencia Guadalfeo	Trevez	Granada	Abast., Ecol.	73,8	Intermedia
	3211	Central Pampaneira	Poqueira	Granada	Abast., Ecol.	75,1	Intermedia
	3212	Narila	Guadalfeo	Granada	Abast., Ecol.	75,9	Intermedia
	3213	Lobras	Guadalfeo	Granada	Riego	85,8	Buena
	3214	Antes confluencia con río Izbor	Guadalfeo	Granada	Riego	83,0	Buena
	3215	Rules	Guadalfeo	Granada	Abastecimiento	67,9	Admisible
	3216	Azud de Vélez	Guadalfeo	Granada	Abastecimiento	69,2	Admisible
	3217	Azud del Vínculo	Guadalfeo	Granada	Riego	74,9	Intermedia
III-4	341	Yátor	Yator	Granada	Ecológico	73,8	Intermedia
	342	Darrical	Yator	Almería	Riego	72,6	Intermedia
	343	Ugíjar (pueblo)	Nechite	Granada	Ecológico	58,4	Inadmisible
	344	Las Tosquillas	Nechite	Granada	Riego	71,5	Intermedia

Índice de Calidad General medio en las estaciones de la red I.C.A. (1993-2001)

Zona	Cód.	Nombre	Cauce	Provincia	Uso	ICG	Clasific
	345	Embalse de Benínar	Grande de Adra	Almería	Abastecimiento	75,1	Intermedia
	346	Fuentes de Marbella	Grande de Adra	Almería	Abastecimiento	63,3	Admisible
	347	La Ventilla	Chico de Adra	Almería	Riego	10,6	Inadmisible
IV-1	411	Cruce N-322 (Fondón)	Andarax	Almería	Ecológico	75,0	Intermedia
	412	Confluencia Nacimiento Terque	Andarax	Almería	Riego	70,3	Intermedia
	413	El Rosal	Nacimiento	Almería	Abast., Ecol.	73,9	Intermedia
	415	Nacimiento Chono	Nacimiento	Almería	Riego	62,2	Admisible
	416	Terque	Nacimiento	Almería	Riego	9,5	Inadmisible
	417	Rambla de Tabernas	Tabernas	Almería	Ecológico	75,1	Intermedia
V-1	518	La Herrería	Aguas	Almería	Ecológico	78,8	Intermedia
	519	Mojácar	Aguas	Almería	Riego	57,2	Inadmisible
V-2	511	Toma de Alcontar	Almanzora	Almería	Abastecimiento	68,1	Admisible
	512	Serón	Almanzora	Almería	Riego	70,3	Intermedia
	513	Cantoría	Almanzora	Almería	Riego	57,5	Inadmisible
	514	Sta. Bárbara (cola emb. Almanzora)	Almanzora	Almería	Riego	54,0	Inadmisible
	515	Embalse de Cuevas de Almanzora	Almanzora	Almería	Abast., Ecol.	62,5	Admisible
	516	Cortijo Rodrigo	Almanzora	Almería	Riego	54,3	Inadmisible
	517	Aljariz	Antas	Almería	Riego	53,3	Inadmisible

Sin perder de vista la validez sólo relativa del ICG, y en particular el hecho de que la clasificación que se incluye en la última columna no se refiere a ningún uso concreto y que por lo tanto puede resultar engañosa, los resultados obtenidos permiten poner en evidencia ciertos rasgos generales de la calidad de las aguas superficiales en la cuenca Sur:

- Ninguna estación de la cuenca alcanza, como valor promedio del periodo, la calificación de excelente, es decir un ICG en el intervalo 90-100.
- También son contadas (el 8,3%) las que según este indicador podrían ser catalogadas como buenas (ICG entre 80 y 90): en el subsistema I-2 el río Genal en cabecera; en el I-4 también los tramos de cabecera de los ríos Guadalhorce, Turón y Guadalmedina, así como del arroyo de La Villa; en el II-3 el río Chíllar; y en el III-2 el río Dúrcal en Restábal y el Guadalfeo en Lobras y antes de la confluencia con el Ízbor.
- Algo más de la mitad de los tramos (50,9%) obtienen una calificación para sus aguas de "intermedia" (70-80), categoría que en todo el Sistema V tan sólo alcanzan dos estaciones, las situadas en las cuencas altas de los ríos Almanzora y Aguas. En contrapartida, los subsistemas I-3 y II-3 no presentan ninguna estación con un ICG inferior a 70.
- La calificación de "admisible" (60-70) la obtienen el 23,1% de los tramos controlados. Aunque ya se ha comentado ampliamente en apartados anteriores, para un desconocedor de la problemática de calidad en la cuenca Sur llamaría la atención la presencia en este grupo, nada envidiable, de diversos embalses de abastecimiento (Guadalteba, Conde de Guadalhorce, El Limonero, La Viñuela y Cuevas de Almanzora), enclaves protegidos (desembocaduras de los ríos Palmones y Guadalhorce) y de diversos tramos de la cuenca media y alta del Guadiaro.
- Por último, y siempre en términos del ICG, se cataloga como "inadmisible" la calidad media del agua en el 17,6% de las estaciones, ninguna de ellas en los subsistemas I-1, I-3, II-1, II-3, III-1 y III-2. La cuenca del Guadalhorce es la que tiene mayor representación en este grupo con un total de 9 tramos, que suponen el 28% de las instalaciones de la red de control en el subsistema I-4, y entre los que se encuentran el embalse del Guadalhorce y sendas estaciones localizadas en cola de los embalses de Guadalteba y Conde de Guadalhorce. En el Sistema V más de la mitad de las estaciones, 5 sobre un total de 9, obtienen esta calificación, localizándose tres en el río Almanzora (una de ellos en cola del embalse) y las otras dos en los

ríos Antas y Aguas. En el subsistema III-4 son dos los tramos afectados, aunque uno de ellos (río Chico en La Ventilla), que registra un valor excepcionalmente bajo, ha debido seguramente abandonar esta categoría tras la inauguración en el año 2000 de la depuradora de Berja, mientras que el otro (río Nechite en Ugíjar) seguirá el mismo camino cuando entre en servicio la Edar de dicho municipio, prevista con tratamiento terciario y cuya construcción es inminente. El resto de los tramos con calidad inadmisibles, tres en total, se encuentran repartidos entre los subsistemas IV-1, I-2 (río Guadiaro aguas abajo de Ronda) y I-5. Este último presenta en principio el agravante de localizarse en el principal curso superficial que alimenta a la Laguna de Fuente de Piedra, de inestimable valor ambiental, si bien es cierto que algunos de los parámetros analíticos que determinan su bajo ICG son de origen natural y constituyen elementos esenciales para la conservación del ecosistema.

6.2. CALIDAD DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

6.2.1. Situación descrita en el Plan de cuenca

En la Cuenca Sur, por su estructura geológica, se repiten muchos esquemas hidrológicos parecidos. En general y a grandes rasgos, en las áreas montañosas del interior se encuentran sistemas acuíferos carbonatados de los que nacen muchos ríos; los recursos allí generados discurren posteriormente sobre las cuencas medias, en las que predominan los afloramientos impermeables; finalmente en los cursos bajos, próximos a la costa, se encuentran formaciones detríticas permeables o muy permeables de origen aluvial y a veces deltáico.

Con este esquema, frecuentemente repetido, se podía configurar, con las lógicas excepciones, la caracterización hidroquímica de los recursos subterráneos de la Cuenca Sur. En efecto, se podía afirmar que, de manera general, los recursos de las unidades carbonáticas de cabecera presentaban facies bicarbonatadas cálcicas o cálcico-magnésicas de baja salinidad, si bien, en ocasiones, por la presencia de yesos intercalados, en determinados sectores del Trías de Antequera, y por la circulación profunda de las aguas podían encontrarse aguas sulfatadas y/o con manifestaciones de termalismo.

Los acuíferos detríticos mostraban una salinidad más elevada y facies que evolucionaban desde bicarbonatadas cálcicas, en las zonas altas, hacia sulfatadas y/o cloruradas en los sectores más bajos, bien por presencia de evaporitas en los depósitos terciarios, bien por fenómenos de intrusión marina o por lavado de sedimentos con aguas marinas congénitas.

En el caso de las unidades hidrogeológicas, la red de control de la calidad de las aguas era más completa que la de las aguas de superficie, ya que un gran número de unidades acuíferas contaban con puntos de control sistemático por parte del IGME (Instituto Geológico y Minero de España), organismo que también disponía de una red específica en algunos acuíferos costeros para la vigilancia de la intrusión marina.

Los problemas de contaminación por entrada de agua de mar, con evolución de las facies hidroquímicas hacia cloruradas sódicas, se detectaban en acuíferos costeros en los que la presencia de núcleos de población importantes, o el desarrollo de las actividades agrícolas, favorecía la concentración de las explotaciones, lo que unido a su escasa recarga en los meses de estiaje producía fenómenos de sobreexplotación. En algunos de estos acuíferos, la ausencia de puntos de la red oficial de control de la intrusión limitaba la información disponible a análisis esporádicos en algunos sondeos, por lo que no era factible una correcta caracterización de la problemática.

Problemas de calidad del agua por intrusión marina se habían detectado en acuíferos de todos los sistemas, aunque con frecuencia el área afectada era reducida y en ocasiones el fenómeno tenía un carácter temporal, recuperándose o mitigándose en las épocas de recarga.

- En el Sistema I los acuíferos con intrusión por agua de mar eran los costeros de Marbella-Estepona, Fuengirola y el Bajo Guadalhorce.
- En el Sistema II presentaba problemas de aumento temporal del contenido en cloruros el aluvial del río Vélez.

- En el Sistema III existían problemas de intrusión en el acuífero del río Verde de Almuñécar y en el detrítico de Castell de Ferro, así como en casi todos los acuíferos del Campo de Dalías.
- En el Sistema IV existían problemas de facies hidroquímicas cloruradas con tendencia creciente hacia la costa en los acuíferos de Bajo Andarax y Fernán Pérez-Hornillo-Cabo de Gata-Palmerosa.
- En el sistema V, en el área de la desembocadura del Bajo Almanzora se había detectado en los últimos años un aumento del contenido en cloruros, debido probablemente a intrusión marina.

6.2.2. Actuaciones realizadas y situación actual

Dejando al margen algunos casos aislados en los que la mala aptitud de los recursos subterráneos para su uso en el servicio de las demandas está ligado a una elevada mineralización de origen natural, por la presencia de materiales evaporíticos salinos en las formaciones geológicas, la inmensa mayoría de los problemas de calidad en acuíferos de la cuenca Sur tienen su explicación en la actividad antrópica, en especial por la sobreexplotación de sus recursos o por el empleo desmedido de productos fitosanitarios en labores agrícolas. Otros focos de contaminación, tales como la infiltración de efluentes urbanos y el depósito de residuos sólidos en lugares inadecuados, van perdiendo peso progresivamente conforme se realizan las actuaciones a que obligan las Directivas comunitarias.

En este contexto, una primera clasificación de los acuíferos en lo que respecta a su calidad hidroquímica permite establecer dos categorías diferenciadas. Por un lado, los acuíferos kársticos, ubicados en su mayor parte en relieves elevados del interior, y cuyas aguas presentan en general una buena aptitud para cualquier uso, aunque con peores características naturales en los que dominan los materiales carbonatados alpujárrides. En la otra categoría hay que englobar a los de carácter detrítico, que por su relieve más suave y naturaleza no rocosa del suelo son más proclives a albergar en superficie tierras de labor intensiva y asentamientos urbanos. Dentro de esta segunda, cabe a su vez diferenciar como subcategoría la de los acuíferos costeros, que por situarse en zonas más pobladas y en la vecindad del mar son, en términos globales, los más afectados por la contaminación, en particular por la que tiene su origen en procesos de intrusión marina.

Una de las principales actuaciones llevadas a cabo desde la elaboración del Plan de Cuenca en relación con la calidad de las aguas subterráneas ha consistido en la mejora y ampliación de la red de calidad del antiguo ITGE, recientemente rebautizado con su anterior denominación: IGME (Instituto Geológico y Minero de España). En la actualidad, la red de calidad de aguas subterráneas de este organismo dispone de 357 puntos de control distribuidos en 39 unidades hidrológicas y algunos acuíferos aislados (ver distribución en apartado 15.2). Durante el periodo 1994-2001 se ha establecido un sistema de análisis sobre una serie de parámetros físico-químicos que ha permitido conocer más en profundidad la calidad de este recurso. También se ha mejorado paralelamente la red de control de la intrusión marina, que dispone en la actualidad de 189 puntos de control distribuidos en 11 unidades hidrogeológicas.

Otras actuaciones relacionadas con la calidad de las aguas subterráneas, y que han de incidir de manera positiva sobre su evolución en los próximos años, se refieren a las nuevas instalaciones

construidas para el tratamiento de las aguas residuales de numerosas aglomeraciones urbanas de la cuenca, aspecto este que se trata en el último apartado del presente capítulo.

Al margen de estas actuaciones, los avances experimentados en los últimos años en lo que se refiere al control de la contaminación de las aguas subterráneas han de catalogarse forzosamente como escasos. De hecho, y con contadas excepciones, los acuíferos de la cuenca Sur presentan hoy en día una calidad de sus aguas más deteriorada que la que tenían cuando se elaboró el Plan de cuenca. Entre los efectos visibles de esta degradación hay que resaltar el progresivo incremento en compuestos nitrogenados (en particular los nitratos), cuyo origen radica principalmente en el empleo abusivo de abonos para la agricultura y que termina por inhabilitar el recurso para su utilización con fines de abastecimiento, y la persistencia de la sobreexplotación en numerosos acuíferos, agravada en el caso de los costeros por la intrusión marina que induce.

En lo que se refiere a este último aspecto, y centrándose en las evoluciones positivas, la sobreexplotación parece estar retrocediendo terreno en las unidades hidrogeológicas del delta del Adra (6.15) y de Vélez (6.27), en este último gracias a la reducción de las extracciones favorecida por la entrada en servicio, hasta ahora solo parcial, de la infraestructura de distribución desde el embalse de La Viñuela. También, y aunque sus efectos no son aún identificables en los análisis, debiera de producirse una cierta mejora a corto-medio plazo en la UH de Andarax-Almería como consecuencia, por una parte, de las actuaciones de reutilización ya operativas y las en curso de ejecución, y por otra, de la próxima entrada en servicio de la desaladora de Almería, desde la que se han de servir también diversos abastecimientos urbanos del Bajo Andarax

Por contra, y a pesar de haberse reducido las extracciones, se observa un retroceso en la calidad global de las aguas subterráneas del Bajo Guadalhorce, debido fundamentalmente a la problemática ya comentada anteriormente (incremento en la salinidad arrastrado desde el embalse del Guadalhorce), y se detecta un alarmante descenso piezométrico en el acuífero de la Sierra de Mijas cuyas consecuencias negativas sobre la calidad del agua ya muestran los primeros indicios.

Entretanto, la evolución de la única de las unidades oficialmente sobreexplotada de la cuenca, la del Campo de Dalías, presenta rasgos dispares, con una tendencia sostenida al aumento de la conductividad en algunos sectores, mientras en otros se observa el fenómeno contrario, si bien en ciertos casos la mejora no es más que una consecuencia directa del abandono de las extracciones (que migran a zonas de mejor calidad) por la alta degradación previamente alcanzada. Sólo la puesta en práctica de las medidas que emanen del Plan de Ordenación en curso, y el aporte de los recursos externos y de deslación previstos en la planificación hidrológica, parecen poder frenar el proceso de deterioro de los acuíferos en esta comarca del Poniente almeriense.

Ya con un carácter más general, el análisis de la situación actual en cuanto a calidad química de las aguas subterráneas en la cuenca del Sur ha tenido en cuenta fundamentalmente los datos analíticos proporcionados por las redes de control del IGME en el periodo 1994-2001, así como la información contenida al respecto en los siguientes documentos:

- “Unidades Hidrogeológicas de España. Mapa y Datos Básicos”. ITGE. 2000.
- “Atlas Hidrogeológico de Andalucía”. Junta de Andalucía-ITGE. 1998.
- “Calidad y contaminación de las aguas subterráneas en España. Propuestas de protección” MIMAM, 1998. (Convenio DGOHCA-ITGE).

- “Catálogo de acuíferos con problemas de sobreexplotación o salinización. Predefinición del programa de actuación. Cuenca Sur”. DGOHCA. 1996.
- “Atlas Hidrogeológico de la provincia de Granada”. Diputación Provincial de Granada-ITGE. 1995.
- “Atlas Hidrogeológico de la provincia de Málaga”. Diputación de Málaga. 1988.
- “Atlas Hidrogeológico de la provincia de Cádiz”. Diputación de Cádiz. 1985.

En cuanto a las instalaciones de control gestionadas por la Comisaría de Aguas de la Confederación, destinadas a constituir en el futuro la red de observación básica para el seguimiento de la evolución de la calidad de las aguas subterráneas, por el momento están sólo parcialmente operativas y los datos recogidos hasta la fecha se encuentran en proceso de informatización.

Antes de pasar a analizar la situación actual en base a los datos más recientes, es obligado hacer mención al trabajo realizado en el marco del convenio entre la DGOHCA y el ITGE, y publicado por el Ministerio de Medio Ambiente en 1998, para “Operaciones de Redes de Control de Aguas Subterráneas”, en el que se describe la situación química de las aguas subterráneas en España a partir de datos analíticos correspondientes en su mayor parte a muestreos realizados en los años 1995 y 1996. El cuadro presentado en la siguiente página es un extracto de los resultados alcanzados por dicho estudio en las unidades hidrogeológicas de la cuenca Sur, y en él se reflejan los valores medios, máximos y mínimos de conductividad y contenido en nitratos obtenidos en los muestreos, así como la clasificación de las aguas para su uso en riego.

En el informe correspondiente se presentan una serie de conclusiones sobre la calidad química de las aguas subterráneas en estas unidades entre las que cabe destacar las relativas a la valoración para su uso en riego y a la contaminación por nitratos como factor condicionante de su empleo con fines de abastecimiento.

Respecto al uso en riego, se señala la existencia de frecuentes limitaciones en los acuíferos detríticos, con riesgo de salinización alto o muy alto (tipos C3-S1 y C4-S1) en el Alto y Bajo Almanzora, Huércal-Overa, Ballabona-Sierra Lisbona, Alto Aguas, Andarax-Almería, Campo de Dalías, Vélez, Llanos de Antequera-Archidona, Bajo Guadalhorce y Fuengirola, acentuándose el problema con riesgo de alcalinización medio y alto (C3-S2 y C4-S3) en el Campo de Tabernas, Campo de Níjar, Delta del Adra y Fuente de Piedra. Por el contrario, en los acuíferos carbonatados la calidad del recurso es en general buena para el regadío (clases C1-S1 y C2-S1), con un riesgo de salinización del suelo bajo y medio, citándose como únicas excepciones las unidades de Bédar-Alcornia y Tejeda-Almijara-Los Guájares (C4-S1 y C3-S1); no obstante esta conclusión en la última de las unidades, cuya superficie excede los 500 km², parece apoyada en un número insuficiente de puntos de muestreo (tan sólo 5).

Mineralización, clases de riego y contenido en nitratos en las UH de la Cuenca Sur (MIMAM, 1998)

Cód	Unidad hidrogeológica Nombre	Mineralización (µS/cm)			Clases riego	Nitratos (mg/l)		
		Mín.	Med.	Máx.		Mín.	Med.	Máx.
6.01	El Saltador	1.690	3.906	6.831	C2-S1	2	6	14
6.02	Sierra de las Estancias	461	1.121	4.131	C1-S1, C2-S1	0	6	16
6.03	Alto Almanzora	554	2.736	6.421	C2-S1, C4-S1	1	14	46
6.04	Huércal-Overa	3.568	4.300	5.001	C3-S1, C4-S1	6	43	76
6.05	Ballabona-Sierra Lisbona	1.630	5.652	11.501	C2-S1, C4-S1	2	15	39
6.06	Bajo Almanzora	5.003	5.902	6.791	C2 a C4-S1	36	64	180
6.07	Bédar-Alcornia	502	1.899	3.801	C1,C2, C4-S1	1	5	8
6.08	Alto Aguas	1.022	2.654	5.058	C2-S1 Y C3-S1	0	7	19

Mineralización, clases de riego y contenido en nitratos en las UH de la Cuenca Sur (MIMAM, 1998)

Cód	Unidad hidrogeológica Nombre	Mineralización (μS/cm)			Clases riego	Nitratos (mg/l)		
		Mín.	Med.	Máx.		Mín.	Med.	Máx.
6.09	Campo de Tabernas-Gérgal	515	2.482	5.531	C1-S1, C3-S2	0	14	28
6.10	Cuenca del río Nacimiento	470	928	1.440	C2-S1	3	12	35
6.11	Campo de Níjar	1.781	4.446	8.287	C1-S1, C4-S3	1	27	200
6.12	Andarax-Almería	507	4.939	12.850	C4-S1	1	73	360
6.13	Sierra de Gádor	300	973	3.693	C1-S1	0	6	20
6.14	Campo de Dalías	364	2.640	59.592	C2-S1, C4-S1	0	35	480
6.15	Delta del Adra	1.870	2.841	4.352	C2-S1, C4-S1, C4-S3	1	37	74
6.16	Albuñol	2.950	2.995	3.040	C1-S1	0	0	0
6.17	Sierra de Padul	340	550	1.500	C1-S1	0	2	10
6.18	Lújar	-	750	2.250	C1-S1, C3-S1	4	-	12
6.19	Sierra de Escalate	543	546	548	C1-S1	1	2	2
6.20	Carchuna-Castell de Ferro	949	3.727	8.083	C1-S1, C2-S1	76	307	680
6.21	Motril-Salobreña	556	1.288	2.843	C2-S1	1	23	80
6.22	Río Verde	675	2.250	8.270	C2-S1	3	62	196
6.23	Depresión de Padul	425	480	545	C2-S1	4	8	11
6.24	Tejeda-Almigara-Guájares	345	627	888	C3-S1	0	1	3
6.25	Sierra Gorda-Zafarraya	270	585	1.328	-	0	57	216
6.27	Vélez	460	1.783	8.700	C3-S1	3	119	350
6.29	Alfarnate	230	282	330	-	6	10	18
6.30	Pedroso-Arcas	440	494	547	C1-S1	18	18	18
6.31	Cabras-Camarolos-S. Jorge	200	353	568	-	2	7	9
6.32	El Torcal de Antequera	263	284	291	C1-S1	1	9	18
6.33	Llanos Antequera-Archidona	240	1.649	3.451	C3-S1	8	65	180
6.34	Fuente de Piedra	628	4.837	17.760	C3-S1, C4-S2	6	110	420
6.35	Sierra Teba	1.000	1.299	1.590	C1-S1	13	29	55
6.36	Valle de Abdalajís	408	655	813	-	4	6	7
6.37	Bajo Guadalhorce	246	2.605	8.101	C3-S1	1	30	94
6.38	Sierra Blanca-Sierra Mijas	300	404	526	C1-S1	0	3	5
6.39	Fuengirola	356	2.077	9.000	C3-S1	2	15	60
6.40	Marbella-Estepona	370	946	3.500	C1-S1	1	9	23
6.41	Sierra de Cañete	570	603	663	C1-S1	9	10	12
6.42	Setenil-Ronda	440	770	1.204	-	9	18	43
6.43	Sª Blanquilla-Merinos-Borbolla	270	328	368	-	5	6	7
6.44	Sierra de Líbar	290	302	314	-	4	5	6
6.45	Jarastepar	1.200	1.282	1.363	-	7	9	10
6.46	Yunquera-Las Nieves	450	450	450	C1-S1	12	12	12
6.47	Guadiaro-Hozgarganta	518	1.387	9.551	C1-S1	0	17	100
6.48	Sotogrande	-	-	-	-	-	-	-
6.49	Guadarranque-Palmones	77	404	1.533	C1-S1	0	2	6
6.50	La Línea	450	832	1.812	-	3	25	81

En cuanto a los fenómenos de contaminación, el estudio pone de relieve -entre otros aspectos- la problemática ligada a los nitratos, cuyo origen principal son las prácticas agrícolas y para los que la Reglamentación Técnico-Sanitaria establece un contenido máximo de 50 mg/l en las aguas destinadas al consumo humano. Este umbral es superado por las concentraciones medias obtenidas en las campañas de muestreo en ocho unidades hidrogeológicas: Bajo Almanzora, Andarax-Almería, Carchuna-Castell de Ferro, Río Verde, Sierra Gorda-Zafarraya, Vélez, Llanos de Antequera-Archidona y Fuente de Piedra, excediéndose en una de ellas la cifra de 300 mg/l (Carchuna-Castell de Ferro) y en otras dos los 100 mg/l (Vélez y Llanos de Antequera-Archidona). Además, en otras diez UH se supera localmente el valor máximo permitido por la RTS: Huércal-Overa, Campo de Níjar, Campo de Dalías, Delta del Adra, Motril-Salobreña, Sierra de Teba, Bajo Guadalhorce, Fuengirola, Guadaro-Hozgarganta y La Línea. Por lo tanto, y en base a los datos reflejados en el informe, puede decirse que más de una tercera parte de las unidades hidrogeológicas de la cuenca Sur presentan una problemática de contaminación por nitratos que las inhabilita teóricamente, con carácter general o local, como origen de recursos para el abastecimiento doméstico.

Como síntesis parcial de la situación actual de la calidad de las aguas subterráneas en la cuenca Sur, y antes de entrar en el análisis pormenorizado objeto de los siguientes epígrafes, se ha confeccionado el siguiente cuadro en el que se integran los principales resultados del estudio de la

DGOHCA-IGME con los relativos a la sobreexplotación actual según las valoraciones detalladas en el capítulo 3 del presente documento, pero en el que sólo se incluyen aquellas unidades en las que alguno de los indicadores muestra la existencia de una problemática contrastada. No se reflejan en la tabla algunas manifestaciones de sobreexplotación local de menor entidad, como las ya señaladas en el acuífero de Motril-Salobreña y en otros acuíferos costeros, ni tampoco la de carácter zonal apuntada por el IGME para la unidad hidrogeológica de Albuñol, de la que carecemos de datos para su contraste y que resulta difícil compatibilizar con los balances presentados por el mismo organismo en su reciente publicación “Unidades Hidrogeológicas de España. Mapas y datos básicos” (IGME, 2000).

Principales problemas de calidad en las unidades hidrogeológicas de la cuenca Sur

(Fuente: MIMAM, 1998 y elaboración propia)

Unidad hidrogeológica		Sobre-explotación	Riesgo para el suelo en regadíos		Límites que se superan de la RTS para abastecimiento		
Cód	Nombre		Salinización	Alcalinización	Nitratos (>50)		Otros parámetros
					Medio	Local	
6.01	El Saltador	Sí					Sí
6.02	Sierra de las Estancias						Sí
6.03	Alto Almanzora	Sí	Medio-muy alto				Sí
6.04	Huércal-Overa	Sí	Alto-muy alto			76	Sí
6.05	Ballabona-Sierra Lisbona	Sí	Medio-muy alto				Sí
6.06	Bajo Almanzora	Sí	Medio-muy alto		64	180	Sí
6.07	Bédar-Alcornia	Sí	Bajo-muy alto				Sí
6.08	Alto Aguas	Sí	Medio-alto				Sí
6.09	Campo de Tabernas-Gérgal	Sí	Bajo-alto	Bajo-medio			Sí
6.11	Campo de Níjar	Sí	Bajo-muy alto	Bajo-alto		200	Sí
6.12	Andarax-Almería	Sí	Muy alto		73	360	Sí
6.13	Sierra de Gádor						Sí
6.14	Campo de Dalías	Sí	Medio-muy alto			480	Sí
6.15	Delta del Adra	Local	Medio-muy alto	Bajo-alto		74	Sí
6.16	Albuñol						Sí
6.20	Carchuna-Castell de Ferro	Sí			307	680	Sí
6.21	Motril-Salobreña					80	Sí
6.22	Río Verde	Sí			62	196	Sí
6.24	Tejeda-Almijara-Guájares		Alto				Sí
6.25	Sierra Gorda-Zafarraya		-		57	216	
6.27	Vélez		Alto		119	350	Sí
6.30	Pedroso-Arcas	Riesgo					
6.33	Llanos Antequera-Archidona		Alto		65	180	Sí
6.34	Fuente de Piedra	Riesgo	Alto-muy alto	Bajo-medio	110	420	Sí
6.35	Sierra de Teba					55	
6.36	Valle de Abdalajís						Sí
6.37	Bajo Guadalhorce	Local	Alto			94	Sí
6.38	Sierra Blanca-Sierra Mijas	Sí					
6.39	Fuengirola	Sí	Alto			60	Sí
6.40	Marbella-Estepona	Sí					
6.45	Jarastepar		-				Sí
6.47	Guadiaro-Hozgarganta		-			100	
6.49	Guadarranque-Palmones		-				Sí
6.50	La Línea		-			81	

Aunque a la luz de los datos más recientes la mayor parte de las conclusiones del informe de 1998 sigue teniendo vigencia, hay que insistir en que se apoyan en analíticas que en ningún caso son posteriores a 1996, habiéndose realizado en gran parte en la fase final de la más severa sequía registrada en la cuenca Sur desde, al menos, el año 1940 (primero de las series básicas). Por ello, y para complementar y actualizar algunas de las conclusiones del estudio, en los siguientes epígrafes se incluye una descripción de la situación general de la calidad de las aguas

subterráneas en los distintos sistemas de explotación, texto que se sustenta principalmente en los datos aportados por la red del IGME en los años transcurridos desde la elaboración del Plan de cuenca.

6.2.2.1. Sistema I

Este sistema cuenta con un elevado número de unidades hidrogeológicas, varias de ellas de pequeñas dimensiones, que pueden clasificarse en función de la naturaleza de sus acuíferos en dos grupos bien diferenciados: las de carácter kárstico, que ocupan los relieves elevados, y las constituidas por acuíferos detríticos, que se extienden a lo largo de la franja costera, en los valles de los ríos principales y en depresiones intramontañas del interior.

En términos globales, la calidad del agua en los acuíferos próximos a la costa, en los que se concentran la mayor parte de las extracciones, se vio muy afectada por la prolongada sequía que finalizó en noviembre de 1995, año en el que se midieron las concentraciones más elevadas de todo el periodo del que se dispone de medidas, recuperándose posteriormente con las copiosas lluvias de los tres años siguientes. Entre los acuíferos del interior, los efectos de la sequía sobre la calidad del agua se dejaron sentir en los sometidos a mayor explotación, todos ellos detríticos y que son en general los que presentan peores calidades naturales en situación normal.

En el sector occidental del sistema, que incluye el Campo de Gibraltar y la cuenca del Guadiaro, el agua es potable en general y apta para riego en todas las unidades excepto en La Línea, donde junto a una mayor mineralización se registran concentraciones muy altas de nitratos y fosfatos procedentes de abonos y fertilizantes utilizados en la agricultura. También aparece un contenido considerable de nitritos y nitratos en la franja costera que va desde La Línea hasta la desembocadura del río Guadiaro, e indicios de nitritos y amonio en un punto de control del acuífero aluvial de este río situado varios kilómetros hacia el interior, ya próximo a la confluencia del Genal, lo que sugiere que además de la contaminación de origen agrícola también existen focos relacionados con vertidos de aguas residuales. En las inmediaciones de la desembocadura del Guadiaro la concentración de las extracciones, la proximidad del mar y el posible efecto de las mareas en el estuario del río parecen ser los factores que contribuyen a un incremento de la salinidad del acuífero. La facies hidroquímica predominante en toda esta zona es la bicarbonatada cálcica, aunque en La Línea los mayores contenidos salinos suelen ir asociados a facies sulfatada y clorurada cálcica.

El agua de las unidades hidrogeológicas del interior no suele presentar problemas para el consumo humano ni para riego en los acuíferos carbonatados, si bien localmente pueden aparecer fenómenos de contaminación natural. Los de la Serranía de Ronda, que acumulan los mayores recursos subterráneos de toda la cuenca Sur, presentan en general facies hidroquímicas bicarbonatadas cálcicas con residuo seco moderado, aunque algunos manantiales poco caudalosos tienen facies sulfatada cálcica (sur de Jarastepar) o clorurada sódica que están relacionadas con fenómenos de circulación profunda por fracturas y/o la proximidad del substrato triásico evaporítico.

En los acuíferos kársticos del Alto Guadalhorce (unidades del Torcal, Sierras del Valle de Abdalajís, Humilladero, Archidona, Trías de Antequera-Osuna...), también se dan localmente fenómenos de contaminación natural asociados a terrenos del Trias. Así, en el Torcal de Antequera y el Valle de Abdalajís algunas surgencias registran concentraciones elevadas de sulfatos y calcio. En otros

puntos de estas cadenas montañosas el desarrollo kárstico de los yesos del Keuper da lugar a manantiales de aguas salobres o, incluso, de salmueras, como los existentes en la cola del embalse del Guadalhorce que han determinado que éste esté apartado temporalmente del esquema de servicio.

También en la unidad hidrogeológica carbonatada de la Sierra de Teba el agua es potable, aunque presenta un alto contenido en materia orgánica en el manantial de Torrox cuyo origen parece ser la infiltración de aguas residuales urbanas. Finalmente, hay que destacar la intensa explotación que se está llevando a cabo en la Sierra de Archidona, que podría repercutir desfavorablemente en la calidad de las aguas subterráneas en la unidad de El Pedroso-Arcas.

Esta situación globalmente satisfactoria de la calidad del agua en los acuíferos kársticos del interior del Sistema I, que -junto a la relativa abundancia de sus recursos- les confiere en algunos casos un enorme interés como reservas estratégicas para periodos de sequía, empeora considerablemente en los acuíferos detríticos, debido sobre todo a problemas de contaminación natural que llegan a convertir su agua en no potable en amplias áreas.

En los Llanos de Antequera-Archidona, la más extensa de estas unidades hidrogeológicas, la calidad del agua es de pasable a mala según se encuentre en la zona sur o noroccidental, respectivamente. Se registran conductividades y concentraciones elevadas de cloruros y sulfatos en la zona central y norte de la unidad, aniones que proceden de la disolución de las formaciones salinas presentes en el terreno.

La cuenca endorreica de la laguna de Fuente Piedra se puede dividir, a grandes rasgos, en dos áreas, una coincidente con la propia laguna y otra que abarca el resto de la superficie ocupada por puntos de control. El área de la laguna presenta concentraciones de cloruros y conductividades muy elevadas, que hacen que el agua en esta zona sea completamente inadecuada tanto para abastecimiento como para riego. La naturaleza del terreno y los propios procesos de evaporación desde la superficie de este gran humedal son los responsables de tan altas salinidades, necesarias por otra parte para el mantenimiento del ecosistema natural. El otro área tiene concentraciones algo inferiores, pero la calidad del agua sigue siendo en principio inaceptable para el servicio de demandas consuntivas. Como observaciones adicionales cabe destacar la existencia de un alto contenido en nitratos, asociado a los cultivos intensivos próximos a los núcleos de población, y de calcio y sodio en la mayor parte de la unidad. En síntesis, la unidad hidrogeológica muestra en su conjunto aguas altamente mineralizadas, con facies cloruradas sódicas en áreas próximas a la laguna y a los afloramientos de materiales triásicos.

El resto del Sistema I, representado por la Costa del Sol Occidental y la Hoya de Málaga, y que cuenta con las unidades hidrogeológicas del Bajo Guadalhorce, Sierra Blanca-Sierra de Mijas, Fuengirola y Marbella-Estepona, es la zona que presenta mayores problemas en cuanto a la calidad del agua subterránea y la que se vio más negativamente afectada por la sequía de los años 90. Especialmente graves fueron las afecciones en las unidades de Fuengirola y Marbella-Estepona, con diversos sectores próximos a la línea de costas en los que se intensificaron los problemas de intrusión marina en diversas captaciones, problema que también incidió notablemente en la unidad del Bajo Guadalhorce, tanto en la zona de la desembocadura como en el entorno de Churriana.

Al margen de esta circunstancia, los análisis realizados durante el periodo transcurrido desde la elaboración del Plan de cuenca permiten catalogar las aguas subterráneas de la unidad

hidrogeológica del Bajo Guadalhorce, según las zonas, como duras y extremadamente duras, con mineralización fuerte y presencia en cantidades variables de aniones sulfato y cloruro. Además de por procesos de contaminación natural, que vendrían en gran parte arrastrados desde aguas arriba, estos altos contenidos en sales se han visto incrementados en los últimos años por dos factores, ambos directamente relacionados con la contaminación salina del embalse del Guadalhorce: por una parte, la utilización en riego de sus aguas, que junto con las de los otros embalses ha sido históricamente la fuente principal de suministro del Plan Coordinado; por otra, la rotura de la conducción de Meliones, por la que se evacuaban anteriormente las salmueras, obliga en la actualidad a realizar vertidos periódicos de grandes volúmenes de agua salobre desde la presa que, al circular por el río, contaminan el acuífero aluvial. Ambas circunstancias han llevado a tal nivel de deterioro la calidad del agua subterránea que prácticamente se han suprimido los bombeos para abastecimiento de la ciudad de Málaga, que fueron los que permitieron pasar la sequía de la primera mitad de los noventa, estando previsto iniciar próximamente la construcción de una planta “desalobrador” para poder continuar con su explotación. Esta problemática de salinidad se ve acrecentada, con carácter temporal y local, por la intrusión marina provocada por las extracciones en el tramo final del acuífero, y a ella hay que añadir la presencia de otras fuentes de contaminación agraria e industrial que agravan aún más la situación. Así, en varias zonas de la unidad se supera la concentración límite de nitratos y de otros parámetros para su uso en abastecimiento, habiéndose además detectado la presencia de metales pesados en el entorno del polígono industrial. En cuanto al aprovechamiento para uso en riego, la elevada concentración en sales puede resultar muy perjudicial para los cultivos.

El acuífero detrítico de Fuengirola presenta facies químicas netamente bicarbonatadas, influenciadas por el agua del río Fuengirola y afluentes -que constituyen en gran medida su alimentación-, pero que evolucionan hacia facies sulfatadas y, en menor proporción, cloruradas en la zona próxima a la costa. El cambio de facies y progresivo enriquecimiento en sales son consecuencia de la suma de una serie de factores, entre ellos: el mayor tiempo de circulación por el acuífero, la infiltración sucesiva de sus aguas por el uso en riego, la disminución de los caudales de recarga al haberse visto afectadas las surgencias de cabecera por la explotación de la unidad hidrogeológica de Sierra Blanca-Sierra de Mijas, y, en el tramo final, por los fenómenos de intrusión marina y por la influencia del Plioceno que alimenta al Cuaternario en este sector.

La calidad del agua en la unidad de Sierra Blanca-Sierra de Mijas es, en general, apta tanto para su uso en riego como para el abastecimiento, aunque presenta problemas de contaminación en el sector de Monda donde se registra un contenido de medio a alto en nitratos y nitritos. Sin embargo, la evolución reciente en el acuífero de la Sierra de Mijas resulta extremadamente preocupante y prácticamente garantiza la aparición a corto plazo de graves problemas de calidad si no se adoptan medidas urgentes. La intensísima explotación que varios municipios, tanto de la vertiente meridional como de la septentrional de esta sierra, están realizando de las aguas subterráneas, muy por encima de los recursos renovables, está provocando un descenso generalizado de la piezometría con valores inferiores a los de la pasada sequía y que, en algún caso, se sitúan muy por debajo del nivel del mar. Tal y como se ha comentado en apartados precedentes, la situación, que puede llegar a inhabilitar esta unidad como futura reserva estratégica, es tanto más ilógica si se tiene en cuenta que el embalse de la Concepción, fuente básica de suministro para el abastecimiento de la Costa del Sol Occidental, está simultáneamente vertiendo importantes volúmenes de agua al mar ante la falta de demanda a la que destinar los recursos por él regulados.

Por último, el agua en la unidad de Marbella-Estepona resulta inadecuada para abastecimiento en gran parte de la misma debido a las elevadas concentraciones de cloruros. Se trata de agua de mineralización media que, en las desembocaduras de los ríos Verde, Guadalzaida y Guadalmina, presenta facies cloruradas sódicas como consecuencia de fenómenos de intrusión marina. De nuevo, como en la unidad precedente, las intensas extracciones que realizan algunas empresas concesionarias de abastecimientos municipales, y las de numerosas urbanizaciones y complejos turísticos, son las responsables de la situación actual, que cuenta además con el agravante de que algunos de los principales puntos de extracción corresponden con captaciones de emergencia ejecutadas en la pasada sequía y que posteriormente se han incorporado a los esquemas normales de suministro.

6.2.2.2. Sistema II

La calidad del agua en este sistema es por lo general aceptable en las unidades hidrogeológicas situadas en las sierras del interior y deficiente para la unidad de Río Vélez, habiendo incluso alcanzado en tiempos relativamente recientes niveles de extremo deterioro en las inmediaciones de la desembocadura por los problemas de sobreexplotación de los recursos.

La sobreexplotación en la franja costera, hoy en franco retroceso al haberse disminuido las extracciones tras la entrada en servicio de los esquemas de suministro desde el embalse de La Viñuela, afectaba principalmente al acuífero superior, con problemas graves de salinización debidos a la intrusión marina que se manifestaba por un aumento temporal del contenido en cloruros, efecto al que se superpone el progresivo aumento del contenido en sulfatos desde el interior hacia el litoral. Aunque los últimos análisis muestran una fuerte disminución de la salinidad en algunos puntos de control, la eliminación de toda traza de la intrusión puede demorarse más o menos en el tiempo dependiendo de cómo evolucionen en los próximos años las extracciones. Al margen de esta problemática, las facies hidroquímicas de la unidad del Río Vélez se caracterizan por su fuerte variabilidad, no sólo en función de las afecciones antrópicas, entre las que se incluye la intensa explotación para regadíos con el consiguiente reciclado del agua que incrementa su mineralización, sino también como reflejo de las distintas procedencias del agua que la alimenta. Las elevadas conductividades y carga salina total, unido a las altas concentraciones en nitritos y nitratos provocadas por las actividades agrícolas, y a la también relevante dureza del agua por la abundancia de calcio y, en menor medida, de magnesio (especialmente en la zona costera), convierten a gran parte de los recursos subterráneos de esta unidad en no aptos para el uso en abastecimiento ni en riego.

Al margen de otros acuíferos aluviales costeros, de pequeñas dimensiones, el resto de los recursos subterráneos de este sistema pertenecen a unidades hidrogeológicas carbonatadas que ocupan las sierras del interior. El agua de estos acuíferos kársticos es generalmente potable y apta para riego salvo contadas excepciones. Entre éstas, cabe señalar los problemas puntuales de salinización natural, con presencia de facies cloruradas sódicas, en algunos puntos de la Sierra de Alfarate, cuyo origen es similar al ya descrito para acuíferos vecinos de la cuenca del Guadalhorce, así como las manifestaciones termales en este mismo macizo, con surgencias sulfurosas, que hacen que el agua sea localmente no potable. Por otro lado, también cabe señalar un cierto riesgo de contaminación dispersa por pequeñas actividades industriales en los acuíferos kársticos de las Sierras de Tejeda y Almajara.

Por último, y como clara excepción a la norma en estas unidades carbonatadas, que presentan un grado de explotación bajo, las intensas extracciones que se realizan en la cuenca endorreica de Zafarraya para regadíos, y la fuerte compartimentación de los acuíferos en este sector, producen localmente descensos piezométricos estacionales de gran magnitud que, junto con el empleo de productos fitosanitarios en la agricultura, pueden provocar problemas de calidad. La próxima entrada en servicio de dos instalaciones para reutilización de efluentes depurados en esta comarca debe sin embargo aliviar la presión actual sobre las aguas subterráneas.

6.2.2.3. Sistema III

En este sistema se pone de manifiesto de nuevo la diferencia en la calidad de las aguas subterráneas según las unidades se localicen en las sierras del interior o cerca del mar. Los acuíferos del interior, escasamente explotados, presentan unas características de calidad que vienen condicionadas de manera casi exclusiva por la naturaleza del terreno, en el que dominan los materiales carbonatados alpujárrides -principalmente dolomíticos- pero que incluyen localmente formaciones yesíferas que pueden producir un notable incremento en la mineralización del agua. Por su parte, la calidad en los acuíferos costeros, fundamentalmente de carácter detrítico, es el resultado de la interacción de una serie de factores, entre los que los asociados a la acción antrópica juegan normalmente un papel dominante: calidad del agua de los cauces que recargan el acuífero, actividades que se desarrollan sobre el mismo (con especial atención a la agricultura), grado de explotación, ubicación de las captaciones en relación al mar, presencia de sedimentos de origen marino aún no lavados, etc.

Las aguas de las unidades del interior tienen en general una calidad aceptable para abastecimiento y para riego. Entre éstas cabe destacar la de la Sierra de Padul (gran parte de cuyos recursos proceden de la cuenca del Guadalquivir), la Depresión de Padul (de carácter detrítico), la Sierra de Lújar, la Sierra de Gádor y la Sierra de Escalate. En esta última, la concentración de cloruros es algo elevada por la presencia de materiales evaporíticos. También en la unidad de Escalate, así como en las de Albuñol y Sierra de Lújar, y en menor medida en el sector suroccidental de la Sierra de Gádor, todas ellas carbonatadas, se presentan facies sulfatadas cálcicas y magnésicas que, en ocasiones, van acompañadas de características termales de bajo grado debidas principalmente a la propia disolución de los sulfatos y a circulación en zonas profundas. En el caso de Albuñol, las concentraciones demasiado altas en sulfatos y calcio convierten sus aguas en no aptas para el abastecimiento, a la vez que los valores muy notables de conductividad suponen un riesgo de salinización para los cultivos que no parece tener un efecto disuasorio para a los regantes.

Al margen de estos procesos de contaminación natural, la mayor parte de las unidades carbonatadas presentan escasos indicios de afecciones a la calidad asociados a la actividad humana. La excepción más relevante la constituye la Sierra de Gádor, la de mayor explotación por su vecindad con el Campo de Dalías, en la que hay problemas zonales de contaminación causada por compuestos nitrogenados detectándose contenidos medio-altos en nitritos por la presencia de residuos urbanos.

Por otro lado, en algunos acuíferos detríticos también aparecen diversos problemas de contaminación natural, con concentraciones notables de sulfatos y de calcio en algunos puntos de la unidad de Río Verde así como en gran parte del delta del Adra. En esta última unidad se observan

dos tipos de facies predominantes, una cloro-sulfatada cálcica, que tiene su origen en el quimismo de la recarga mayoritaria del acuífero -el propio río Adra, cuya calidad se ha deteriorado como consecuencia de las filtraciones del embalse de Benínar-, y otra clorurada sódica, cuyo origen natural hay que buscarlo en el lavado progresivo de sedimentos marinos recientes. Esta misma causa, la existencia de aguas congénitas de origen marino, es la que justifica en parte las facies cloruradas en los acuíferos detríticos de Carchuna y Castell de Ferro, cuya salinidad, al igual que en el delta del Adra, aumenta progresivamente en dirección hacia la costa.

A pesar de que la concentración general en sales es bastante importante, la calidad del agua subterránea en el delta del río Adra para su uso en abastecimiento puede catalogarse en algunas zonas de buena a mediocre, aunque en otras la elevada salinidad puede resultar bastante perjudicial para los cultivos.

Pero los principales problemas en los acuíferos costeros de este sistema no están relacionados con los procesos de contaminación natural, sino más bien con su elevado grado de explotación y con las actividades que se desarrollan sobre los mismos. Así, se detecta sobreexplotación, acompañada de un empeoramiento de la calidad del agua, en casi todos los acuíferos del Campo de Dalías, en el detrítico de Castell de Ferro, en la zona próxima a la desembocadura en el acuífero aluvial del Río Verde y en el Delta del Adra, aunque en este último el problema tiene un carácter muy local. En todos los casos excepto en el Delta del Adra las extracciones abusivas han provocado fenómenos de intrusión marina en áreas próximas a la costa. También hay problemas de contaminación causada por compuestos nitrogenados procedentes de actividades agrícolas en la unidad de Carchuna-Castell de Ferro, en la que se registran concentraciones extremas de nitratos (hasta 800 mg/l). Por su parte, en el acuífero del delta del Guadalfeo, concretamente en el sector de Salobreña, se detecta contaminación de origen bacteriológico provocada por los residuos líquidos urbanos de esta población (asentada sobre un macizo carbonatado muy permeable que está rodeado de los materiales detríticos del delta), problema que se espera quede resuelto tras la finalización de los colectores que han de conducir estos efluentes hacia la planta depuradora de reciente inauguración.

Mención especial merece la problemática de calidad del agua subterránea de la compleja unidad del Campo de Dalías, que se compone de una serie de acuíferos y subacuíferos relacionados directa o indirectamente entre sí y con el mar. La contaminación natural afecta, de manera considerable, sólo a los acuíferos de cobertera (Superior Central y Superior e Intermedio Noroeste), debiéndose, en la mayor parte de los casos, a contenidos salinos congénitos en los detríticos pliocenos y a tramos yesíferos y volcánicos de algunos miocenos, y manifestándose más, lógicamente, en las zonas con menor flujo por defecto de recarga o de permeabilidad. La sobreexplotación actual se centra de manera prioritaria en el área norte cerca de la sierra de Gádor, por las mejores características hidroquímicas que presenta allí el recurso, y en la zona occidental, en el área de Balanegra, donde el descenso del nivel piezométrico ha intensificado el problema de la intrusión marina provocando un acusado empeoramiento de la calidad del agua. También se pone en evidencia la intrusión marina en la zona de Aguadulce y Roquetas, en la parte oriental de la unidad hidrogeológica. En síntesis, la calidad del agua es bastante deficiente por lo general en toda la unidad, con concentraciones excesivas de cloruros y de sulfatos y de los principales cationes (sodio, magnesio y calcio). Sólo se puede considerar que las características físico-químicas son buenas en los acuíferos inferiores, aunque últimamente éstas están comenzando a verse alteradas por la creciente explotación y por mezclas de aguas favorecidas por la gran cantidad de perforaciones que los ponen en conexión con

los superiores. La calidad del agua mejora también en dirección a la sierra, de donde procede la mayor parte de la recarga de lluvia y de escorrentía superficial.

Por último, la unidad de Motril-Salobreña, conformada por los depósitos del delta del río Guadalfeo, representa una clara excepción en la tónica de los acuíferos detríticos de este sistema. A pesar de la relativa abundancia de sus recursos subterráneos, de las buenas características hidráulicas que determinan altos rendimientos de las captaciones, y de la buena calidad natural de sus aguas, que proceden en su mayoría del río Guadalfeo (y en última instancia de las nieves de Sierra Nevada), este acuífero muestra hoy en día un nivel de explotación muy por debajo de sus posibilidades. Los riegos actuales utilizan casi exclusivamente caudales superficiales fluyentes o regulados en el embalse de Béznar, acudiéndose a completar éstos con aguas subterráneas sólo en el corto periodo en que las otras resultan insuficientes. En los últimos años, las extracciones han incluso disminuido al haberse reducido fuertemente los bombeos desde la principal instalación existente, el pozo Ranney de la celulosa, merced a los cambios introducidos en el sistema de proceso. En estas circunstancias, y salvo raras excepciones locales como la ya comentada de contaminación bacteriológica en el sector de Salobreña y alguna captación aislada junto a la línea de costas, la calidad global del agua en la unidad es apta para cualquier uso, lo que justifica su futura explotación conjunta con los embalses de Béznar y Rules y la existencia de una batería de sondeos de la Confederación, junto a la desembocadura del Guadalfeo, para hacer frente a eventuales situaciones de emergencia.

6.2.2.4. Sistema IV

En un sistema en el que los recursos superficiales representan una mínima fracción de los disponibles, la calidad del agua subterránea ofrece una panorámica general poco alentadora, aunque con un fuerte contraste entre las zonas del interior y las más próximas a la costa. Estos rasgos, que cabría en parte esperar incluso en ausencia de intervención humana dada la extremada aridez del territorio, se acentúan por el alto grado de aprovechamiento de los recursos, que son extraídos y reinfiltrados para riego sucesivas veces, y cuya elevada rentabilidad ha favorecido que se exploten en exceso hasta situar con frecuencia los niveles piezométricos por debajo del nivel del mar.

La parte norte del sistema, que abarca las unidades hidrogeológicas de la Cuenca del Río Nacimiento y el Campo de Tabernas-Gérgal, presenta una calidad de agua para abastecimiento entre buena y mediocre según la localización. En la primera de ellas, la facies hidroquímica predominante es sulfatada cálcica, aunque los contenidos en tales iones, moderadamente altos, no llegan a alcanzar valores que puedan resultar perjudiciales para los cultivos. Por su parte, en el Campo de Tabernas-Gérgal, aunque la mayor parte de los parámetros de calidad se encuentran dentro de los límites para su uso en abastecimiento y riego, aparecen conductividades elevadas que repercuten en un riesgo de salinización muy alto para los cultivos. Hay también que señalar en esta unidad la detección de cantidades anómalas de boro, que parecen estar relacionadas con la existencia de rocas volcánicas.

En cuanto a la zona sur del sistema, constituida por las unidades del Campo de Níjar y Andarax-Almería, el agua es por lo general no apta para el consumo humano y de mala calidad para riego. Tanto en la segunda de las unidades como, sobre todo, en la mitad meridional de la primera se registra una importante sobreexplotación de los recursos subterráneos que ha venido provocando

un progresivo empeoramiento de la calidad del agua en estas áreas, empeoramiento que se manifiesta por altas concentraciones en sustancias minerales, en particular cloruros y sulfatos, que, aunque con una distribución espacial muy variable, muestran una marcada tendencia al aumento en el sentido de circulación del agua hacia el mar. Aunque el contenido salino es especialmente notable en varios de los acuíferos (como el del Bajo Andarax y el de Fernán Pérez-Hornillo-Cabo de Gata-Palmerosa), es en el Campo de Níjar donde se registran conductividades más elevadas que han de resultar forzosamente muy nocivas para los cultivos. En esta unidad, al igual que sucedía en el Campo de Tabernas-Gérgal, se detecta la presencia de concentraciones anómalas de boro en la rambla de Inox.

Frente a la imposibilidad de mejorar la situación por la vía de reducir las áreas regadas, la única forma viable de corregir la sobreexplotación y mejorar la calidad apunta en la línea de incorporar nuevos recursos. Esto es lo que se está produciendo ya en el Bajo Andarax en donde una importante superficie de regadíos, que se ampliará en un futuro próximo, han comenzado ya a utilizar efluentes urbanos de la ciudad de Almería depurados a nivel terciario. Efectos positivos aún mayores ha de tener la entrada en servicio, prevista para finales del año 2002, de las instalaciones de desalación de Carboneras, que van a destinarse en gran parte a riegos en el Campo de Níjar, que hoy en día se suministran con aguas salobres de los acuíferos sobreexplotados.

6.2.2.5. Sistema V

A grandes rasgos, la calidad del agua en el sistema V es de mala a mediocre, tanto para abastecimiento como para riego, debido a la presencia de elevadas concentraciones de cloruros y sulfatos que vienen acompañadas por unos valores muy altos de conductividad. Son en general aguas de alta mineralización y duras, con un elevado contenido en cationes calcio, magnesio y sodio. Sólo en la Sierra de la Estancias se considera que el agua es buena para los dos usos.

En el Alto Almanzora la calidad es localmente objetable ya que en varios de los puntos de control se registran concentraciones superiores a las admitidas para aguas destinadas al consumo humano. Además, presenta contaminación causada por residuos sólidos y líquidos urbanos en las poblaciones localizadas en los márgenes del río Almanzora. A lo largo de su recorrido por el acuífero aluvial se observa una progresiva degradación de los recursos subterráneos que llega a transmitirse a la Cubeta de Óvera, cuya alimentación procede básicamente del río Almanzora y de sus caudales subálveos.

Se detectan problemas de contaminación por concentraciones excesivas de sulfatos en la unidad de Ballabona-Sierra Lisbona, en la zona central de la unidad de Huércal-Óvera y por último, en el área del Alto Aguas. La disolución de evaporitas parece ser también la causa de los altos contenidos iónicos que se observan en los acuíferos detríticos de los Neógenos del Aguas y en el carbonatado de Bédar-Alcornia, siendo en esta última unidad el foco contaminante las sales del Mioceno en el sector de los Gallardos.

Pero al igual que sucedía en el Sistema IV, la causa principal que motiva el deterioro en la calidad del agua de este sistema es la sobreexplotación llevada a cabo en diversos sectores del mismo. Cabe destacar en este sentido las zonas surorientales de Ballabona-Sierra Lisbona y de Bédar-Alcornia, la zona central de Huércal-Óvera, y la zona oriental y la desembocadura del Bajo Almanzora. En este último sector se ha detectado además un aumento del contenido en cloruros,

ligado a procesos de intrusión marina, y un crecimiento paralelo en las concentraciones de nitratos cuyo origen está directamente relacionado con las prácticas agrícolas.

En algunos de estos acuíferos, la situación se ha degradado aún más en el último año, al agotarse las reservas almacenadas en el embalse de Cuevas de Almanzora. Esta circunstancia ha favorecido la construcción de numerosos pozos ilegales, con descensos acelerados del nivel piezométrico, y, muy recientemente, el desarrollo de una iniciativa para construir plantas para tratar el agua de acuíferos ya salinizados. Ésta sin embargo no parece ser una vía para resolver los problemas de calidad del agua actuales, sino más bien un paso más para su agravamiento. De nuevo, y ante la práctica imposibilidad de reducir las necesidades de agua para riego, la solución está en el aporte de nuevos recursos que permita disminuir la presión actual sobre los acuíferos. Las iniciativas ya en marcha de desalación en Carboneras y de importación de caudales desde el Negratín, junto con el trasvase del Ebro previsto en el Plan Hidrológico Nacional, constituyen hoy en día las únicas respuestas realistas para, en un principio frenar, y después corregir, el progresivo empeoramiento de la calidad de las aguas subterráneas en las unidades hidrogeológicas del Sistema V.

6.3. VERTIDOS Y RESIDUOS SÓLIDOS

6.3.1. Situación descrita en el Plan de cuenca

El impacto de los vertidos líquidos contaminantes no se detectaba en la red de control de calidad de las aguas superficiales, porque la citada red se localizaba en mayor grado en las zonas altas de las cuencas, mientras que la actividad urbana e industrial se concentraba prioritariamente en la franja costera, con frecuente vertido a las aguas marinas.

En los acuíferos, por el contrario, que se encuentran dotados en su mayoría de redes de control de la calidad del agua subterránea, se detectaban indicios, o a veces claras evidencias, de contaminación de origen urbano, si bien, en muchas ocasiones no era posible identificar si esa contaminación era producto de vertidos líquidos o residuos sólidos.

- En el Sistema I se señalaban indicios de contaminaciones por vertidos urbanos y/o ganaderos, dados por los contenidos en nitratos y nitritos, en los acuíferos de: Plioceno de Sotogrande, Aluvial del río Guadiaro, Marbella-Estepona, Fuengirola, Detrítico de Antequera y Cuenca de Fuente Piedra. En otros acuíferos, como el Bajo Guadalhorce, se habían encontrado además algunas muestras con contenidos significativos de hierro, plomo, cromo hexavalente y DQO, que eran claros indicadores de contaminación industrial que se producía en el tramo final del acuífero.
- En el Sistema II se habían detectado altos contenidos en nitratos en el acuífero del río Vélez.
- En el Sistema III también se mencionaban concentraciones elevadas de nitratos y nitritos en la depresión de Padul y en el detrítico de Motril-Salobreña.
- El Sistema IV presentaba igualmente indicios de nitritos y amoníaco en el Bajo Andarax y Campo de Níjar.
- En el Sistema V se había encontrado presencia o indicios de amoníaco o nitritos en puntos de la Cubeta de Ballabona, en los tramos medio y bajo del acuífero del Alto Almanzora, en la Cubeta del Saltador y en el Bajo Almanzora.

En cuanto a la depuración de aguas residuales, si bien se constataba un notable impulso de adecuación de las infraestructuras de saneamiento y depuración, las necesidades pendientes eran aún muy importantes. El porcentaje de población equivalente servida se situaba en torno al 60%, aunque buena parte de la infraestructura en servicio funcionaba en condiciones deficientes -bien por infradimensionamiento, bien por insuficiencia del tratamiento- estando previstas las oportunas mejoras. Así, debía completarse el proceso de las dos depuradoras de la ciudad de Málaga, cuyos vertidos representaban el 29% del total de la cuenca, y que en esas fechas se limitaba a un pretratamiento. Igualmente, estaban previstas ampliaciones en buena parte de las depuradoras que servían a la Costa del Sol Occidental, y se encontraba en fase de construcción una nueva planta de tratamiento para los efluentes de la ciudad de Almería.

La problemática que los residuos sólidos planteaban había ido en aumento en los últimos años, debido, en parte, al progresivo incremento de producción de los mismos y a la exigencia cada vez mayor de llevar a cabo un tratamiento que sustituyese a los habituales vertederos incontrolados. Se estimaba que la producción de residuos a nivel municipal era del orden de 2.000 toneladas/día, incluyendo tanto la población permanente como la estacional asociada al turismo. En cuanto al

sistema de gestión que se practicaba, hay que señalar que en la práctica totalidad de los municipios existían vertederos incontrolados, los cuales resultaban contaminantes -en mayor o menor grado- en función de la ubicación de los mismos y, en ningún caso, aconsejables.

La información sobre vertederos de residuos sólidos urbanos o industriales era suficiente en el caso de los vertederos controlados, de los que la Agencia de Medio Ambiente (ahora con el rango de Consejería) disponía de un buen inventario, pero era muy escasa y de difícil obtención en los incontrolados, siendo la única forma de paliar este problema la realización y ejecución de planes de control de R.S.U., tal y como lo estaba llevando a cabo el A.M.A. A nivel puntual, se conocía la existencia de vertederos de residuos sólidos urbanos procedentes de Alhaurín de la Torre, sector de Torremolinos, Benalmádena y Monda en los acuíferos de Sierra Blanca y Sierra de Mijas, Los Barrios (Campo de Gibraltar), etc., que provocaban la presencia de materia orgánica y nitratos en muestras de agua recogidas en ambos acuíferos. También se sabía de la existencia de acumulaciones de residuos sólidos urbanos y agrícolas sobre los acuíferos del Campo de Dalías.

Entre los problemas originados por los vertederos incontrolados cabía destacar:

- Deterioro del paisaje: ante el abandono de basuras en las playas, bordes de carreteras, bosques, calles, etc.
- Malos olores producidos por la fermentación de la materia orgánica contenida en gran proporción en las basuras domésticas.
- Incendios originados por la autocombustión de los residuos fermentables, con el consiguiente peligro para masas forestales y cultivos.
- Humos malolientes, opacos y nocivos producidos por la combustión incompleta de los residuos que ocasionaban efectos desagradables en la vecindad y en ocasiones eran peligrosos para la circulación de vehículos por las vías de comunicación.
- Graves riesgos de contaminación de las aguas, tanto superficiales como subterráneas, con el consiguiente riesgo para la salud si eran utilizadas para el abastecimiento de agua potable a la población.
- Presencia de roedores e insectos, vectores potenciales de enfermedades y contaminaciones bacterianas.

6.3.2. Actuaciones realizadas y situación actual

6.3.2.1. Control de vertidos líquidos

En relación al control de los vertidos de aguas residuales, la Directiva 76/464/CEE, de 4 de mayo, impone a los Estados miembros la obligación de adoptar determinadas medidas para eliminar la contaminación causada al medio acuático por los vertidos que contienen alguna de las sustancias peligrosas incluidas en su anexo I, y para reducir la producida por vertidos que contienen alguna sustancia del anexo II.

De este modo, la Directiva exige que se sometan a autorización administrativa los vertidos que puedan contener alguna de las sustancias contenidas en sus anexos. Para las sustancias incluidas en el anexo I se deben fijar normas de emisión de manera que no se sobrepasen los valores límite establecidos en las directivas de desarrollo para cada una de ellas. Para las sustancias del anexo II los estados miembros tienen la obligación de establecer programas para

reducir la contaminación (que habrán de cumplir los objetivos de calidad del medio receptor y las directivas del consejo si las hubiere) y de cumplir las normas de emisión que aparezcan en las autorizaciones en función de dichos objetivos de calidad.

La transposición de esta directiva a la legislación española se hizo mediante el artículo 254 del Reglamento de Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, que establece un régimen jurídico diferente para las autorizaciones de las sustancias de las relaciones I y II (que se corresponden con los anexos I y II).

Posteriormente, ciertas circunstancias motivaron la modificación del régimen de autorizaciones de vertido para las sustancias de la relación II. En este sentido, el nuevo artículo 92 de la Ley de Aguas, conforme a la redacción dada por la Ley 46/1999, de 13 de diciembre, precisa que las autorizaciones de vertido tendrán como objetivo conseguir un buen estado ecológico de las aguas, de acuerdo con las normas de calidad, los objetivos ambientales y las características de emisión e inmisión establecidas reglamentariamente, y establece que cuando se otorgue una autorización o se modifiquen sus condiciones, podrán establecerse plazos y programas de reducción de la contaminación para la progresiva adecuación a los límites fijados. Posteriormente, el Real Decreto 995/2000, de 2 de junio, modifica los objetivos de calidad para determinadas sustancias contaminantes de las relaciones I y II del Reglamento de Dominio Público Hidráulico.

En este marco legislativo, la Confederación Hidrográfica del Sur tiene encomendada, entre otras, la misión de proteger la calidad del agua en el ámbito de su demarcación, figurando entre sus competencias la de conceder autorizaciones administrativas de los vertidos de aguas residuales, de formar comunidades de usuarios de vertidos y de aplicar medidas coercitivas para garantizar el cumplimiento de la normativa. Por lo tanto, la Confederación debe llevar a cabo la vigilancia y seguimiento de los vertidos existentes en su ámbito territorial con el objetivo de controlar la posible contaminación causada por sustancias específicas contenidas en determinados vertidos que pudieran resultar especialmente peligrosas por sus características cualitativas y/o cuantitativas, y de comprobar que cumplen la normativa vigente al respecto.

Con esta finalidad, se han definido los trabajos y prestaciones necesarios para el control y seguimiento tanto en los niveles de emisión como de inmisión, efectuándose las auditorías necesarias en relación con vertidos urbanos e industriales. Las tareas implicadas son en síntesis las siguientes:

- Control y seguimiento de los vertidos, para lo cual se realizará una auditoría medioambiental.
- Actividades de campo, tales como las necesarias para la localización, reconocimiento, toma y traslado de muestras de los vertidos.
- Determinaciones analíticas de las muestras en laboratorio.
- Valoración de la incidencia económica de los tratamientos correctores a imponer a los vertidos.
- Estudio y definición de situaciones de control del medio ambiente hídrico afectado por los vertidos contaminantes.
- Estudio de la incidencia medioambiental del vertido. Propuesta de soluciones.
- Redacción de informes, asesoramiento y reuniones con la Dirección de los Trabajos.

Los parámetros de análisis de las muestras son función del tipo de vertido que se está analizando, siendo los más frecuentemente controlados: caudal, temperatura, oxígeno disuelto, conductividad,

DQO (al dicromato de potasio), DBO₅, nitrógeno (nitratos), nitrógeno amoniacal, detergentes, aceites y grasas, sulfuros, cromo hexavalente, cromo total, boro, cianuros y cloruros. Los resultados analíticos se incorporan al sistema de información de la Red SAICA, y en base a ellos se elabora un informe para cada vertido que incluye datos relativos a su localización, origen y forma en que se realiza, así como los resultados obtenidos al analizar las muestras. Asimismo, se redacta también un informe sobre la contaminación producida y el cumplimiento o no de la normativa vigente.

El mantenimiento de un censo de vertidos actualizado conlleva una serie de trabajos que se dividen en dos grupos: la asistencia técnica en la gestión de expedientes y la asistencia a la Oficina Técnica en diferentes materias. El primero agrupa todas las actuaciones implicadas en la tramitación de los expedientes y la actualización de la base de datos de vertidos, que cuenta entre otras con el seguimiento e inspección de cada uno de los vertidos, la comprobación de que las obras e instalaciones de depuración son adecuadas para la calidad establecida en el medio receptor del vertido, la información pública en el Boletín Oficial correspondiente y la elaboración de un índice cronológico final. Por su parte, la Oficina Técnica lleva a cabo la interpretación y gestión de datos analíticos relacionados con la calidad del agua en sistemas naturales y aguas residuales, y la realización de informes para los planes de seguimiento de las campañas de sectores industriales y para el seguimiento anual de depuradoras urbanas en la Cuenca.

En relación con las autorizaciones de vertido concedidas por la Confederación, en la primera de las tablas adjuntas se incluye un resumen del número de expedientes tramitados y el volumen total por sectores hasta el año 2001. Existen dos tipos de autorizaciones en función de que el tipo de vertido sea con devengo o sin devengo de canon. Los vertidos con devengo de canon agrupan a los de tipo urbano e industrial, mientras que los denominados vertidos sin devengo de canon son los relacionados con actividades ganaderas, gasolineras, industrias cárnicas, almazaras, lácteos, avícolas, sellado de vertederos, fosas sépticas y aderezo de aceitunas. La segunda tabla muestra el número de expedientes de autorizaciones correspondientes a estos últimos.

Tipo de vertido	Autorizaciones C.H. Sur hasta 2001					
	Provisionales		Definitivas		Totales	
	Nº Exp.	Volumen (m ³ /año)	Nº Exp.	Volumen (m ³ /año)	Nº Exp.	Volumen (m ³ /año)
Urbanos	244	31.569.000	20	585.600	264	32.154.600
Industriales	7	286.000	7	727.000	14	1.013.000
Refrigeración	0	0	0	0	0	0
Piscifactorías	0	0	0	0	0	0
Otros	-	-	-	-	432	-
Total	251	31.855.000	27	1.312.600	710	33.167.600

Tipo de vertido sin devengo de canon	Nº expedientes
Ganado Porcino	156
Ganado vacuno	2
Granja conejos	1
Gasolineras	2
Industrias cárnicas	13
Industrias alimenticias	2
Almazaras	139
Lácteos	4
Avícolas	36

Tipo de vertido sin devengo de canon	Nº expedientes
Sellado vertederos	2
Fosa séptica	13
Aderezo de aceitunas	7
Aguas fósiles	1
Puntos de vertido	39
Pluviales	15
Total	432

6.3.2.2. Depuración de efluentes urbanos

A pesar del gran esfuerzo inversor realizado en los últimos años en materia de depuración de aguas residuales, esfuerzo que ha modificado radicalmente el panorama existente en el momento de elaboración del Plan de cuenca, el hecho cierto es que se constata un notable retraso en el cumplimiento de lo estipulado en la Directiva Comunitaria 91/271/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1991, relativa al tratamiento de las aguas residuales urbanas, modificada posteriormente por la Directiva 98/15/CE de la Comisión, de 27 de febrero de 1998. Dicho retraso se materializa por haber sido numerosas las aglomeraciones urbanas que, teniendo una población equivalente superior a 15.000 habitantes, no depuraban adecuadamente sus aguas residuales antes de iniciarse el año 2001. El grado de incumplimiento ha sido variable en los distintos núcleos:

- Las Edar de Motril-Salobreña y de Roquetas eran inauguradas sólo unas semanas después del plazo marcado por la Directiva. De éstas, la segunda va a contar además a muy corto plazo con tratamiento terciario.
- Municipios como Almuñecar, Adra, Rincón de la Victoria, Vélez-Málaga y Benalmádena depurarán sus aguas adecuadamente a lo largo del año 2002, si bien en las dos primeras el retraso es imputable en su mayor parte no a la propia planta, ya finalizada, sino a la ausencia de colectores que conduzcan los efluentes hasta ella. Todas estas depuradoras estarán dotadas de sistema terciario y tienen prevista la reutilización de sus efluentes para riego agrícola y de campos de golf, así como para los de zonas verdes y otros usos urbanos.
- La Línea de la Concepción es otra de las grandes aglomeraciones que ha incumplido la normativa comunitaria, ya que hasta el segundo semestre de 2001 no ha contado con sistema de tratamiento primario, estando pendiente de aprobación la construcción del secundario y aún sin finalizar los colectores. En cuanto al tratamiento terciario, necesario para cumplir con la reutilización prevista en el PHN, todavía no se ha comenzado a redactar el proyecto.
- El caso de Fuengirola y Mijas, cuyas aguas residuales se depuran en la Edar de Cerros del Águila, es particular, aunque en cierta medida parecido al de la Edar de Arroyo de la Miel en Benalmádena. La planta actual cuenta desde hace tiempo con tratamiento secundario, pero el acelerado crecimiento de su población impedía en los últimos tiempos que el mismo fuera efectivo en el periodo estival. Sin embargo, y a diferencia de la Edar vecina cuyas obras de ampliación están muy avanzadas, la corrección de esta situación tendrá que esperar al menos hasta el año 2003, dado que a finales de 2001 se encontraba aún en fase de licitación la redacción del proyecto. La nueva Edar va a contar asimismo con sistema terciario.

- Similar o mayor es el retraso de otras depuradoras, entre las que la más avanzada es la de Ronda cuyas obras deberían iniciarse a finales del año 2001 pero no estarán acabadas hasta el 2004. Plazos análogos se manejan para otras grandes plantas, como las previstas en Algeciras, Nerja y Torrox, todas a construir por el Ministerio de Medio Ambiente, o la futura Edar comarcal del Bajo Guadalhorce proyectada por la administración autonómica y que finalmente tratará los efluentes de Coín, Álora y Pizarra, mientras que otros núcleos de entidad de esta comarca (Alhaurín el Grande, Cártama y Alhaurín de la Torre, este último con una depuradora obsoleta) han optado por resolver en un plazo seguramente inferior el problema conectándose mediante los correspondientes colectores con la Edar del Guadalhorce, que depura ya las aguas residuales de la mayor parte de la ciudad de Málaga y de Torremolinos.

Paradójicamente, la situación de los municipios de más de 2.000 habitantes, para los que la directiva establece el 31 de diciembre del año 2005 como plazo para depurar sus efluentes, parece en principio mejor encaminada. Si bien no es descartable que algunos no dispongan en esas fechas de la instalación requerida, en el momento actual son numerosos los que ya cuentan con plantas en funcionamiento o en construcción, y en bastantes casos las correspondientes Edar han sido dotadas de sistema terciario. Los planes de saneamiento y depuración de las Diputaciones provinciales, las actuaciones de la Consejería de Obras Públicas y Transportes, a veces en el marco de convenios firmados por ésta con sistemas mancomunados, y las iniciativas de la Consejería de Medio Ambiente en el entorno de los Espacios Protegidos (Subprograma de depuración de aguas residuales del Plan de Medio Ambiente de Andalucía) y de la de Agricultura y Pesca para favorecer la reutilización en regadíos (Plan Litoral), son los motores que han impulsado el estado de depuración en estos núcleos, y en otros no afectados directamente por la Directiva 91/271/CEE, a un nivel que permite ver con optimismo el cumplimiento del siguiente plazo, aunque para ello habrá que salvar los inevitables problemas de financiación.

En las siguientes tablas se presenta, para cada provincia, una síntesis de la situación actual de la depuración en los distintos municipios que por su población equivalente están afectados por uno u otro de los plazos previstos en la Directiva comunitaria.

Situación de la depuración de efluentes urbanos en los municipios de la provincia de Almería

Municipio	Criterio	Zona	Instalación principal		Observaciones
			Nombre	Situación	
Adra	> 15.000	III-4	EDAR Adra	Finalizada (secundario)	Pendiente de colectores (verano 2002)
Albos	> 2.000	V-2	EDAR Albox	En servicio	Existe otra planta (Albox 2)
Alhama de Almería	> 2.000	IV-1	EDAR Alhama de Almería (comarcal)	En servicio	
Almería	> 15.000	IV-1 (III-4)	EDAR Almería	En servicio	Otras dos plantas en servicio y una en ejecución (El Toyo) en el municipio
Antas	> 2.000	V-2	EDAR Antas	En servicio	
Benahadux	> 2.000	IV-1	EDAR Benahadux	En servicio	
Berja	> 15.000	III-4	EDAR Berja	En servicio	Otra planta en Castala
Cantoria	> 2.000	V-2	EDAR Cantoria	En servicio	Otra planta (Almanzora)
Carboneras	> 2.000	V-1	EDAR Carboneras	En servicio	Otras dos plantas en el T.M.
Cuevas de Almanzora	> 2.000	V-2	EDAR Cuevas de Almanzora	En servicio	Otras cuatro plantas en el T.M.
Dalías	> 2.000	III-4	EDAR Dalías	Finalizada	Pendiente de colectores (verano 2002)
Fiñana	> 2.000	IV-1	EDAR Fiñana	En servicio	
Gádor	> 2.000	IV-1	EDAR Gádor	En servicio	Nueva en proyecto
Gallardos, Los	> 2.000	V-1	EDAR Los Gallardos	En servicio	Sustitución en estudio
Garrucha	> 2.000	V-1	EDAR Garrucha -Mojácar-Turre	En servicio	Nueva en estudio

Situación de la depuración de efluentes urbanos en los municipios de la provincia de Almería

Municipio	Criterio	Zona	Instalación principal		Observaciones
			Nombre	Situación	
Huércal de Almería	> 2.000	IV-1	EDAR Huércal de Almería	En servicio	Nueva en construcción (Huércal-Viator)
Huércal Overa	> 2.000	V-2	EDAR Huércal Overa	En servicio	Ampliación en estudio. Otras plantas en T.M.
Laujar de Andarax	> 2.000	IV-1	EDAR Laujar de Andarax	En servicio	
Lubrín	> 2.000	V-1	EDAR Lubrín	En servicio	
Máchale	> 2.000	V-2	EDAR Macael	En servicio	Nueva en construcción (Fines)
Mojácar	> 15.000	V-1	EDAR Garrucha -Mojácar-Turre	En servicio	Nueva en estudio. Otra planta en Sopalmo
Níjar	> 15.000	IV-2	EDAR Níjar	En servicio	Nueva en estudio. Otras plantas en el T.M.
Olula del Río	> 2.000	V-2	EDAR Olula del Río	En servicio	Nueva en construcción (Fines)
Oria	> 2.000	V-2	EDAR Oria	En servicio	Nueva en proyecto
Pechina	> 2.000	IV-1	EDAR Pechina	En servicio	
Roquetas de Mar	> 15.000	III-4	EDAR Roquetas	En servicio (parcial)	Pendiente de finalizar colectores (verano de 2002)
Serón	> 2.000	V-2	EDAR Serón	En servicio	Ampliación en licitación. Otras tres plantas en el T.M.
Sorbas	> 2.000	V-1	EDAR Sorbas	En servicio	Otras de próxima construcción
Tabernas	> 2.000	IV-1	EDAR Tabernas	En servicio	Nueva en proyecto
Tíjola	> 2.000	V-2	EDAR Tíjola	En servicio	Nueva en construcción
Turre	> 2.000	V-1	EDAR Garrucha -Mojácar-Turre	En servicio	Nueva en estudio (Costa-Levante)
Vera	> 15.000	V-2	EDAR Vera	En servicio	Nueva en estudio. Existe otra planta en el T.M.
Viator	> 2.000	IV-1	EDAR Viator	En servicio	Nueva en construcción (Huércal-Viator)
Vícar	> 15.000	III-4	EDAR Roquetas	En servicio	
Zurgena	> 2.000	V-2	EDAR Zurgena	En servicio	
Ejido, El	> 15.000	III-4	EDAR El Ejido	En servicio	Otras dos plantas en el T.M.
Mojonera, La	> 2.000	III-4	EDAR Roquetas	Finalizada	Pendiente de colectores (verano 2002)

Situación de la depuración de efluentes urbanos en los municipios de la provincia de Cádiz

Municipio	Criterio	Zona	Instalación principal		Observaciones
			Nombre	Situación	
Algeciras	> 15.000	I-1	EDAR Algeciras	En servicio (deficiente)	Tratamiento primario (mal funcionamiento). Nueva en proyecto.
Barrios, Los	> 15.000	I-1	EDAR Los Barrios	En servicio	Saturada. Otra planta en Guadacorte
Castellar de la Frontera	> 2.000	I-1	EDAR Nuevo Castellar	En servicio	Otra planta en Castellar Viejo
Jimena de la Frontera	> 2.000	I-2			
La Línea de la Concepción	> 15.000	I-1	EDAR La Línea de la Concepción	En construcción	En servicio sólo primario. Secundario pendiente de aprobación.
San Roque	> 15.000	I-1	EDAR San Roque	En servicio	Nueva en proyecto. Otras cuatro plantas en el término municipal

Situación de la depuración de efluentes urbanos en los municipios de la provincia de Granada

Municipio	Criterio	Zona	Instalación principal		Observaciones
			Nombre	Situación	
Albuñol	> 2.000	III-3	EDAR Albuñol	En estudio	
Almuñecar	> 15.000	III-1	EDAR Almuñecar	Finalizada (secundario)	Pendiente de colectores (verano 2002). Otra planta en La Herradura
Dúrcal	> 2.000	III-2			
Gualchos	> 2.000	III-3	EDAR Gualchos -Castell de Ferro	En servicio (parcial)	Pendiente de finalizar colectores (aún no licitados)
Lanjarón	> 2.000	III-2	EDAR Lanjarón	En estudio	
Lecrín	> 2.000	III-2			
Molvízar	> 2.000	III-2			
Motril	> 15.000	III-3	EDAR Motril-Salobreña	En servicio (parcial)	Pendiente de finalizar colectores (final 2001). Otra en Carchuna-Calahonda
Órgiva	> 2.000	III-2	EDAR Órgiva	En pruebas	
Padul	> 2.000	III-2	EDAR Padul	En servicio	

Situación de la depuración de efluentes urbanos en los municipios de la provincia de Granada

Municipio	Criterio	Zona	Instalación principal		Observaciones
			Nombre	Situación	
Polopos	> 2.000	III-3			
Salobreña	> 15.000	III-1	EDAR Motril-Salobreña	En servicio (parcial)	Pendiente de finalizar colectores (final 2001)
Ugíjar	> 2.000	III-4	EDAR Ugíjar	En proyecto	Proyecto redactado y supervisado
Vélez de Benaudalla	> 2.000	III-2	EDAR Vélez de Benaudalla	En estudio	
Zafarraya	> 2.000	II-2	EDAR Zafarraya – El Almendral	En pruebas	

Situación de la depuración de efluentes urbanos en los municipios de la provincia de Málaga

Municipio	Criterio	Zona	Instalación principal		Observaciones
			Nombre	Situación	
Algarrobo	> 2.000	II-3	EDAR Algarrobo	En servicio	
Alhaurín de la Torre	> 15.000	I-4	EDAR Alhaurín de la Torre (El Cordobés)	En servicio	Prevista clausura y conexión con Edar Guadalhorce. Otra planta en T.M.
Alhaurín el Grande	> 15.000	I-4	EDAR Guadalhorce	Conexión con Edar, en proyecto	
Almáchar	> 2.000	II-1	EDAR Almáchar-El Borge	En servicio	Sirve a los municipios de Almáchar y El Borge
Almargen	> 2.000	I-4	EDAR Almargen	En estudio	
Almogía	> 2.000	I-4	EDAR Almogía	En proyecto	
Álora	> 2.000	I-4	EDAR comarcal en Bajo Guadalhorce	En proyecto	Tratará los efluentes de Álora, Coín y Pizarra
Alozaina	> 2.000	I-4	EDAR Alozaina	En servicio	
Antequera	> 15.000	I-4	EDAR Antequera	En servicio	Otras plantas en Villanueva de la Concepción y polígono industrial
Archidona	> 2.000	I-4	EDAR Archidona	En construcción	
Ardales	> 2.000	I-4	EDAR Ardales	En pruebas	
Arriate	> 2.000	I-2			
Benahavís	> 2.000	I-3	EDAR Guadamansa	En servicio	
Benalmádena	> 15.000	I-3	EDAR Arroyo de la Miel	En servicio / en obras ampliación	Edar ampliada y con terciario para final 2002. Otra planta en el T.M.
Benamocarra	> 2.000	II-1	EDAR Benamocarra	En servicio	Tratamiento primario
Burgo, El	> 2.000	I-4	EDAR El Burgo	En servicio (deficiente)	En estudio cambio de sistema de tratamiento
Campillos	> 2.000	I-4	EDAR Campillos	Obra en licitación	
Canillas de Aceituno	> 2.000	II-1	EDAR Canillas de Aceituno	En construcción	Entrada en servicio en 2002
Cañete la Real	> 2.000	I-4	EDAR Cañete la Real	Temporalmente fuera de servicio	Mal funcionamiento por vertidos de mataderos
Cártama	> 2.000	I-4	EDAR Guadalhorce	Conexión con Edar, en proyecto	
Casabermeja	> 2.000	I-4	EDAR Casabermeja	En construcción	Entrada en servicio en 2002
Casarabonela	> 2.000	I-4	EDAR Casarabonela	En estudio	
Casares	> 2.000	I-3	EDAR Casares	En proyecto	
Coín	> 15.000	I-4	EDAR comarcal en Bajo Guadalhorce	En proyecto	Tratará los efluentes de Álora, Coín y Pizarra
Colmenar	> 2.000	II-1	EDAR Colmenar	En estudio	
Cómpeta	> 2.000	II-3	EDAR Cómpeta	En pruebas	Entrada en servicio en 2002
Cortes de la Frontera	> 2.000	I-2			
Cuevas del Becerro	> 2.000	I-4	EDAR Cuevas del Becerro	En estudio	
Estepona	> 15.000	I-3	EDAR Guadalmansa	En servicio	Prevista ampliación
Frigiliana	> 2.000	II-3	EDAR Frigiliana	En servicio	
Fuengirola	> 15.000	I-3	EDAR Fuengirola (Cerros del Águila)	En servicio (deficiente)	Ampliación y terciario en fase de licitación de proyecto
Fuente de Piedra	> 2.000	I-5	EDAR Polideportivo	En servicio	Otra planta en T.M. (Las Albinas)
Gaucín	> 2.000	I-2	EDAR Gaucín	En servicio	
Guaro	> 2.000	I-4			
Humilladero	> 2.000	I-5	EDAR Humilladero	En servicio	
Málaga	> 15.000	I-4	EDAR Guadalhorce	En servicio	También Edar Peñón del Cuervo y otras dos plantas en T.M.

Situación de la depuración de efluentes urbanos en los municipios de la provincia de Málaga

Municipio	Criterio	Zona	Instalación principal		Observaciones
			Nombre	Situación	
Manilva	> 2.000	I-3	EDAR Manilva	En servicio	Prevista ampliación y terciario
Marbella	> 15.000	I-3	EDAR La Víbora	En servicio	Previsto sistema terciario
Mijas	> 15.000	I-3	EDAR Fuengirola (Cerros del Águila)	En servicio (deficiente)	Ampliación y terciario en licitación de proyecto. Otra planta en La Cala
Mollina	> 2.000	I-4	EDAR Mollina	En proyecto	
Monda	> 2.000	I-4	EDAR Monda	En proyecto	
Nerja	> 15.000	II-3	EDAR Nerja	En proyecto	
Ojén	> 2.000	I-3	EDAR Ojén	En servicio	En proyecto su clausura y conexión con Edar La Víbora
Periana	> 2.000	II-1	EDAR Periana	En construcción	Entrada en servicio en 2002
Pizarra	> 2.000	I-4	EDAR comarcal en Bajo Guadalhorce	En proyecto	Tratará los efluentes de Álora, Coín y Pizarra
Rincón de la Victoria	> 15.000	II-1	EDAR Rincón de la Victoria	En construcción	Entrada en servicio en 2002
Riógordo	> 2.000	II-1	EDAR Riógordo	Con proyecto redactado	
Ronda	> 15.000	I-2	EDAR Ronda	Fuera de servicio	Próximo inicio de nueva Edar. Otras dos plantas en el T.M.
Teba	> 2.000	I-4	EDAR Teba	En proyecto	
Tolox	> 2.000	I-4	EDAR Tolox	Con proyecto	Obras a iniciar a finales de 2001
Torrox	> 15.000	II-3	EDAR Torrox (pueblo)	En servicio	En proyecto construcción de otra planta en Torrox-Costa
Valle de Abdalajís	> 2.000	I-4	EDAR Valle de Abdalajís	En servicio	
Vélez-Málaga	> 15.000	II-1	EDAR Vélez-Málaga	En construcción	Entrada en servicio en 2002
Villanueva del Rosario	> 2.000	I-4	EDAR Villanueva del Rosario	Fuera de servicio	Pendiente de terrenos para iniciar proyecto de nueva Edar
Villanueva del Trabuco	> 2.000	I-4	EDAR Villanueva del Trabuco	Temporalmente fuera de servicio	En reparación tras los daños sufridos por inundaciones
Torremolinos	> 15.000	I-3	EDAR Guadalhorce	En servicio	

Por último, un intento de caracterización zonal de la situación actual y previsible a corto plazo de la depuración de los efluentes urbanos en la franja litoral, sin duda la más sensible dentro de la cuenca Sur, suministra el siguiente resultado:

Provincia de Almería:

La franja costera de los sistemas IV y V presenta en general una situación satisfactoria, al contar con depuración la totalidad de los núcleos importantes. Esta situación se verá incluso mejorada una vez se finalice la Edar del Toyo que depurará las aguas residuales de la "Aglomeración Urbana Almería-Este", sector de expansión de la capital en la margen izquierda del río Andarax. No obstante, el acelerado crecimiento urbanístico del Levante almeriense plantea la necesidad de revisar el dimensionamiento de algunas de las instalaciones actuales, ya que podrían verse desbordadas en pocos años.

En cuanto al Poniente almeriense, ubicado casi íntegramente en el subsistema III-4, la próxima finalización de las últimas instalaciones ejecutadas por el Ministerio de Medio Ambiente en el marco de las "Obras de Interés General del Campo de Dalías" y del "Proyecto de colectores para las Obras de Interés General del Campo de Dalías", situará a esta comarca en una posición privilegiada en cuanto a la depuración de sus aguas, pudiéndose dar por conseguido el "vertido cero".

Provincia de Granada:

Con todas las Edar principales ya finalizadas (Motril-Salobreña, Almuñecar -pendiente de concluir el terciario-, La Herradura, Carchuna-Calahonda y Gualchos-Castell de Ferro), la consecución del vertido cero ha de ser casi una realidad en el año 2002 una vez se acaben de construir los colectores pendientes en Almuñecar y en la rambla de Gualchos. Tras esto sólo quedará la construcción de las Edar previstas en Albuñol y Albondón, núcleos ambos de población muy inferior, para alcanzar plenamente el objetivo.

Provincia de Málaga:

En la Costa del Sol Oriental la situación actual debe catalogarse como muy deficiente, ya que la práctica totalidad de los núcleos de más de 2.000 habitantes equivalentes (con la excepción de Algarrobo y Torrox-pueblo) vierten sus aguas residuales sin depurar al mar. El panorama de la depuración experimentará una brusca mejoría en la segunda mitad del año 2002, cuando ya estén en servicio las Edar de los dos municipios más poblados: Vélez-Málaga y Rincón de la Victoria, ambas con nivel de tratamiento terciario. No obstante, para que la situación pueda catalogarse de satisfactoria habrá que esperar a que se construyan las dos plantas previstas por el Ministerio de Medio Ambiente en Nerja y Torrox-costa, cuya ejecución debería iniciarse el año próximo.

Tras la reciente inauguración de la Edar del Guadalhorce, y con la contribución de la planta del Peñón del Cuervo, la ciudad de Málaga depura ya la totalidad de sus efluentes, si bien, y en la línea de la tendencia promovida en los últimos años para toda la franja litoral, sería conveniente dotar a ambas instalaciones de sistema de tratamiento terciario para facilitar la reutilización de sus vertidos.

En cuanto a la Costa del Sol Occidental, la situación podría considerarse en general como aceptable, máxime cuando en el año 2002 entre en funcionamiento la nueva Edar de Arroyo de la Miel. Sólo quedaría para cumplir con los objetivos de la Directiva comunitaria la ampliación, urgente, de la depuradora de Cerros del Águila ya que su deficiente funcionamiento actual resulta incompatible con la imagen de turismo de calidad que se le supone a este sector. También resulta necesario a muy corto plazo abordar la ampliación de tres de las instalaciones existentes, las Edar de Guadalmanza, Manilva y Cala de Mijas, que ya se encuentran a su nivel de saturación. Por otra parte, la ya mencionada alta sensibilidad del visitante frente a la contaminación, unido a la necesidad de optimizar el aprovechamiento de los recursos disponibles, son dos razones de peso que aconsejan ir más allá de los requerimientos fijados por dicha Directiva y dotar a todas las instalaciones con sistema terciario, sistema con el que por el momento van a contar -una vez se finalicen las actuaciones en curso y las previstas a corto plazo- las plantas de Guadalmanza, Fuengirola, Arroyo de la Miel y Benalmádena pueblo.

Provincia de Cádiz:

Se trata sin duda del sector de la cuenca que peor situación presenta en la actualidad en lo que se refiere a depuración de efluentes, situación que difícilmente podrá verse sustancialmente modificada en un horizonte inferior a dos años. Dentro de la franja litoral pueden distinguirse dos zonas con problemática bien diferenciada: el entorno de la desembocadura del río Guadiaro y la Bahía de Algeciras.

En la primera zona, la casi total ausencia de depuración en los municipios malagueños y gaditanos que forman parte de la cuenca de este río, el más caudaloso de la cuenca Sur, tanto de los ubicados en cabecera (comenzando por Ronda) como en los núcleos de la cuenca media y baja, es la principal responsable de la mala calidad de sus aguas. Sólo la Edar de Sotogrande realiza un tratamiento adecuado de los efluentes. Las consecuencias son muy negativas, tanto para los diversos usos que dependen de los caudales circulantes por el cauce como para la conservación del espacio protegido que se localiza en su tramo final (Paraje Natural Estuario del Río Guadiaro), sin olvidar que parte de sus aguas -contaminadas- son trasvasadas a la vecina cuenca del Guadalete-Barbate para apoyar el abastecimiento urbano de la Bahía de Cádiz. El primer impulso a la solución de esta problemática ha de llegar con la clausura, prevista para el año 2002, del vertedero comarcal ubicado en las proximidades de Benaoján. Tras esto habrá que esperar hasta que, probablemente en el año 2004, entre en servicio la Edar de Ronda, único núcleo de población que supera los 15.000 habitantes y que por lo tanto debería ya depurar adecuadamente sus aguas residuales. Sin embargo, la situación no podrá catalogarse de satisfactoria en tanto no se construyan otras Edar previstas en la planificación hidrológica nacional (Saneamiento y depuración de los municipios de la cuenca del Guadiaro), y, sobre todo, no se adopten medidas para resolver el problema de los vertidos de las numerosas granjas e industrias agropecuarias existentes en la cuenca.

Si la escasa población de los núcleos urbanos de la cuenca del Guadiaro pueden explicar en parte el retraso en dotarlos de instalaciones de depuración, en la Bahía de Algeciras no cabe esgrimir este argumento. Con una población residente superior a los 200.000 habitantes, y equivalente mayor a 250.000, la bahía recibe en la actualidad los efluentes de cuatro municipios que superan los 15.000 habitantes, entre ellos el tercero y el quinto con más población empadronada de la cuenca Sur: Algeciras y La Línea de la Concepción. A finales del año 2001, la única nueva planta en construcción es la de la ciudad linense, que contaba en estas fechas sólo con tratamiento primario y no tenía concluida la red de colectores. La Edar de Algeciras (Isla Verde), prevista en el PHN, se encuentra aún en las fases iniciales de su tramitación por lo que difícilmente podrá estar operativa antes del año 2004 ó 2005. En cuanto a San Roque y Los Barrios, que también superan el umbral poblacional marcado por la directiva comunitaria y vierten sus efluentes a la bahía, cuentan con depuradoras en servicio, aunque su funcionamiento no puede considerarse como adecuado. Por otra parte, al problema de las aguas residuales domésticas hay que añadir en esta comarca el generado por los vertidos industriales, ya que en ella se concentra la mayor parte de esta actividad económica de toda la cuenca, actividad que está además en franco proceso expansivo. Todo ello obliga a catalogar el estado actual de la depuración en este ámbito geográfico como muy deficiente, por lo que resulta obligado acelerar la ejecución de las obras planificadas y, si necesario, definir nuevas actuaciones no proyectadas hasta el momento.

6.3.2.3. Gestión de residuos sólidos

El insuficiente control histórico de los residuos sólidos, tanto de los generados en medio urbano como de los procedentes de actividades agrícolas e industriales, es sin duda una de las principales causas del estado de degradación en que se encuentra el dominio público hidráulico en amplias zonas de la cuenca Sur. La deficiente ubicación de muchos vertederos -con frecuencia en barrancos por los que fluye escorrentía durante episodios lluviosos o en laderas vertientes a ríos-, su diseño inapropiado y la misma falta en amplias zonas de instalaciones controladas donde efectuar los vertidos, explican que parte de los mismos se incorporen a los cauces fluviales, a

donde también afluyen a menudo los lixiviados que pueden contener sustancias altamente tóxicas. Este último es el caso del vertedero de la comarca de Ronda, al que ya se ha hecho mención en párrafos anteriores, que se localiza junto al río Guadiaro en el término de Benaolán y es uno de los principales responsables del deterioro de la calidad de sus recursos fluyentes hasta los extremos descritos en el epígrafe 4.1.1.

En este contexto, uno de los avances más significativos que se han producido en los últimos años para mejorar la gestión de los residuos sólidos en el ámbito de la cuenca ha sido la aprobación en octubre de 1999 del Plan Director Territorial de Gestión de Residuos Urbanos de Andalucía, en cumplimiento de las exigencias derivadas de la Ley 10/1998, de 21 de abril, de residuos. Los objetivos concretos de dicho plan son potenciar, por este orden, la reducción de los residuos, su reutilización, la recuperación de materiales, su valorización y aprovechamiento y, por último, la eliminación en vertedero, para lo que propone un modelo de gestión diferenciado para los residuos domiciliarios y los específicos (vehículos y enseres domésticos; escombros y restos de obras; biológicos y sanitarios; industriales y agrícolas).

Por otro lado, en el año 2000 se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/97, de 24 de abril, de Envases y Residuos Sólidos, que contempla los planes empresariales de prevención, los informes de control y el seguimiento de dichos planes como principales herramientas para alcanzar el objetivo de la reducción del 10% en la generación de residuos de envases. En este sentido, el propio Plan Director incluye un Plan autonómico sobre Residuos de Envases y Envases Usados.

Por último, en enero del mismo año el Consejo de Ministros aprueba el Plan Nacional de Residuos Urbanos. Además, se desarrolla el marco legislativo adecuado para el tratamiento de residuos específicos entre los que se encuentran los envases de productos fitosanitarios.

En lo que se refiere al destino actual de los residuos sólidos urbanos, el Informe de Medio Ambiente de Andalucía publicado en el año 2000 muestra, para las cuatro provincias representadas en la cuenca Sur, la situación que se refleja en el cuadro adjunto, en el que se pone de manifiesto que -en un contexto general nada halagüeño- el porcentaje de vertidos incontrolados en la provincia de Granada es con diferencia el más preocupante, estando aún pendiente la construcción de un vertedero controlado único para la comarca de la costa y el sellado de los vertederos municipales actuales.

Generación y tratamiento de residuos sólidos urbanos en 1999 (Fuente: Junta de Andalucía, CMA, 2000)

Provincia	Generación total (t/año)	Tratamiento (%)		
		Vertido controlado	Compostaje	Vertido incontrolado
Almería	249.326	82,17	0,00	17,83
Cádiz	527.208	81,57	7,92	10,51
Granada	330.914	37,67	19,40	42,93
Málaga	600.367	67,67	20,00	12,33

Mención aparte merecen los vertidos procedentes de las actividades agrícolas, y en particular de los invernaderos, que representan una problemática particular con una fuerte incidencia en algunas comarcas almerienses (Poniente, Bajo Andarax y Campo de Níjar) y, más recientemente, en el sector oriental de la costa granadina, al Este de Motril. En la actualidad existe una planta para reciclado de los plásticos en el Campo de Dalías y otra en el Campo de Níjar, y la Consejería

de Medio Ambiente tiene un acuerdo con la Mancomunidad de la Costa Tropical para la instalación de un Centro de Recogida, Compactación y Embalado.

Ciñéndose a la comarca del Poniente almeriense, la más activa en este sentido, desde principios del año 2001 opera “El Ejido Medioambiente”, empresa participada por el ayuntamiento y que se encarga de la gestión integral de los residuos agrícolas de dicho municipio que cuenta con una ordenanza reguladora de los residuos sólidos en el entorno agrario (marco normativo para hacer viable el Plan de Higiene Rural). En la planta de compostaje allí existente se han procesado más de 350.000 toneladas de residuos agrícolas desde el año 1993, instalación que va a verse completada a finales de este mismo año con una Planta de Reciclado y Tratamiento de Residuos Agrícolas, primera de este tipo en España. Por otra parte, y siempre dentro de la misma comarca, se encuentra en fase de constitución el “Consortio para la gestión del servicio de control medioambiental, recogida y tratamiento de residuos agrícolas del Poniente Almeriense”, impulsado por los ayuntamientos de Vícar, La Mojonera y Roquetas de Mar y al que se han adherido también los de Adra, Berja y Dalías. Una vez concretada esta iniciativa, el nuevo consorcio gestionará, a través de “Albaida”, el verteder de residuos agrícolas de La Joya, ubicado en el término de La Mojonera. Por último, también el Campo de Níjar dispone de una instalación para el tratamiento de residuos orgánicos de origen agrícola (Níjar Natura).

Retornando a la gestión de los residuos urbanos, en aplicación del Plan Director Territorial de Andalucía se han ejecutado ya importantes inversiones en nuevos equipamientos e instalaciones para su correcto tratamiento, tales como las plantas de recuperación y compostaje y las de transferencia. En el cuadro adjunto se muestran las instalaciones de tratamiento y recogida de residuos urbanos existentes en el año 1999 y las previstas para un futuro próximo en el ámbito de la Cuenca del Sur.

Instalaciones de tratamiento/recogida de residuos urbanos en 1999 y previstas en la cuenca Sur (Fuentes: C.M.A., 2000 y Plan Director Territorial de Residuos Urbanos de Andalucía)

Provincia	Zonas de gestión de R.S.U.	Municipio	Zona	Tipo de instalación	Estado	Municipios servidos			Inversión (Mptas)	Observaciones
						Nº	Población	Residuos (t/año)		
Almería	Sector I	El Ejido	III-4	Vertedero controlado	En servicio	9	138.441	72.807	1.521	A transformar en planta de recuperación y compostaje, y vertedero controlados de apoyo
		El Ejido	III-4	Planta recuperación y compostaje	En proyecto			90.000		El Consorcio Poniente Almeriense tiene concedidos Fondos Pomal para esta planta habiéndole
		Almería	III-4	Vertedero controlado	En servicio	1	169.509	129.685	2.540	A transformar en planta de recuperación y compostaje, y vertedero controlado de apoyo
		Almería	III-4	Planta recuperación y compostaje				140.000		
		Níjar	IV-2	Estación de transferencia	En servicio	2	20.583	9.806		Destino V.C. Almería
	Sector II	Abla	IV-1	Estación de transferencia	Recepcionada	4	6.555	2.163	50	También denominada como Doña María (T.M. de Las Tres Villas)
		Fondón	IV-1	Estación de transferencia	Recepcionada	8	4.997	1.638		
		Benahadux	IV-1	Estación de transferencia	Recepcionada	7	16.711	5.585		
		Gérgal	IV-1	Estación de transferencia	Recepcionada	3	1.816	581		
		Tabernas	IV-1	Estación de transferencia	En construcción	6	4.794	1.536		
	Alhabía	IV-1	Estación de transferencia	En proyecto	15	11.234	4.000			
	Sorbas	V-1	Estación de transferencia	En construcción	3	5.723	1.853			
	Sector III	Albox	V-2	Vertedero controlado	En servicio	16	37.583	42.163	1.145	A transformar en planta de recuperación y compostaje, y vertedero controlado de apoyo
		Albox	V-2	Planta recuperación y compostaje	En proyecto			50.000		El Consorcio Almazora-Levante tiene concedidos Fondos Pomal para esta planta
		Serón	V-2	Estación de transferencia	Recepcionada	5	7.899	2.615		
Fines		V-2	Estación de transferencia	Recepcionada	11	18.237	7.321			
Vera		V-2	Estación de transferencia	En construcción	9	36.446	17.437			
Cádiz	Manc. Campo Gibraltar	Los Barrios	I-1	Planta compactación y embalaje	En servicio	7	230.753	110.000	2.780	También vertedero controlado de apoyo y planta de recuperación y compostaje
		Los Barrios	I-1	Planta recuperación y compostaje	En proyecto			120.000		Solicitada subvención a la U.E. para el Complejo Medio Ambiental Sur de Europa
		Jimena de la Fr.	I-2	Estación de transferencia	En proyecto			4.000		50
Granada	Zona Sur	Vélez-Benaudalla	III-2	Planta recuperación y compostaje	En servicio	25	132.309	64.399		También vertedero controlado de apoyo.
		Almuñecar	III-1	Estación de transferencia	En servicio	8		10.790		
		Cadiar	III-2	Estación de transferencia	En servicio	23	13.582	1.957		
Málaga	Zona Ronda-Genal	Ronda	I-2	Vertedero controlado	En servicio	21	53.952	22.245	175	Previsto centro de tratamiento (R.S./Triaje: 23.000 t/año))
		Algatocín	I-2	Estación de transferencia	En construcción	8	8.888	2.943		
	Costa del Sol Occidental (1)	Casares	I-3	Planta recuperación y compostaje	En servicio	11	289.453	194.112		Probable uso conjunto con el nuevo vertedero controlado de Mijas
		Marbella	I-3	Estación de transferencia	En proyecto					
		Benalmádena	I-3	Estación de transferencia	En proyecto					
	Zona Norte	Antequera	I-4	Vertedero controlado	En servicio	23	119.711	40.047	440	A transformar en planta de recuperación y compostaje, y vertedero controlado de apoyo
		Archidona	I-4	Estación de transferencia	En servicio	7	29.929	9.705		Destino V.C. Antequera
		Campillos	I-4	Estación de transferencia	En servicio	8	26.668	8.585		Destino V.C. Antequera
	Guadalhorce	Casarabonela	I-4	Vertedero controlado	En servicio	13	101.267	35.013	175	Previsto centro de tratamiento (R.S./Triaje: 17.000 t/año))
		Cártama	I-4	Estación de transferencia	En construcción	3	45.825	21.106		175
Málaga-municipio	Málaga	I-4	Vertedero controlado	En servicio	1	532.425	240.476	2.570	Complejo Medioambiental Los Ruices. A transformar en vertedero controlado de apoyo	
	Málaga	I-4	Planta recuperación y compostaje	En construcción			250.000		La realiza el propio ayuntamiento, financiado con subvenciones de la U.E.	
Axarquía Interior	Viñuela	II-1	Vertedero controlado	En servicio	25	35.705	10.601		Necesario centro de tratamiento	
Axarquía Litoral	Vélez-Málaga	II-1	Estación de transferencia	En construcción	6	105.521	57.872	175	Previsto centro de tratamiento (R.S./Triaje: 58.000 t/año))	

(1) Falta nuevo vertedero de Mijas

También en cumplimiento del Plan Director, se ha avanzado significativamente en la clausura y sellado de vertederos incontrolados, tal y como se muestra en las siguientes tablas. Desde el año 1994 hasta 1999 se han clausurado un total de 268 vertederos incontrolados en Andalucía, estando prevista la clausura de otros 50 de los cuales 13 se encuentran en la provincia de Almería y 35 en la provincia de Málaga.

Clausura y sellado de vertederos incontrolados de R.S.U. y focos ilegales en Andalucía

(Fuente: Consejería de Medio Ambiente, 2000)

Año	Nº de vertederos	Población afectada	Área sellada (m ²)	Residuos tratados (m ³)	Área regenerada (m ²)	Inversión (Mptas)
1994	23	150.208	138.119	152.392	94.500	220,7
1995	18	159.280	252.500	106.750	355.200	226,7
1996	99	950.087	1.028.595	728.571	357.000	549,9
1997	49	770.872	459.027	29.130	443.474	972,9
1998	30	351.639	174.356	152.513	386.504	560,5
1999	49	384.496	314.963	352.893	343.135	1.000,1
Total	268	2.766.582	2.367.560	1.522.249	1.979.813	3.531

Vertederos a clausurar en la cuenca Sur

(Fuente: Plan Director Territorial de Residuos Urbanos de Andalucía)

Provincia	Área de gestión	Vertederos		Inversión (Mptas)
		Nº	Nombres	
Almería	Bajo Almanzora	5	Cuevas Almanzora, Garrucha, Mojácar, Vera y Huércal-Overa	36,5
	Alto Almanzora	8	Albanchez, Alcudia Monteagudo, Benitaglia, Benizalón, Cobdar, Chercos, Lijar y Tahal	50,5
Cádiz	Campo Gibraltar	1	Los Barrios	100,0
Granada	Zona Sur	1	Lanjarón	50,0
Málaga	Costa del Sol Occidental	11	Marbella, Estepona, Fuengirola, Mijas, Casares, Ojén, Torremolinos, Benalmádena, Benahavis, Istán y Manilva	766,0
	Guadalhorce	9	Cártama, Guaro, Alozaina, Alhaurín El Grande, Alhaurín de la Torre, Casarabonela, Coín, Tolox y Pizarra	
	Axarquía Interior	11	Almáchar, Árchez, Cútar, El Borge, Arenas, Iznate, Benamargosa, Periana, Benamocarra, Sayalonga y Totalán	
	Axarquía Litoral	4	Algarrobo, Macharaviaya, Rincón de la Victoria y Vélez-Málaga	

Como complemento a estas actuaciones de sellado de vertederos y construcción de nuevas instalaciones para la gestión de los residuos, el Inventario de Suelos Potencialmente Contaminados desarrollado por la Consejería de Medio Ambiente tiene por objetivo la identificación de todos los suelos andaluces que puedan estar contaminados, para proceder posteriormente a su recuperación. En este sentido, se han llevado a cabo diversas actuaciones que han sido cofinanciadas por la Unión Europea -a través de los Fondos de Cohesión- y la Administración autonómica, y entre las que cabe destacar como más relevantes en el ámbito geográfico de la cuenca Sur las obras, finalizadas en el año 1999, para la recuperación de dos emplazamientos: uno en el Campo de Gibraltar y otro en Los Asperones, barriada malagueña en la que se localiza el Complejo Ambiental Los Ruices, donde se tratan los desechos urbanos de la capital.

7. CAUDALES MEDIOAMBIENTALES

7.1. SITUACIÓN DESCRITA EN EL PLAN DE CUENCA

Mientras que el principal problema que se tenía a nivel nacional era la ausencia de unos criterios que sirviesen para determinar los caudales mínimos que deben circular por los ríos para permitir la conservación del medio natural, la cuenca Sur presentaba una problemática en cierta medida particular, ya que muchos de sus cauces, y en especial los del sector oriental, durante largos meses permanecen secos en sus tramos inferiores, y en ocasiones también en los medios, registrándose tan sólo en estos periodos circulación subálvea a favor de los depósitos aluviales.

No sucedía así en el sector occidental, en el que la mayoría de los ríos, en condiciones naturales, deberían registrar flujo de manera permanente incluso en los meses de estiaje, circunstancia que debido a los aprovechamientos existentes sólo se produce en algunos de ellos.

Entre los afectados, en el Plan de cuenca se hacía mención expresa al sistema del río Vélez, ya que la construcción de la presa de la Viñuela había influido, no sólo sobre al caudal circulante por el río, que de cualquier forma ya antes en su tramo final acababa infiltrándose en el acuífero detrítico, sino en cuanto a alterar el frágil equilibrio de éste, entonces principal fuente de suministro de las demandas urbanas y de riego en la zona y que presentaba claros signos de sobreexplotación. No obstante, ya en ese momento se habían emprendido actuaciones tendentes a restaurar la relación acuífero-río mediante la liberación de caudales desde la presa.

Similar problemática era previsible también en aquellos tramos dominados por las obras de regulación y derivación propuestas en el Plan, en los que era necesario prever el mantenimiento de caudales circulantes que garantizaran la conservación de los ecosistema fluviales.

En estas circunstancias, el Plan de cuenca programaba la ejecución a corto plazo de un estudio que determinase los caudales a respetar por motivos medioambientales en la red hidrográfica de la cuenca, a la vez que, en tanto no se disponía de dicha información, incluía en los modelos de gestión para la elaboración de los balances futuros unos caudales ecológicos a servir desde los embalses que, con alguna excepción, se adoptaban como iguales al 10% de la aportación media en dicho punto.

7.2. ACTUACIONES REALIZADAS Y SITUACIÓN ACTUAL

7.2.1. El estudio de caudales ecológicos en el Sistema I

Entre las actuaciones realizadas desde la aprobación del Plan, sólo cabe señalar como más relevante la realización, por parte de la Confederación Hidrográfica, del “Estudio para la fijación de caudales mínimos ecológicos en tramos de los ríos Palmones, Guadarranque, Hozgarganta, Guadiaro, Genal, Guadalmanza, Guadaiza, Guadalmina, Verde, Fuengirola, Guadalhorce, Garnde y Campanillas”. Esta iniciativa, prevista en los programas de actuación del PHCSE, debía complementarse con otra similar pero dirigida a los cauces del sector central y oriental de la

cuenca, desde el Sistema II al V , para lo que se redactó el correspondiente pliego de bases que aún no ha sido licitado.

El estudio realizado tenía en gran medida carácter de experiencia piloto, ya que, a diferencia de las prácticas anteriores, los caudales finalmente determinados debían ser la consecuencia del potencial medioambiental del tramo, cuya evaluación, en base a una compleja y completa metodología, tenía en cuenta las diferentes variables que inciden en el hábitat fluvial. Con este objetivo, el proceso metodológico se estructuraba en las siguientes seis etapas:

- 1) *Valoración ecológica preliminar de los tramos y elección de las zonas de estudio*, que conduce a la selección de subtramos de 155-350 m de longitud, considerados como representativos y sobre los que se dirigen los análisis de detalle posteriores.
- 2) *Análisis de la vegetación acuática y de ribera*, con muestreo e identificación de especies para describir la composición de las comunidades presentes.
- 3) *Análisis de las comunidades bentónicas y caracterización de las mismas*, para conocer los diversos taxones y proceder al cálculo de los distintos índices bióticos de calidad del agua.
- 4) *Análisis de las comunidades piscícolas y caracterización de las mismas*, recurriendo a muestreos con pesca eléctrica para establecer su composición, así como la densidad, biomasa, estructura de tamaños y factor de condición de cada población.
- 5) *Evaluación del hábitat fluvial de cada subtramo*, analizando una serie de variables relativas al lecho y riberas que determinan la calidad y cantidad de espacio para las poblaciones piscícolas:
 - Tipo de cauce: características de las riberas y usos del suelo en terrenos colindantes.
 - Características de las orillas: material, protección natural y estabilidad.
 - Características del cauce: descripción, dimensiones físicas y composición granulométrica del sustrato.
- 6) *Evaluación de caudales ecológicos* en base al criterio del "caudal mínimo básico" y con el apoyo de una metodología para simulación del Hábitat Potencial Util (HPU), que incluye la aplicación de un modelo hidráulico simplificado para establecer la potencialidad del hábitat fluvial.

Mediante la aplicación de dicha metodología a los datos recogidos en dos campañas de muestreo, el estudio establece una propuesta de caudales mínimos mensuales que debieran circular por los respectivos subtramos en un año hidrológicamente normal y en un año seco, entendiendo como año seco aquel en el que el caudal medio es inferior al módulo interanual, y por año normal el resto de los casos.

La necesidad de establecer un régimen variable a lo largo del año, que debe ser proporcional al caudal natural, responde a que las exigencias del hábitat no son las mismas en las distintas estaciones, existiendo unas épocas críticas que exigen aguas más altas en el cauce; por ejemplo. los periodos de freza y desarrollo de los embriones. Por otro lado, el mantenimiento geomorfológico del medio fluvial obliga, allí donde existen obras de regulación, a realizar con cierta

periodicidad vertidos desde los embalses que sean equiparables o de magnitud próxima a la avenida máxima ordinaria.

La traducción de estos resultados a porcentajes de los caudales medios circulantes llevaría, según las aportes adoptados en el estudio, a las cifras que se incluyen en el cuadro adjunto.

Caudales ecológicos mínimos propuestos en el estudio (% de los aportes naturales)

Ríos	Tipo de año	(%)
Palmones	Seco	17,0
	Normal	38,0
Guadarranque	Seco	11,6
	Normal	43,8
Hozgarganta	Seco	36,3
	Normal	54,3
Guadiaro	Seco	54,0
	Normal	60,0
Genal	Seco	47,0
	Normal	84,0
Guadalmansa	Seco	19,0
	Normal	63,0
Guadalmina	Seco	40,5
	Normal	70,3
Guadaiza	Seco	15,0
	Normal	52,0
Fuengirola	Seco	32,0
	Normal	81,0
Grande	Seco	39,1
	Normal	70,2
Guadalhorce	Seco	23,0
	Normal	44,1
Campanillas	Seco	32,0
	Normal	86,0

A pesar de que el procedimiento seguido supone un claro avance respecto a los basados exclusivamente en índices hidrológicos o en características hidráulicas, no debe sin embargo ocultarse que los resultados alcanzados plantean ciertas incógnitas sobre la aplicabilidad general de esta metodología como único elemento de referencia para establecer los caudales mínimos ecológicos en los ríos de este ámbito geográfico, ya que, en algunos de los cursos de agua analizados, casi todos ellos con caudal permanente, la aplicación estricta del proceso de valoración conduce a caudales muy próximos a los que circulan por el cauce en régimen natural, lo que inhabilitaría en la práctica un aprovechamiento significativo de estos recursos en unas zonas que no andan sobradas de ellos.

7.2.2. Modificaciones en el marco legal

En la fase de elaboración del Plan de cuenca, el marco legal relativo a los caudales ecológicos venía definido por tres antecedentes básicos:

- La ley de 20 de febrero de 1942, sobre Pesca Fluvial, todavía en vigor, en la que se fijan unas cuantías determinadas para las presas con escalas de peces, con el objetivo de la conservación, fomento y aprovechamiento de la ictiofauna continental.
- La Ley 29/1985 de Aguas, que remite a la planificación hidrológica para la *“asignación y reserva de recursos para usos y demandas actuales y futuros, así como para la conservación y recuperación del medio natural”*. También hace referencia al derecho a indemnización de los concesionarios perjudicados, en el supuesto de revisión de concesiones, cuando lo exija su adecuación a los Planes Hidrológicos.
- El Real Decreto 849/1986, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, exige para las nuevas concesiones, en el condicionado de las mismas, la fijación de *“caudales mínimos que respetar para usos comunes o por motivos sanitarios o ecológicos, si fueran precisos”*.

En los años posteriores, y dentro de la legislación española, nuevas disposiciones han introducido cambios sustanciales en lo relativo a caudales a reservar por motivos medioambientales.

El Real Decreto 1664/1998, de 24 de julio, por el que se aprueban los Planes hidrológicos de cuenca, estipula que: *“los caudales ecológicos o demandas ambientales establecidos en los planes no tendrán el carácter de usos, debiendo considerarse como una restricción que se impone con carácter general a los sistemas de explotación de los Planes Hidrológicos. En todo caso, en el análisis de los citados sistemas será aplicable a los caudales medioambientales la regla sobre supremacía del uso para abastecimiento de poblaciones y todo ello sin perjuicio del derecho a indemnización en relación con las posibles revisiones de las concesiones vigentes cuando lo exija su adecuación a los Planes Hidrológicos”*.

Por su parte, la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional, incluye las siguientes previsiones normativas sobre esta materia:

- *Artículo 9. Normas sobre buen Estado ecológico de las aguas:*
 1. *Para alcanzar el objetivo de un buen Estado ecológico de las aguas y prevenir el deterioro adicional de las mismas, se aplicarán de forma general, en todos los ríos, acuíferos o masas de agua y zonas sensibles los objetivos de calidad y los límites de emisión para sustancias concretas fijados en cada caso en la normativa que resulte de aplicación. En los Planes Hidrológicos de Cuenca podrán fijarse, de conformidad con dicha normativa, excepciones a este principio general así como normas más restrictivas para las zonas designadas como de protección especial.*
 2. *En relación con el buen Estado ecológico, y de conformidad con los objetivos de la planificación hidrológica el Ministerio de Medio Ambiente y las Administraciones hidráulicas, en el ámbito de sus respectivas competencias, desarrollarán programas para la definición, caracterización y análisis del Estado ecológico del dominio público hidráulico.*

- *Artículo 25. Reservas hidrológicas por motivos ambientales:*
El Consejo de Ministros, a propuesta del Ministerio de Medio Ambiente, previo informe de las Comunidades Autónomas afectadas, además de las previsiones incluidas en los Planes Hidrológicos de Cuenca, al amparo de lo establecido en el artículo 40.d) de la Ley de Aguas, podrá reservar determinados ríos, tramos de ríos, acuíferos o masas de agua para su conservación en Estado natural. Tal reserva podrá implicar la prohibición de otorgar autorizaciones o concesiones sobre el bien reservado. El establecimiento de dichas reservas tiene por finalidad la protección y conservación de los bienes de dominio público hidráulico que, por sus especiales características o su importancia hidrológica, merezcan una especial protección. Los Planes Hidrológicos de Cuenca incorporarán las referidas reservas, y las considerarán como limitaciones a introducir en los análisis de sus sistemas de explotación. En las cuencas intracomunitarias, corresponderá a la Comunidad Autónoma el establecimiento, en su caso, de las reservas hidrológicas que se estime oportuno.
- *Artículo 26. Caudales ambientales.*
- 1. A los efectos de la evaluación de disponibilidades hídricas, los caudales ambientales que se fijen en los Planes Hidrológicos de Cuenca tendrán la consideración de una limitación previa a los flujos del sistema de explotación, que operará con carácter preferente a los usos contemplados en el sistema. Para su establecimiento, los Organismos de Cuenca realizarán estudios específicos para cada tramo de río, teniendo en cuenta la dinámica de los ecosistemas y las condiciones mínimas de su biocenosis. Las disponibilidades obtenidas en estas condiciones son las que pueden, en su caso, ser objeto de asignación y reserva para los usos existentes y previsibles.*
 - 2. Sin perjuicio de lo establecido en el número anterior y desde el punto de vista de la explotación de los sistemas hidráulicos, los caudales ambientales tendrán la consideración de objetivos a satisfacer de forma coordinada en los sistemas de explotación, y con la única preferencia del abastecimiento a poblaciones.*
 - 3. La inexistencia de obligación expresa en relación con el mantenimiento de caudales ambientales en las autorizaciones y concesiones otorgadas por la Administración hidráulica, no exonerará al concesionario del cumplimiento de las obligaciones generales que, respecto a tales caudales, serán recogidas por la planificación hidrológica, sin perjuicio del posible derecho de indemnización establecido en el artículo 63.3 de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.*

Por último, el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas (y que supone la derogación de la Ley 46/1999, de 13 de diciembre, de modificación de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas), incluye también diversas referencias en su articulado a los caudales medioambientales y al estado ecológico de las aguas:

- *Artículo 40. Objetivos de la planificación hidrológica:*
- 1. La planificación hidrológica tendrá por objetivos generales conseguir el buen estado ecológico del dominio público hidráulico y la satisfacción de las demandas de agua, el equilibrio y armonización del desarrollo regional y sectorial, incrementando las disponibilidades del recurso, protegiendo su calidad, economizando su empleo y racionalizando sus usos en armonía con el medio ambiente y los demás recursos naturales.*

- *Artículo 59. Concesión administrativa:*

7. Los caudales ecológicos o demandas ambientales no tendrán el carácter de uso a efectos de lo previsto en este artículo y siguientes, debiendo considerarse como una restricción que se impone con carácter general a los sistemas de explotación. En todo caso, se aplicará también a los caudales medioambientales la regla sobre supremacía del uso para abastecimiento de poblaciones recogida en el párrafo final del apartado 3 del artículo 60. Los caudales ecológicos se fijarán en los Planes Hidrológicos de cuenca. Para su establecimiento, los organismos de cuenca realizarán estudios específicos para cada tramo de río.
- *Artículo 92. Objetivos de la protección:*

Son objetivos de la protección del dominio público hidráulico: a) Prevenir el deterioro del estado ecológico y la contaminación de las aguas para alcanzar un buen estado general. ... e) Recuperar los sistemas acuáticos asociados al dominio público hidráulico. Reglamentariamente, se establecerán los niveles de calidad correspondientes a los estados indicados en el párrafo a) y los plazos para alcanzarlos.
- *Artículo 98. Limitaciones medioambientales a las autorizaciones y concesiones:*

Los Organismos de cuenca, en las concesiones y autorizaciones que otorguen, adoptarán las medidas necesarias para hacer compatible el aprovechamiento con el respeto del medio ambiente y garantizar los caudales ecológicos o demandas ambientales previstas en la planificación hidrológica. En la tramitación de concesiones y autorizaciones que afecten al dominio público hidráulico que pudieran implicar riesgos para el medio ambiente, será preceptiva la presentación de un informe sobre los posibles efectos nocivos para el medio, del que se dará traslado al órgano ambiental competente para que se pronuncie sobre las medidas correctoras que, a su juicio, deban introducirse como consecuencia del informe presentado. Sin perjuicio de los supuestos en que resulte obligatorio, conforme a lo previsto en la normativa vigente, en los casos en que el Organismo de cuenca presuma la existencia de un riesgo grave para el medio ambiente, someterá igualmente a la consideración del órgano ambiental competente la conveniencia de iniciar el procedimiento de evaluación de impacto ambiental.
- *Artículo 100. Concepto [de los vertidos].*

2. La autorización de vertido tendrá como objeto la consecución del buen estado ecológico de las aguas, de acuerdo con las normas de calidad, los objetivos ambientales y las características de emisión e inmisión establecidas reglamentariamente en aplicación de la presente Ley. Esas normas y objetivos podrán ser concretados para cada cuenca por el respectivo plan hidrológico. Por buen estado ecológico de las aguas se entiende aquel que se determina a partir de indicadores de calidad biológica, físico-químicos e hidromorfológicos, inherentes a las condiciones naturales de cualquier ecosistema hídrico, en la forma y con los criterios de evaluación que reglamentariamente se determinen.

Queda por lo tanto patente el cambio en la consideración de estos caudales para la evaluación de los balances, perdiendo su condición de uso para convertirse en una restricción a imponer en los diferentes sistemas de explotación. También la nueva legislación insiste en que los Organismos de cuenca deberán realizar los estudios necesarios para establecer los caudales ecológicos a

respetar en cada tramo, ligando además los requerimientos ambientales a indicadores no exclusivamente hidrológicos o hidráulicos.

Por su parte, la Unión Europea se ha dotado recientemente de la Directiva 2000/60/CE, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas. La Directiva Marco sobre el Agua (DMA), que entró en vigor el 22 de Diciembre de 2000 y debe ser transpuesta a la legislación nacional a más tardar a finales de 2003, exige a los Estados miembros que adopten todas las medidas que sean necesarias para lograr el objetivo medioambiental del “buen estado” de todas las aguas de la UE en 2015.

En el artículo primero, la DMA establece entre sus objetivos básicos el de prevenir, proteger y mejorar el estado de los sistemas acuáticos y de los ecosistemas terrestres y humedales directamente dependientes de los mismos, para lo que acuña el concepto de “Estado Ecológico” -al que ya se hace referencia en la Ley del Plan Hidrológico Nacional y en el texto refundido de la Ley de Aguas-, y que define en su artículo segundo como “una expresión de la calidad de la estructura y del funcionamiento de los ecosistemas acuáticos asociados a las aguas superficiales, que se clasifica con arreglo al anexo V”.

Es en dicho anexo V en el que se presentan, junto con otras informaciones, los indicadores de calidad para la clasificación del estado ecológico de las aguas superficiales, indicadores que son un claro reflejo del nivel de exigencia de la directiva a este respecto y del gran esfuerzo que habrá de realizarse para alcanzar con éxito el aparentemente lejano horizonte 2015.

No obstante, en el mismo artículo 4 en el que se detallan los ambiciosos objetivos medioambientales, la DMA establece en su punto tercero que:

- 3. *Los Estados miembros podrán calificar una masa de agua superficial de artificial o muy modificada, cuando:*
- a) *los cambios de las características hidromorfológicas de dicha masa que sean necesarios para alcanzar su buen estado ecológico impliquen considerables repercusiones negativas en: i) el entorno en sentido amplio; ...iii) las actividades para las que almacena el agua, tales como el suministro de agua potable, la producción de energía o el riego; iv) la regulación del agua, la protección contra inundaciones, el drenaje de terrenos; o v) otras actividades de desarrollo humano sostenible igualmente importantes.*
 - b) *los beneficios derivados de las características artificiales de la masa de agua no puedan alcanzarse razonablemente, debido a las posibilidades técnicas o a costes desproporcionados, por otros medios que constituyan una opción medioambiental significativamente mejor.*

Tal calificación y sus motivos se mencionarán específicamente en los planes hidrológicos de cuenca establecidos en virtud del artículo 13 y se revisarán cada seis años.

Asimismo, en el punto cuarto del mismo artículo, la DMA especifica una serie de circunstancias, algunas de ellas de previsible aplicación en la cuenca Sur, que podrían justificar la prórroga de los plazos previstos para alcanzar el buen estado ecológico de las aguas.

7.2.3. Evaluación de la situación general en la cuenca

A pesar de la valiosa información suministrada por el estudio realizado en ríos del Sistema I, que supone por otra parte la consecución parcial del objetivo marcado en el Plan de cuenca en esta materia, puede decirse que el grado de conocimiento actual no resulta suficiente para fijar, incluso en dichos ríos, los caudales fluyentes que deben ser efectivamente respetados por motivos medioambientales. Probablemente por una adecuación aún mejorable de la metodología a las condiciones hidrológicas que rigen en este territorio, pero seguramente porque la dificultad de la propia tarea no fue valorada en su justa medida a la hora de definir las condiciones y alcance del estudio, los resultados alcanzados evidencian la imposibilidad de hacer compatible la circulación de tales caudales por los cauces con la satisfacción de las demandas que deben servirse con los recursos naturales en estas zonas.

Aún en el supuesto de que sí se diera dicha compatibilidad, la necesaria extrapolación a otros enclaves de los caudales determinados en el estudio se enfrentaría a otro déficit de conocimiento reflejado en el Plan, y sobre el que no se han experimentado avances significativos. En efecto, incluso un intento de regionalización simplista, basada exclusivamente en indicadores hidrológicos -lo que no cumpliría con el espíritu de las últimas disposiciones normativas a este respecto-, podría tener un alcance muy limitado, ya que en la actualidad sólo se dispone de series de aportaciones en las estaciones de aforo, embalses y algunos enclaves de interés para los análisis con los modelos de gestión. La constatación de esta deficiencia es la que justificó en su momento la inclusión en el subprograma 4.3 del PHCSE de un estudio global de aportes, basado en la aplicación de modelos de simulación lluvia-escorrentía, que debería realizarse en el primer quinquenio, pero del que por el momento no se ha iniciado la tramitación administrativa.

Tras la incorporación al ordenamiento jurídico de las nuevas normas citadas en el epígrafe anterior, la definición de los estudios que el propio Organismo de cuenca debe abordar para el establecimiento de los caudales ecológicos tendrá necesariamente que tener en cuenta las disposiciones de la Directiva Marco, tanto en cuanto a los objetivos medioambientales que se determinan en la misma y a su extensión -en principio- a todo el ámbito de la cuenca hidrográfica, como en lo referente a los indicadores de calidad a utilizar para la clasificación del estado ecológico de las aguas superficiales.

La obligatoriedad de establecer los requerimientos hídricos del medio fluvial no sólo aguas abajo de las obras de regulación, sino en todos los puntos en los que existan o puedan solicitarse derivaciones de aguas fluyentes, en suma, en la práctica totalidad de la red hidrográfica, es además una necesidad operativa de la propia administración hidráulica, que, en el ejercicio de las funciones que tiene encomendadas por la legislación vigente, requiere de estos datos para informar adecuadamente sobre la compatibilidad de nuevos aprovechamientos.

No obstante, la gran envergadura de la tarea pendiente ha de ser matizada por la concurrencia en esta cuenca de ciertos elementos diferenciales. Entre ellos, el régimen torrencial en avenidas y los caudales nulos durante gran parte del año que caracterizan a los cauces medios y bajos de la mitad oriental del territorio, circunstancias en las que no cabe hablar de buen estado ecológico de las aguas si no es en términos de control de vertidos.

Pero si este rasgo simplifica en gran medida la labor, al permitir descartar a priori una gran longitud de cauces, otros factores actúan en sentido contrario y aseguran ya desde este momento la aparición de serias dificultades a la hora de cumplir los objetivos medioambientales de la DMA en lo que se refiere a la cuantía de los caudales que deben circular por los cauces. Incluso en los afluentes de cabecera de los sistemas I, II y III, y en la mayor parte de los ríos del sector occidental, el de mayor abundancia de aportes, el régimen pluviométrico caracterizado por la prolongada sequía estival determina que los estiajes naturales en los cauces sean muy acusados, coincidiendo precisamente con la estación en la que se producen las mayores demandas, tanto de abastecimiento como de riego. En un sistema disponibilidades-demandas de estas características, las posibilidades de mantener caudales relevantes en los meses de verano, en cauces no dominados por infraestructuras de regulación, se ven reducidas a los cursos altos de la red hidrográfica y a tramos concretos de los ríos más caudalosos en los que, por su escasa población y difícil orografía, o por localizarse en zonas protegidas, los usos del agua implantados son de poca entidad.

En lo que respecta a los tramos situados aguas abajo de los embalses, también parece claro que en la mayor parte de los existentes en la cuenca Sur se dan uno o varios de los supuestos que recoge la Directiva Marco en su artículo 4 (Objetivos medioambientales) como posibles excepciones, bien para no alcanzar el buen estado ecológico en su acepción más estricta, calificando las correspondientes masas de agua como “artificiales” o “muy modificadas” (punto 3 del referido artículo), o para ampliar el horizonte de su consecución más allá del año 2015 (punto 4).

Como medida transitoria hasta que los estudios a desarrollar suministren los valores definitivos, el análisis de la gestión en los sistemas de explotación se ha realizado reservando los siguientes volúmenes medioambientales en los embalses:

Volúmenes medioambientales simulados en los embalses

Zona PHC	Embalse	Estado	Volumen medioambiental (hm ³ /año)	
				%
I-1	Charco Redondo	En servicio	3,1	10
I-1	Guadarranque	En servicio	6,1	10
I-3	La Concepción	En servicio	6,3	10
I-4	Conde del Guadalhorce	En servicio	19,5	10
I-4	Guadalhorce-Guadalteba	En servicio		
I-4	Cerro Blanco	Previsto	8,4	10
I-4	Casasola	Finalizado	1,4	10
I-4	El Limonero	En servicio	0,0	0
II-1	La Viñuela	En servicio	0,0	0
III-2	Béznar	En servicio	5,9	10
III-2	Rules (*)	En construcción	45,2	22
III-4	Benínar (**)	En servicio	0,0	0
V-2	Cuevas de Almanzora	En servicio	0,0	0

(*) Caudales ecológicos y de saturación; (**) 3,80 hm³ desde las Fuentes de Marbella

De los cuatro en los que se ha fijado un caudal nulo, en dos de ellos, Cuevas y El Limonero, la decisión se justifica por el régimen natural del río en las respectivas cerradas. En el de La Viñuela, el caudal ecológico del río Vélez -que incluye el de recarga del acuífero- es suministrado por los afluentes que vierten inmediatamente aguas abajo de la presa, y cuyos caudales de avenida se han derivado previamente hacia el embalse. Por último, las cuantiosas fugas desde el vaso de Benínar garantizan el flujo permanente del río Adra a partir de las Fuentes de Marbella, por lo que en lugar de adoptar una estrategia de explotación que obligue a servir desde la presa los caudales

medioambientales, se ha establecido una reserva de este tipo, de 3,8 hm³ anuales (en torno al 10% de los aportes medios a Benínar), para los caudales en el río aguas abajo de dichas fuentes.

Por el contrario, en Rules el volumen indicado no corresponde en sentido estricto al caudal ecológico, sino que también incluye el que se estima que deberá liberarse desde la presa para saturar el acuífero aluvial -muy desarrollado y de alta permeabilidad- sobre el que circula el río. Esta segunda componente será posteriormente explotada aguas abajo del azud de Vélez dentro del previsto esquema de gestión conjunta. Descontando el caudal de saturación, se estima que entre la presa y el mencionado azud circulará en superficie un caudal mínimo equivalente al 10-15% de la aportación total de la cuenca vertiente en este punto.

Para el resto de los embalses actuales y previstos se ha fijado el volumen a verter por motivos medioambientales en un 10% del módulo interanual.

Al margen de las obras de regulación, existen en la cuenca una serie de infraestructuras de derivación de caudales fluyentes de gran relevancia, a las que hay que añadir la prevista en la planificación hidrológica nacional para conducir una parte de los volúmenes de avenida del río Genal hacia el embalse de La Concepción. En todas ellas es necesario mantener un caudal aguas abajo que en su mayor parte corresponde a requerimientos medioambientales y en algún caso incluye también servidumbres de riego. Los umbrales por debajo de los cuales no debería realizarse detracción alguna, excepto en situación de necesidad manifiesta para servir demandas de abastecimiento, se definen a nivel mensual en los modelos de gestión, y equivalen en términos de caudal diario a los siguientes valores:

Caudales mínimos aguas abajo de las principales derivaciones

Zona PHC	Río	Lugar	Estado	Caudal mínimo (m ³ /s)
I-2	Guadiaro	Trasvase a Majaceite	En servicio	5,000
I-2	Genal	Trasvase a La Concepción	Previsto	1,000
I-3	Guadalmansa	Trasvase a La Concepción	En servicio	0,250
I-3	Guadalmina	Trasvase a La Concepción	En servicio	0,350
I-3	Guadaiza	Trasvase a La Concepción	En servicio	0,250
II-1	Solano	Trasvase a La Viñuela	En servicio	0,225
II-1	La Cueva	Trasvase a La Viñuela	En servicio	0,225
II-1	Seco	Trasvase a La Viñuela	En servicio	0,225
II-1	Alcaucín	Trasvase a La Viñuela	En servicio	0,225
II-1	Bermuza	Trasvase a La Viñuela	En servicio	0,225
II-1	Almanchares	Trasvase a La Viñuela	En servicio	0,225
II-1	Rubite	Trasvase a La Viñuela	En servicio	0,225
II-1	Granados	Trasvase a La Viñuela	En servicio	0,225
III-2	Trevélez	Toma Sistema Contraviesa	En servicio	0,255

Hay que hacer constar sin embargo que las detracciones totales varían fuertemente de unos puntos a otros en función del objetivo y características de la captación, de los aportes y régimen del río, y de la existencia de limitaciones legales u de otro tipo.

Así, en el trasvase a la cuenca del Guadalquivir desde el río Guadiaro, además del mantenimiento de los citados 5 m³/s, las transferencias no pueden exceder en un momento dado los 30 m³/s (capacidad del túnel) ni los 110 hm³/año (limitación impuesta por la Ley de Trasvase 17/95). Esta última cifra, que por los condicionantes mencionados no podrá alcanzarse ciertos años, viene a representar en torno al 45% de los aportes naturales en la estación de Buitreras.

También existe un claro limitante al impacto que sobre el régimen natural del río Trevélez puede provocar la captación de los caudales con los que, a través de la acequia de Cástaras, se sirve el abastecimiento de los pueblos de La Contraviesa, ya que la demanda a satisfacer -incluso contando con las cuantiosas pérdidas de dicha acequia- no alcanza el 4% de la escorrentía en el punto de toma.

El resto de las derivaciones están también restringidas en sus capacidades máximas por el dimensionamiento de los túneles, más en el caso de los trasvases actuales al río Verde ($16 \text{ m}^3/\text{s}$ en el tramo Guadaiza-La Concepción), que en los de La Viñuela (entre 27 y $80 \text{ m}^3/\text{s}$). En este último es sin embargo el propio régimen de los afluentes captados el que reduce en gran medida la afección al flujo natural, ya que, con la excepción del río Benamargosa (presas de Solano y La Cueva), el resto de las cuencas registran aportes de escasa entidad (entre 3 y 11 hm^3 de media interanual), por lo que son contados los días en que se detrae caudal. En cuanto a los trasvases actuales al Verde desde los tres ríos vecinos, su régimen hidrológico permite un funcionamiento más continuo que se traduce en que los caudales derivados puedan llegar a representar un moderado porcentaje de los aportes naturales (en torno al 25% según las simulaciones realizadas para el segundo horizonte), dejando no obstante aún un amplio margen para la conservación del medio fluvial aguas abajo. Además, la limitación existente en la capacidad de los túneles, unido a las fuertes crecidas que generan estos ríos, garantizan que con cierta frecuencia los cursos bajos van a recibir caudales de suficiente envergadura para asegurar el mantenimiento de sus características geomorfológicas.

8. RESTAURACIÓN DE MÁRGENES Y RIBERAS

8.1. SITUACIÓN DESCRITA EN EL PLAN DE CUENCA

El mal estado actual que presentaba -en algunos casos- el entorno de los cauces de los ríos, era una consecuencia de las presiones que había sufrido desde tiempos inmemoriales el Dominio Público Hidráulico. Estas presiones -en gran parte favorecidas por la ausencia de deslinde- se manifestaban con la ocupación, usurpación o explotación abusiva del D.P.H., y producían con frecuencia una degradación de las riberas y márgenes.

Para poner freno a esta situación, la Dirección General de Calidad de las Aguas, a través de la Subdirección General de Gestión del Dominio Público Hidráulico, había puesto en marcha el Proyecto LINDE, cuyo objetivo era delimitar y deslindar físicamente -cuando procediese- las zonas de D.P.H. presionadas por intereses de cualquier tipo, para posteriormente llegar a establecer una serie de programas de explotación racional de dicho Dominio.

En la Cuenca Sur, la realización de la primera fase del Proyecto había permitido detectar una gran diversidad de presiones que se agruparon en:

- Urbanísticas
- Económicas (graveras y excavaciones, embalses y centrales)
- Medioambientales y culturales (zonas de protección ambiental)
- Inestabilidad de cauces
- Vertidos
- Infraestructuras viarias
- Otras presiones

Entre las presiones antrópicas identificadas destacaban, por sus efectos negativos sobre las márgenes y riberas de los ríos, la ocupación de estos terrenos por actividades agrícolas, desarrollo urbanístico, infraestructuras hidráulicas y de transporte, extracción de áridos y el vertido de residuos sólidos. El resultado más directo de dichas ocupaciones era la desaparición o degradación de la vegetación de ribera y de los bosques naturales de galería, que, además de su valor medioambiental, constituyen un elemento esencial para la protección de la estructura de los cauces naturales y de su capacidad de evacuación de las aguas.

En consecuencia, además del deslinde efectivo de los tramos de río más presionados, como instrumento para mejorar la gestión del D.P.H. y protegerlo frente a invasiones futuras, la situación de los cauces necesitaba de actuaciones específicas destinadas al acondicionamiento y recuperación de las márgenes y riberas en los sectores ya degradados. En este contexto se enmarcaban tanto los proyectos redactados por la Confederación Hidrográfica, algunos de los cuales estaban en ejecución cuando se elaboró el PHCSE, como los "Planes Integrales de Cuenca de Restauración Hidrológico Ambiental" (Proyecto P.I.C.R.H.A.) previstos por la Dirección General de Calidad de las Aguas y cuya primera fase, la de inventario de sectores afectados y planteamiento y definición previa de las actuaciones, estaba en curso cuando se redactó el Plan Hidrológico de la cuenca Sur.

8.2. ACTUACIONES REALIZADAS Y SITUACIÓN ACTUAL

El Proyecto PICRHA nace como respuesta a la necesidad de hacer frente, de una manera integral, a los problemas hidrológico-ambientales que padece la generalidad de las cuencas hidrográficas españolas. El Proyecto se estructuró desde un principio en tres fases:

- *1ª Fase: Evaluación y priorización de actuaciones*
- *2ª Fase: Realización del Programa de Inversiones*
- *3ª Fase: Revisión y vigilancia del cumplimiento de los objetivos previstos*

Por su parte, el desarrollo de la 1ª Fase, que se abordó de manera independiente pero coordinada en todas las cuencas intercomunitarias del territorio nacional entre los años 1995 y 1996, se subdividió en varias etapas, siendo las principales:

1. *Análisis de la situación actual y evolución a corto-medio plazo*
2. *Estudio de detalle de las zonas seleccionadas*
3. *Diseño de un Plan Integral de Actuación*

En cuanto al ámbito concreto de análisis, los inventarios de la primera etapa, que pretendían poner de relieve la problemática hidrológico-ambiental de cada cuenca hidrográfica, se dirigieron hacia las siguientes “unidades” básicas:

- ▣ *Tramos de río*
- ▣ *Sectores (de erosión, de unidades hidrogeológicas o de espacios singulares)*
- ▣ *Humedales*
- ▣ *Embalses*

Objetivos de la 1ª Fase:

El objetivo genérico de esta fase era la definición, evaluación y priorización de las medidas necesarias para la restauración, mejora o conservación de las zonas degradadas o con riesgo inminente de degradación. Este objetivo global se concretaba en una serie de objetivos generales que pretendían ser, a su vez, un reflejo de las principales estrategias de actuación a contemplar en los Planes Integrales de cada una de las cuencas:

- a) *Lucha contra la erosión en las cuencas vertientes de los ríos y embalses.*
- b) *Recuperación de la morfología, flora, fauna y paisaje naturales de los cauces y su entorno.*
- c) *Protección de personas y bienes frente a avenidas e inundaciones, mediante la definición de medidas de defensa que minimicen los impactos sobre los elementos naturales del medio.*
- d) *Potenciación de los usos sociales ordenados en el entorno de los cauces y masas de agua, compatibilizando estos usos con la conservación de los ecosistemas.*
- e) *Integración y revalorización de los cursos fluviales en sus trayectos urbanos y periurbanos.*
- f) *Conservación de zonas singulares de elevado valor ambiental.*

- g) *Corrección de impactos generados por la actividad humana en el medio hídrico y su entorno.*

Para alcanzar estos objetivos generales, se definieron una sucesión de actividades -cada una con sus objetivos específicos- que debían permitir avanzar de manera progresiva hacia el fin deseado, de forma que la realización de cada una aportaba los datos y conclusiones en los que se sustentaban las actividades siguientes, hasta culminar con la definición de las líneas de acción prioritarias en las distintas cuencas y de las actuaciones concretas que deberían ser abordadas a corto-medio plazo.

Análisis de la situación actual y evolución a corto-medio plazo:

En la primera de las etapas del estudio se realizó un inventario exhaustivo de los tramos de río, embalses, humedales y sectores de la cuenca en los que se había identificado la existencia actual o previsible de una problemática hidrológico-ambiental relevante, evaluando para cada uno la magnitud del impacto y procediendo a establecer un diagnóstico de su evolución previsible. Los tipos de problemas a investigar se resumen en la tabla adjunta.

El inventario elaborado para la cuenca Sur consta de un total de 343 unidades, de las que 229 corresponden a tramos de río, 75 a sectores y el resto a humedales y embalses. En base a este inventario se estableció un diagnóstico de la situación actual y previsible de la problemática hidrológico-ambiental en la cuenca en el que se describen los principales problemas detectados y se analizan los factores que están en su origen.

Como causas principales se apuntan:

- El relieve como condicionante de una red hidrográfica constituida por una multitud de ríos y ramblas de corto recorrido y pendientes muy pronunciadas, con cauces fuertemente inestables que presentan un fuerte poder erosivo en sus cabeceras y que sólo pierden su capacidad de transporte en las inmediaciones de la costa.
- La climatología, y en particular un régimen de aguaceros caracterizado por su torrencialidad (pocos días de lluvia pero con intensidades medias elevadas) y la existencia de una estación seca prolongada, que, además de condicionar el tipo de vegetación, deja el suelo al final del verano con escasa protección frente a la erosión.
- La agricultura, de muy alta rentabilidad sobre todo en el sector oriental de la cuenca, que se concentra en los valles de los tramos medio y bajo de los ríos y ramblas y que, ante la insuficiente disponibilidad de terrenos favorables por lo accidentado de la topografía, ocupa el dominio público hidráulico, eliminando la vegetación natural, desestabilizando las riberas y márgenes de los cauces e incurriendo al mismo tiempo en graves riesgos.
- El acelerado desarrollo urbanístico de la franja costera, ligado al turismo, que ha invadido también terrenos del cauce, destruyendo los ecosistemas ribereños y disminuyendo su capacidad de evacuación de caudales en avenidas.

Tipología, codificación y descripción de los problemas analizados en el Proyecto PICRHA

TIPOLOGÍA DE PROBLEMAS		CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
PROBLEMAS QUE AFECTAN AL RECURSO			
Caudales mínimos insuficientes		1A	Provocados por derivaciones, gestión de embalses o explotación de aguas subterráneas
Variaciones bruscas de caudal		2A	Generadas normalmente por aprovechamientos hidroeléctricos
Afecciones a humedales		3A	Descenso de niveles o disminución de caudales de renovación que suele ir ligada a la explotación intensiva de aguas subterráneas
Deterioro de la calidad		4A	Contaminación por vertidos localizados o difusos, eutrofización de embalses, etc
PROBLEMAS QUE AFECTAN AL D.P.H. Y ZONAS ASOCIADAS			
Degradación/destrucción de ecosistemas		1B	Alteración de la flora y fauna natural en el entorno fluvial, sea por acción directa o como consecuencia de otras alteraciones
Barreras al desplazamiento migratorio		2B	Provocadas principalmente por infraestructuras hidráulicas transversales (presas, azudes...), encauzamientos (calados insuficientes) o deficiente calidad del recurso.
Vertidos	sólidos	3B	Acumulación de escombros, basureros, estercoleros, etc, y vertidos dispersos
	líquidos	4B	Efectos sobre las márgenes y riberas de vertidos contaminantes directos, indirectos o difusos, que tienen su origen en retornos urbanos, industriales o agropecuarios.
Degradación visual y perturbaciones del paisaje		5B	Efectos de la acción antrópica que modifican los parámetros que definen el paisaje (textura, color, relieve...) o producen un deterioro estético del entorno del cauce.
Alteración de la morfología del entorno del cauce		6B	Modificación del relieve natural por actividades extractivas, construcción de infraestructuras, movimiento de tierras, escombreras...
Inestabilidad	cauce	7B	Cauces divagantes, poco definidos y con cambios de curso por procesos naturales o inducidos (eliminación de vegetación riparia, deforestación y erosión en cuenca)
	márgenes	8B	Desplomes y deslizamientos en laderas de ríos y embalses, ligados a cauces en fase de erosión activa, cambios de nivel en embalses, alteración de pendientes naturales, etc
Erosión en el entorno del cauce		9B	Natural (dinámica fluvial) o por acción antrópica (eliminación de la vegetación, retención de arrastres en embalses, actividades agrícolas y extractivas, encauzamientos, etc)
Sedimentación		10B	Aterramientos en embalses y en las inmediaciones de otros obstáculos que distorsionan el régimen de flujo hidráulico del río. También por la dinámica natural en zonas deltáicas.
Inundaciones y avenidas en el D.P.H.		11B	Por invasión del DPH, por disminución de capacidad de desagüe (falta de limpieza, obstáculos), por dificultad de drenaje (motas), por deforestación de la cuenca, etc.
Tramos urbanos		12B	Problemática específica de los cauces urbanos y periurbanos: desconexión entre el río y su entorno, estrangulamiento del cauce, vertidos, ocupación de zonas inundables, etc
Infrautilización social del D.P.H.		13B	Insuficiente aprovechamiento del potencial de un tramo para usos sociales, normalmente por falta de acondicionamiento de las márgenes, variaciones de nivel en embalses, etc
Usos sociales inadecuados o abusivos		14B	Problema opuesto al anterior, en el que el medio o el propio recurso se ve sometido a presiones que lo deterioran por usos sociales insuficientemente ordenados o controlados
Inaccesibilidad		15B	Por no respeto de la zona de servidumbre, falta de accesos transversales, barreras creadas por el hombre (tramos urbanos), etc.
Afecciones al Patrimonio Cultural		16B	Daños o amenazas a puntos singulares de interés natural, histórico o artístico ligados al entorno fluvial.
PROBLEMAS QUE AFECTAN A OTRAS ZONAS			
Deforestación y pérdida de suelos		1C	Incremento de los arrastres de sólidos y de caudales de avenida por deforestación de las cuencas vertientes o por la existencia de prácticas agrícolas que favorecen la erosión.
Inundaciones y avenidas fuera del D.P.H.		2C	Daños producidos por avenidas extraordinarias o por avenidas ordinarias mayoradas por la acción antrópica (disminución de capacidad de desagüe, dificultad de drenaje...)
PROBLEMAS NO CONTEMPLADOS EN LAS CATEGORÍAS ANTERIORES			
Otros		1D	Problemas identificados en el curso de los trabajos que no están contemplados de manera explícita en los grupos anteriores

Entre los numerosos problemas identificados, en el diagnóstico para la cuenca Sur el Proyecto Picrha destaca por su especial incidencia los siguientes:

- La *Degradación/destrucción de los ecosistemas fluviales*, muy extendida en toda la cuenca pero que es más acusada en la mitad oriental por su mayor aridez. Frente a esta degradación -en muchos casos irreversible- se señala la existencia de interesantes retazos de vegetación riparia en tramos de cabecera de algunos de los ríos orientales y, sobre todo, de espesos bosques de galería en cursos fluviales del sector más occidental, tramos de alto valor ecológico que, en algunos casos, se encuentran amenazados por la posible construcción de infraestructuras hidráulicas.
- La *Deforestación y pérdidas de suelo*, con altísimos niveles erosivos en numerosos enclaves de las provincias de Granada y Almería, y que, a pesar de los numerosos proyectos de restauración hidrológico-forestal ejecutados desde principios de siglo, continúa su avance ante la persistencia de los factores que la condicionan, entre los que se señala la ocupación de tierras de vocación forestal para usos agrarios agresivos.
- La *Inestabilidad de cauces y la Sedimentación* en la red hidrográfica y en las obras de regulación, consecuencia más inmediata del problema anterior y que alcanza niveles preocupantes en algunos embalses de la cuenca Sur.
- Las *Avenidas e inundaciones*, fenómenos naturales que ven acrecentados sus efectos -hasta extremos tan trágicos como los de octubre de 1973- como consecuencia de las alteraciones antrópicas, entre las que se resalta la deforestación de las cabeceras y la ocupación del DPH y de las zonas inundables. Como áreas más vulnerables se mencionan el Campo de Gibraltar, los tramos finales de los ríos Guadiaro y Hozgarganta, la Costa del Sol Occidental, el Bajo Guadalhorce, los Campos de Dalías y Níjar, y la cuenca del Almanzora, aunque insistiendo en que se trata de un problema generalizado. No obstante, en el diagnóstico sobre la evolución previsible se indica que sus efectos negativos deben disminuir de manera importante como consecuencia de las numerosas actuaciones recientemente realizadas, en curso o previstas en el Plan Hidrológico de la cuenca.
- También se considera importante la incidencia en la cuenca Sur de problemas tales como el *Deterioro de la calidad del recurso*, la *Alteración de la morfología del entorno del cauce*, y la *Degradación visual y perturbación del paisaje*, entre otros.

Estudio de detalle de las zonas seleccionada y Diseño de un Plan Integral de actuación:

A partir del inventario, y en función de la gravedad de la situación evaluada en la etapa precedente, se seleccionaron para su estudio en detalle 47 tramos de río, 9 sectores de cuenca y 6 humedales de la cuenca Sur. En todos ellos se establecieron los objetivos mínimos a alcanzar para cada una de las variables afectadas y se realizó un estudio de las soluciones técnicas a adoptar para alcanzar dichos objetivos. Tras una priorización de las mismas se definieron y valoraron económicamente un total de 44 actuaciones, que son las que pasaron a constituir el Plan Integral de actuación de la cuenca para el horizonte de 10 años.

Dada la diversidad de las problemáticas investigadas, previamente se habían establecido a nivel nacional siete categorías diferenciadas de actuación, cada una identificada mediante una letra, pudiendo incluir cada actuación individual del Plan Integral soluciones que formaban parte de más de una categoría:

- A: Actuaciones de restauración hidrológico-forestal de cuencas vertientes
- B: Actuaciones de adecuación y de restauración ambiental en cauces, riberas y márgenes
- C: Actuaciones de defensa frente a avenidas e inundaciones
- D: Actuaciones de ordenación y fomento de uso social
- E: Tratamientos de tramos fluviales en áreas urbanas y periurbanas
- F: Actuaciones específicas en zonas singulares
- G: Otras actuaciones

Ateniéndose a esta clasificación, el Plan Integral de Restauración Hidrológico-Ambiental de la cuenca Sur quedó finalmente constituido por 6 actuaciones del tipo A, 26 del B, 7 del C, 2 del E y 3 del F.

Las actuaciones del primer grupo, las de restauración hidrológico-forestal, se detallan en el capítulo 9 de la presente memoria, dedicado a los Planes hidrológico-forestales y de conservación de suelos. En cuanto a las englobadas dentro de la categoría F, las actuaciones específicas en zonas singulares, se presentan en el capítulo 10 (Zonas de protección especial).

El resto de las propuestas realizadas para la cuenca Sur en el marco del Proyecto Picrha pertenecen a los grupos B, C y E, y tienen como ámbito de actuación el cauce y su entorno. Todas ellas se incluyen en el presente capítulo de restauración de márgenes y riberas ya que incluso las del grupo C, que tienen como principal objetivo la defensa frente a avenidas e inundaciones, no sólo han sido diseñadas con criterios que minimizan los impactos sobre los elementos naturales del medio (defensas “blandas” e integrables ambientalmente), sino que además en todos los casos incorporan medidas complementarias del grupo B.

En definitiva, el proyecto Picrha contempla la realización en el primer horizonte de las siguientes 35 actuaciones de acondicionamiento y restauración de cauces en la cuenca Sur:

Actuaciones previstas en el Proyecto PICRHA para la cuenca Sur en el primer horizonte

Clave	Nombre de la actuación	Tipo	Provincia
6-01	Acondicionamiento y recuperación hidrológico-ambiental del cauce, márgenes y riberas de la Rambla de Hortichuelas, aguas abajo de la autovía	B/c	Almería
6-02	Acondicionamiento hidráulico y restauración e integración ambiental de márgenes y riberas del río Almanzora en el término municipal de Olula del Río	B/c	Almería
6-03	Restauración hidrológica y recuperación del potencial biológico de las márgenes y riberas del río Grande, aguas abajo del Embalse de Benínar	B/c	Almería
6-04	Acondicionamiento y restauración hidrológico-ambiental de márgenes y riberas del río Antas, aguas abajo de Antas	B/c,f	Almería
6-05	Acondicionamiento y restauración hidrológico-ambiental de las márgenes del río Aguas, aguas abajo de Turre	B/c,f	Almería
6-06	Acondicionamiento, estabilización del cauce y restauración ecológica de las márgenes de la Rambla de Morales, aguas abajo del Barranquete	B/c,f	Almería
6-07	Acondicionamiento, restauración hidrológico-ambiental de márgenes y encauzamiento de la Rambla de Artal en el término municipal de Níjar	B/c,f,e	Almería
6-08	Acondicionamiento, defensa y revegetación de la Rambla de Tabernas, aguas arriba de la desembocadura en el Andarax	B/c,f	Almería
6-09	Defensa del cauce y restauración ecológica de las márgenes del río Andarax entre	B/c,f	Almería

Actuaciones previstas en el Proyecto PICRHA para la cuenca Sur en el primer horizonte

Clave	Nombre de la actuación	Tipo	Provincia
	Canjajar y la desembocadura del río Nacimiento		
6-10	Acondicionamiento, defensa, encauzamiento y restauración ecológica de las márgenes del río Nacimiento entre Abla y Nacimiento	B/c,f	Almería
6-11	Tratamiento del cauce y restauración e integración ambiental de las márgenes de la Rambla de San Nicolás en el área urbana de Motril	E/b,c	Granada
6-12	Restauración ecológica-paisajística de márgenes y riberas en la rambla de Los Gualchos, aguas abajo de Los Carlos	B/c,f	Granada
6-14	Restauración ecológico-paisajística mediante adecuación topográfica y revegetación de márgenes y riberas del río Izbor, aguas abajo del Embalse de Béznar	B/c,f	Granada
6-15	Acondicionamiento hidráulico del cauce, restauración, defensas e integración ambiental de los mismos en las márgenes del río Guadalmina entre el límite del término municipal de Marbella y la desembocadura	C/b,e	Malaga
6-16	Acondicionamiento del cauce, defensa e integración ambiental de los mismos en las márgenes del Arroyo Pajares entre la autovía y la desembocadura	C/b,e,f	Malaga
6-17	Acondicionamiento del cauce, defensa, restauración e integración ambiental de las obras y márgenes del Arroyo de Totalán, aguas abajo de la fábrica de cemento	C,B/e	Malaga
6-18	Acondicionamiento hidráulico, restauración ambiental y creación de humedales y uso alternativo para ocio de márgenes y riberas del río Vélez desde Huerta Marte a la desembocadura	C,B/e,f	Malaga
6-19	Acondicionamiento hidráulico del cauce y márgenes, y restauración ecológica de las márgenes y riberas del río Verde de Marbella, aguas abajo del Embalse de La Concepción	B/c	Malaga
6-20	Acondicionamiento del cauce y restauración ambiental de márgenes y ribera del río Grande, aguas abajo del Embalse de Cerro Blanco	B/c	Malaga
6-21	Acondicionamiento del cauce y restauración ambiental de márgenes y riberas del río Benamargosa entre Salto del Negro y río Vélez	B/c	Malaga
6-22	Acondicionamiento y estabilización del cauce y restauración ambiental de márgenes del río Guadalmanza, 3,5 Km aguas arriba de la desembocadura	B/c	Malaga
6-23	Acondicionamiento, defensas y restauración de márgenes del Arroyo Taraje, aguas abajo del embalse de la Cancelada, mejoras de accesos y ordenación de usos del embalse	C,B/d,f	Malaga
6-24	Restauración ambiental de las márgenes y riberas del río Padrón, 3,2 Km aguas arriba de la desembocadura	B	Malaga
6-25	Acondicionamiento del cauce, defensas y restauración ecológica de las márgenes y riberas del río Cala, 2,3 Km aguas arriba de la desembocadura	C,B	Malaga
6-26	Acondicionamiento, defensas, restauración ambiental de márgenes y adecuación de márgenes y riberas con fines de ocio-recreo del río Guadalhorce en el tramo Pizarra-Campanilla	C/b,e	Malaga
6-27	Acondicionamiento del cauce, defensa y restauración ecológico-paisajística de márgenes y riberas del Arroyo de las Cuevas-río Guadalteba, aguas abajo de las Cuevas del Becerro	B/c,f	Malaga
6-28	Integración ambiental de las obras de defensa y restauración de márgenes y acondicionamiento ecológico del cauce del río Turón en los alrededores de El Burgo	E/b,c	Malaga
6-29	Acondicionamiento del cauce y restauración ecológica de márgenes y riberas del río Guadalmedina, aguas abajo de Casabermeja	B/e,f	Malaga
6-30	Acondicionamiento del cauce, restauración ambiental de márgenes y adecuación de áreas de esparcimiento-ocio y restitución de cubierta vegetal en el río Torrox, 9,3 Km aguas arriba de la desembocadura	B/c,e	Malaga
6-31	Acondicionamiento, defensas y restauración-integración ambiental de márgenes y riberas del río Chillar, aguas abajo de la confluencia con el río Higuéron	B/c	Malaga
6-32	Acondicionamiento, defensa y restauración ambiental de las márgenes y riberas del río de La Venta, aguas abajo de Almargen	B/c	Malaga
6-33	Acondicionamiento, defensas e integración-restauración ambiental de márgenes y riberas del río Campanillas, desde el embalse de Casasola hasta el río Guadalhorce	B/c,d	Malaga
6-42	Acondicionamiento de enclaves degradados en el Sistema I	B	Malaga y Cadiz
6-43	Acondicionamiento de cauces en los Sistemas II y III	B	Malaga y Granada
6-44	Acondicionamiento de riberas y enclaves degradados en los Sistemas IV y V	B	Almería

Además de la definición preliminar de estas actuaciones, objeto de la primera fase, desde la elaboración del PHCSE se han experimentado ciertos avances en la 2ª Fase del Proyecto Picrha (*Realización del Programa de Inversiones*). Estos avances han consistido básicamente en lo siguiente:

- En la actualidad están en proceso de redacción los proyectos de 21 de las 35 actuaciones propuestas.
- Se han acometido y finalizado las obras planificadas en cuatro de los tramos, aunque dichas obras se han restringido a los sectores más problemáticos de los mismos, en los que era más urgente la necesidad de intervenir para evitar un mayor deterioro de la situación.
- Se encuentra en fase de tramitación un expediente para actuar, también con carácter de urgencia, en otros dos subtramos.

Los proyectos que se encuentran en fase de redacción a finales del año 2001 son:

Actuaciones PICRHA en fase de redacción de proyecto

Clave	Nombre de la actuación
6-02	Acondicionamiento hidráulico y restauración e integración ambiental de márgenes y riberas del río Almanzora en el término municipal de Olula del Río
6-04	Acondicionamiento y restauración hidrológico-ambiental de márgenes y riberas del río Antas, aguas abajo de Antas
6-06	Acondicionamiento, estabilización del cauce y restauración ecológica de las márgenes de la Rambla de Morales, aguas abajo del Barranquete
6-09	Defensa del cauce y restauración ecológica de las márgenes del río Andarax entre Canjayar y la desembocadura del río Nacimiento
6-10	Acondicionamiento, defensa, encauzamiento y restauración ecológica de las márgenes del río Nacimiento entre Abla y Nacimiento
6-11	Acondicionamiento del cauce y restauración ambiental de las márgenes de la Rambla de San Nicolás a su paso por Motril
6-12	Restauración ecológica-paisajística de márgenes y riberas en la rambla de Los Gualchos, aguas abajo de Los Carlos
6-14	Restauración ecológico-paisajística mediante adecuación topográfica y revegetación de márgenes y riberas del río Izbor, aguas abajo del Embalse de Béznar
6-15	Acondicionamiento hidráulico del cauce, restauración, defensas e integración ambiental de los mismos en las márgenes del río Guadalmina entre el término municipal de Marbella y la desembocadura
6-16	Acondicionamiento del cauce, defensa e integración ambiental de los mismos en las márgenes del Arroyo Pajares entre la autovía y la desembocadura
6-17	Acondicionamiento hidráulico del cauce, restauración, defensas e integración ambiental de las obras y márgenes del Arroyo Totalán, aguas abajo de la fábrica de cemento
6-19	Acondicionamiento hidráulico del cauce y márgenes, y restauración ecológica de las márgenes y riberas del río Verde de Marbella, aguas abajo del Embalse de La Concepción
6-20	Acondicionamiento del cauce y restauración ambiental de márgenes y riberas del río Grande, aguas abajo del Embalse de Cerro Blanco
6-21	Acondicionamiento del cauce y restauración ambiental de márgenes y riberas del río Benamargosa entre Salto del Negro y río Vélez
6-22	Acondicionamiento y estabilización del cauce y restauración ambiental de márgenes del río Guadalmanza, 3,5 km aguas arriba de la desembocadura
6-23	Acondicionamiento, defensas y restauración de márgenes del Arroyo Taraje, aguas abajo del embalse de la Cancelada, mejoras de accesos y ordenación de usos del embalse
6-24	Restauración ambiental de las márgenes y riberas del río Padrón, 3,2 km aguas arriba de la desembocadura

Actuaciones PICRHA en fase de redacción de proyecto

Clave	Nombre de la actuación
6-25	Acondicionamiento del cauce, defensas y restauración ecológica de las márgenes y riberas del río Cala, 2,3 Km aguas arriba de la desembocadura
6-26	Acondicionamiento, defensas, restauración ambiental de márgenes y adecuación de márgenes y riberas con fines de ocio-recreo del río Guadalhorce en el tramo Pizarra-Campanillas
6-27	Acondicionamiento del cauce, defensa y restauración ecológico-paisajística de márgenes y riberas del Arroyo de las Cuevas-río Guadalteba, aguas abajo de las Cuevas del Becerro
6-28	Integración ambiental de las obras de defensa y restauración de márgenes y acondicionamiento ecológico del cauce del río Turón en los alrededores de El Burgo

En cuanto a las obras ya ejecutadas en los sectores más problemáticos de cuatro tramos previstos en el Proyecto Picrha (6-21, 6-22, 6-24 y 6-27), han sido las siguientes:

- Proyecto de acondicionamiento del cauce y restauración ambiental de márgenes y riberas del río Benamargosa entre el Salto del Negro y el T.M. de Vélez-Málaga. T.M. Benamargosa (Málaga)
- Proyecto de acondicionamiento y estabilización del cauce y restauración ambiental de márgenes del río Guadalmanza, 1,4 km aguas arriba de la desembocadura. T.M. Estepona (Málaga)
- Proyecto de restauración ambiental de las márgenes y riberas del río Padrón, 1,0 km aguas arriba de la desembocadura (P.I.C.R.H.A.). T.M. Estepona (Málaga)
- Proyecto de acondicionamiento del cauce, defensa y restauración ecológico-paisajística de márgenes y riberas del Arroyo de las Cuevas. Río Guadalteba en Cuevas del Becerro (Málaga)

Por último, el expediente en fase de tramitación se refiere al acondicionamiento de una parte de los tramos previstos en las actuaciones 6-32 y 6-33, y se denomina:

- Proyecto de acondicionamiento de márgenes y adecuación hidrológico-forestal en tramos del río Campanillas y río de la Venta. (Málaga)

9. PLANES HIDROLÓGICO – FORESTALES Y DE CONSERVACIÓN DE SUELOS

9.1. SITUACIÓN DESCRITA EN EL PLAN DE CUENCA

En la Memoria y en el anejo nº 10 del Plan de cuenca se ponía de manifiesto la importancia que tiene el problema de la erosión en este territorio y se hacía mención de las actuaciones propuestas en el “Plan de lucha contra la desertificación de Andalucía” (LUCDEA) que el Plan recogía en sus previsiones. Como factores condicionantes de los altos niveles erosivos en la cuenca Sur se resaltaban los siguientes:

- Existencia de pendientes elevadas que se prolongan prácticamente hasta el mar.
- La intensa deforestación producida por la presión humana y los incendios forestales.
- Prácticas y tipo de cultivos inadecuados.
- Agresividad climática debida a la alternancia de prolongados periodos de sequía y episodios de lluvias muy intensas.
- La morfología y características torrenciales de los cursos y sus cuencas de recepción.

Como áreas críticas en las que el objetivo principal es su restauración para detener y prevenir la desertificación, el Plan de cuenca reflejaba las identificadas en el marco del proyecto LUCDEA que, por provincias, eran las siguientes:

Provincia de Almería:

- Cuenca del río Adra: y en especial el área vertiente al embalse de Benínar, que presenta fuertes características de torrencialidad, tanto en sus precipitaciones como en su morfología, lo cual, unido a la inestabilidad de los suelos, origina una intensa erosión que se traduce en un importante acarreo de materiales que se depositan en el embalse.
- Vertiente sur de la Sierra de Gádor: drenada por numerosos barrancos y ramblas que vierten directamente al mar o a la cuenca endorreica del Campo de Dalías. Las máximas pérdidas de suelo se detectan en las zonas de montaña cubiertas por matorral degradado y erial, y en las áreas agrícolas en pendiente y sin prácticas de conservación de suelos.
- Cuenca del río Almanzora: problema generalizado con especial incidencia en las áreas vertientes de los arroyos de las sierras de Filabres, Lúcar, Oria, Cumbre, de las Estancias y Almagro, siendo el destino final de los acarreos el embalse de Cuevas de Almanzora.
- Cuenca del río Andarax: con una degradación media de 40-50 toneladas por hectárea y año, los procesos erosivos más intensos se localizan en el Valle del Andarax y del río Nacimiento, parte del Campo de Tabernas, vertiente norte de la Sierra Alhamilla y vertiente sur de la Sierra de Filabres.

Provincia de Granada:

- Cuenca del río Guadalfeo entre la presa de Béznar y el futuro embalse de Rules: considerada de urgente restauración hidrológico-forestal, se destacaban como zonas más necesitadas de actuación las subcuencas del curso alto del río principal, las de los ríos Trevélez y de los Bérchules, y las de las ramblas de Alcázar, Torvizcón y Barbacama.

- Cuencas menores de la vertiente mediterránea: drenadas por barrancos paralelos entre sí y perpendiculares a la costa que inician el descenso con fuertes pendientes transformándose finalmente en amplias ramblas. Las pérdidas de suelo, cifradas entre 50 y 200 toneladas por hectárea y año, provocan además graves daños a los cultivos de primor de la franja costera y de los cursos bajos de los valles, reseñándose como los casos más necesitados de actuación las ramblas de Gualchos, Acebuchal, Trigo, Polopos, Sorvilán y Castillo de Huarea.
- Cuenca del río Dúrcal: vertiente al embalse de Béznar, sus suelos presentan una alta degradación específica y existen corrimientos de laderas. Se planteaba la conveniencia de revisar el proyecto de restauración hidrológico-forestal existente e incluir en el mismo la subcuenca del barranco de Tablate.
- Cuenca del río Verde de Almuñecar: propensa a riadas cuyos daños en los cultivos subtropicales del valle, e incluso en el núcleo urbano de Almuñecar, se ven acrecentados por los arrastres de sólidos procedentes de la erosión.

Provincia de Málaga:

- Cuencas de las Sierras Almijara y Tejeda: en las que las restauraciones hidrológico-forestales más urgentes corresponden a las áreas drenadas por los ríos Algarrobo y de la Miel.
- Cuenca del río Vélez: en especial aguas arriba del embalse de La Viñuela, donde se propone entre otras acciones la restauración de la cuenca del río Guaro.
- Cuenca del río Guadalmedina: vertiente al embalse de El Limonero y en la que a pesar de las correcciones hidrológico-forestales y repoblaciones realizadas en décadas anteriores aún existen amplias superficies necesitadas de actuación.
- Cuenca del río Guadalteba: vertiente al embalse homónimo, en el Plan se consideraba necesario continuar con las actuaciones de corrección hidrológica y reforestación ya realizadas.

Inciendo en la problemática de los embalses, el Plan destacaba la disminución progresiva de su capacidad útil como consecuencia de la deposición en los mismos de los sólidos emitidos por sus cuencas receptoras. Ordenados por orden decreciente de gravedad, y utilizando como fuente un estudio realizado por el IARA en 1986, la situación más preocupante tenía lugar en los embalses de Cuevas de Almanzora, Guadalhorce, Guadalteba, Benínar y Béznar, si bien el problema se consideraba mucho mayor en el primero de ellos.

Para paliar las nefastas consecuencias de los procesos erosivos en su ámbito territorial, el Plan Hidrológico de la cuenca Sur incluía un ambicioso programa de inversiones en proyectos hidrológico-forestales que totalizaban más de 197.000 millones de pesetas, de los que 135.000 correspondían al primer horizonte. Las actuaciones contempladas se agrupaban en tres apartados (Repoblaciones y caminos forestales; Diques y encauzamientos; Conservación, mantenimiento y restauración de superficies forestales, y viveros forestales), y abarcaban tanto las previstas por el Ministerio de Medio Ambiente (entonces MOPTMA) y la Confederación Hidrográfica, como las planificadas por la Junta de Andalucía (Instituto Andaluz de Reforma Agraria) y el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (Instituto para la Conservación de la Naturaleza).

9.2. ACTUACIONES REALIZADAS Y SITUACIÓN ACTUAL

La cuenca Sur, por su ubicación geográfica, características orográficas, climáticas e hidrológicas, y usos del suelo implantados en terrenos de fuerte pendiente, se encuentra en su mayor parte dentro de los dominios de los procesos erosivos, albergando amplias zonas con grave riesgo de desertificación. Este concepto, entendido como la degradación de las tierras áridas, semiáridas y subhúmedas secas que se inicia con la reducción de la productividad y termina con la pérdida total, y prácticamente irreversible, del suelo, constituye sin duda un gravísimo problema en extensas áreas de las provincias de Almería y Granada, y, en menor grado, de la de Málaga. Sirva como ilustración de la magnitud de este problema las 162.635 hectáreas de esta última provincia que, según estimaciones recientes, presentan un elevado riesgo de desertización, superficie que es ampliamente superada en las provincias orientales.

Además de la disminución de la capacidad productiva de los suelos, cuyas consecuencias socioeconómicas son evidentes, y del deterioro de los ecosistemas naturales y del paisaje, la desertificación conlleva otros efectos indeseables sobre el medio fluvial y su entorno que hacen si cabe aún más urgente la necesidad de actuar de manera decidida contra su avance. Entre éstos hay que destacar el aumento de los caudales de avenida, la destrucción o deterioro de infraestructuras y otros bienes públicos y privados, la desestabilización de los cauces, riberas y márgenes, y la sedimentación en los cursos bajos de los ríos y, de manera particular, en los embalses, cuya funcionalidad y vida útil pueden verse drásticamente reducidas por culpa de los aterramientos.

Las líneas básicas de actuación para el control de la erosión y la desertificación pasan por las repoblaciones forestales, las obras de corrección hidrológica y las actuaciones de manejo de la vegetación, acciones que vienen siendo emprendidas tanto por la Administración central, a través de la Confederación Hidrográfica, como por la autonómica, en especial mediante la realización por parte de la Consejería de Medio Ambiente de las actuaciones previstas en el Plan Forestal.

Tomando el relevo de las tareas iniciadas por el ICONA, la Dirección General de Conservación de la Naturaleza del Ministerio de Medio Ambiente ha continuado desarrollando las actividades asociadas al Proyecto LUCDEME (Lucha contra la Desertización en el Mediterráneo), cuya cartografía básica de suelos se encuentra hoy en día prácticamente concluida. Es en este marco que se puso en marcha en el año 1995 la Red de Medida y Control de la Erosión y la Desertificación (RESEL), que pretende mantener, coordinar y homologar la red existente de parcelas experimentales. A nivel estratégico, el mismo Ministerio está presentemente elaborando el Programa de Acción Nacional contra la Desertificación (PAN), entre cuyos objetivos han de figurar la determinación de las áreas que serán receptoras de las futuras actuaciones, la coordinación de las políticas a desarrollar por las administraciones implicadas y la aplicación de las medidas concretas diseñadas para hacer frente a este grave problema que asola a buena parte del territorio de la cuenca Sur.

En lo que se refiere a las actuaciones previstas en la planificación hidrológica, en el programa de inversiones del PHN se incluyen dos de gran envergadura, una en un ámbito concreto, la RESTAURACIÓN HIDROLÓGICO-FORESTAL EN GUADALMEDINA, y otra de carácter global cuyos destinos específicos están en fase de concreción por una comisión técnica formada por la CHSE y la

Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía: ACTUACIONES DEL PLAN HIDROLÓGICO-FORESTAL. PROTECCIÓN Y REGENERACIÓN DE ENCLAVES NATURALES.

En relación con la primera, que constituye la fase hidrológico-forestal del denominado Plan Guadalmedina, en el año 2001 se han iniciado los trabajos, que incluyen tanto las tareas de repoblación como diversas obras de hidrotecnia para la corrección de afluentes. Esta actuación, además de reducir a medio y largo plazo las pérdidas de suelo en una cuenca de fuertes pendientes sometida a intensos procesos de desertificación, va a traer numerosos beneficios adicionales entre los que hay que destacar la disminución de los aportes sólidos al embalse de El Limonero, alargando así su vida útil, la recuperación de una cubierta forestal protectora y revalorizadora del paisaje, la puesta a disposición del ciudadano de un entorno apropiado para desarrollar actividades de ocio, y la disminución de los eventos de crecida de este río, otrora principal amenaza para la ciudad de Málaga, y que ha visto ya sensiblemente disminuida su virulencia tras las repoblaciones acometidas a mediados del siglo pasado en los Montes de Málaga.

Entre las áreas que han de ser beneficiarias del Plan hidrológico-forestal previsto en el PHN, ocupará necesariamente un lugar preeminente la cuenca vertiente al embalse de Rules, obra cuya conclusión está planificada para finales del año 2002 y que arrastra un fuerte retraso en la ejecución de las actuaciones de restauración hidrológico-forestal ya dictaminadas como urgentes al final de la década de los ochenta, cuando se redactó el proyecto de la presa. A pesar de que desde entonces se han acometido algunas obras de corrección hidrológica, en particular diversos diques para retención de sólidos y corrección de la pendiente de los cauces, la componente esencial de la actuación, que no es otra que la reforestación del entorno del valle del Guadalfeo y de las laderas de la margen izquierda del río (Contraviesa), no ha experimentado avance significativo en estos años. Más bien habría que hablar de retroceso, ante el incendio acaecido en el año 2000 en la Sierra de Lújar y que asoló 1.200 ha de bosque que, en su mayor parte, procedía de la regeneración de la masa quemada en un incendio de superiores dimensiones registrado a finales de los años 70.

No obstante, y al margen de las consecuencias sin duda negativas del incendio de la Sierra de Lújar, la mayor amenaza para asegurar una larga vida al embalse de Rules sigue residiendo en la vertiente septentrional de la sierra de la Contraviesa. Las tasas de pérdida de suelo, que según el Proyecto LUCDEME se acercan a la inverosímil cifra de 1.000 toneladas por hectárea y año en el entorno de Torvizcón, ponen en evidencia una situación insostenible que sólo podrá ser corregida mediante un programa de acción coordinada entre las administraciones central y autonómica que, previa adquisición de una gran superficie de terrenos hoy en día cultivados, recupere las masas forestales que antaño poblaban estas laderas. Las pronunciadas pendientes ocupadas por cultivos leñosos, y en las que se aplican labores agrícolas de todo punto contraproducentes, no parecen dejar otra opción para resolver este gravísimo problema que, en el caso de continuar dilatándose en el tiempo las acciones correctoras, tendría nefastos efectos sobre el embalse si se repiten eventos de crecida como el de octubre de 1973.

Inciendo en la valoración de las actuaciones hidrológico-forestales previstas en el Plan Hidrológico de la cuenca Sur para su realización por parte del Ministerio de Medio Ambiente, y que estaban dirigidas fundamentalmente a las cuencas vertientes a los embalses, hay que señalar que el grado de cumplimiento hasta la fecha dista mucho de ser satisfactorio. En este sentido apuntan

la gran cantidad de iniciativas emprendidas por el Servicio de Aplicaciones Forestales de la CHSE que, de haber continuado su curso, permitirían tomar el diagnóstico en favorable, pero que en la mayor parte de los casos permanecen estancadas en su tramitación administrativa.

En lo que se refiere a la intervención de la Administración autonómica en materia hidrológico-forestal, ésta se canaliza principalmente a través del Plan Forestal Andaluz, aprobado en el año 1989 y que dispone de un marco de referencia legal específica tras la promulgación de la Ley 2/1992, de 15 de junio, Forestal de Andalucía. Los fondos públicos de dicho plan se destinan de manera prioritaria a:

- La lucha contra la erosión y la restauración de sistemas degradados
- La prevención y lucha contra incendios forestales
- Las demandas sociales de uso público del medio natural
- La incentivación, vía subvención, de la forestación de tierras agrarias

Las acciones que se desarrollan para alcanzar el primero de los objetivos incluyen repoblaciones forestales, restauraciones hidrológico-forestales, tratamientos selvícolas, mejora y adecuación de la red viaria forestal, y la ordenación del pastoreo, medida esta última fundamental para permitir la regeneración natural de la cubierta vegetal y controlar así los procesos erosivos.

Entre las actuaciones realizadas en los últimos años en el marco del Plan Forestal Andaluz dentro de las zonas que gozan de una figura de protección legal, cabe destacar:

- Restauración de montes incendiados en el Parque Natural de Sierra Nevada, operación que ha incluido la reforestación de 800 hectáreas y la aplicación de tratamientos selvícolas para conversión de monte bajo a monte alto en 350 hectáreas adicionales.
- Restauración de zonas afectadas por la “seca” en el Parque Natural de los Alcornocales, con la repoblación de 330 ha de rodales afectados por este fenómeno ecológico que produce un decaimiento generalizado, hasta la muerte, de árboles pertenecientes al género *Quercus*.
- En el marco de un Plan de actuaciones urgentes en la zona afectada por el incendio que devastó en el año 1999 unas 2.300 hectáreas de terrenos forestales de la Sierra de Cázulas, en el Parque Natural de las Sierras de Tejada, Almirajara y Alhama, se han construido en una primera fase 29 diques de contención de sedimentos, estando prevista una segunda fase en la que se procederá a reforestar aquellos sectores en los que la regeneración espontánea se muestre insuficiente, además de establecer un régimen de ayudas para la replantación en las áreas de propiedad privada (más del 50% de la superficie quemada).
- Restauración del ecosistema forestal y control de la erosión en el Parque Natural de la Sierra de Grazalema tras el incendio sufrido en el año 1992, proyecto en cuyo marco se han repoblado con pinsapos 173 hectáreas.

También, y ya en zonas que no gozan de protección jurídica como espacios naturales, la Consejería de Medio Ambiente ha realizado en los últimos años diversas actuaciones encaminadas a la corrección y prevención de la degradación del suelo, entre ellas:

- Se han iniciado los trabajos de restauración de las zonas afectadas por el incendio, en el año 2000, de la sierra de Lújar. A la espera de observar cómo evoluciona la regeneración natural antes de proceder a la reforestación activa, se han realizado tratamientos selvícolas sobre 900 hectáreas y limpieza de cortafuegos y creación de fajas auxiliares en 222 ha. El efecto positivo de esta intervención se ve apoyado por el papel que están jugando, como freno de los procesos erosivos, los quince diques de manpostería construidos por la Confederación Hidrográfica con motivo de la construcción de la presa de Rules.
- En la provincia de Almería se han reforestado 1.369 hectáreas de la Sierra de Gádor para devolver a esa zona su cobertura vegetal originaria. También se han repoblado zonas desarboladas de los sectores central y oriental de los Montes de Málaga.
- Se han realizado numerosas actuaciones de corrección hidrológica en barrancos de la Sierra de las Estancias -en la provincia de Almería-, Sierra de los Guájares -en la provincia de Granada- (también afectada por un incendio en 1994), en varios arroyos del entorno de la capital malagueña (Asperones, Arias, Las Cañas, Teatinos y Pineda), así como diversos diques y albarradas en las cabeceras de los arroyos Cauche, Hondos y Valdivia de la cuenca del río Campanillas en la misma provincia.
- Se han concluido proyectos de ordenación del manejo de pastos en los montes públicos de diversos términos municipales de Málaga: Benadalid, Benalauría, Benarrabá, Campillos, Gaucín, Jimena de Líbar, etc.

En relación con las últimas obras de hidrotecnia mencionadas, las de la cuenca del río Campanillas, hay que enmarcarlas entre las ACTUACIONES FORESTALES EN ZONA PROTECTORA DE INTERÉS FORESTAL Y DE REPOBLACIÓN OBLIGATORIA, incluidas en el Plan Hidrológico de la cuenca Sur para su realización por la administración autonómica y que estaban dirigidas a esta cuenca y a la del río Guadalmedina como Zonas de Protección Especial (ver capítulo 10 de la presente memoria).

Adicionalmente, y en el marco del denominado Plan de Lucha contra la Erosión y la Desertificación y la Regeneración de la Cubierta Vegetal, aprobado por la UE, la administración autonómica está desarrollando desde principios del año 2000 una serie de actuaciones en la cuenca Sur que pretenden conseguir una cubierta vegetal suficiente para la estabilización del suelo y la corrección de la erosión. El Plan, que afecta a las provincias de Almería, Granada y Málaga, incluye la repoblación forestal de más de 4.000 hectáreas, la restauración mediante tratamientos selvícolas de otras 6.000 ha y la realización de numerosas obras de corrección hidrológica, además de la construcción de caminos forestales y accesos para el mantenimiento de los bosques y la lucha contra incendios.

Al margen de estas iniciativas en las que son las propias administraciones públicas las que ejecutan las actuaciones de lucha contra la erosión, desde el año 1993 está vigente un régimen de ayudas a particulares para la reforestación de tierras agrícolas poco productivas, o que se han dejado de cultivar, y que persiguen el mismo objetivo de frenar el avance de la desertización. Este sistema, que está cofinanciado por la UE, la Administración central y la autonómica, incluye una subvención directa para la plantación y mantenimiento y una ayuda a la renta del agricultor. A

finales del año 2000 sólo en la provincia de Almería 40.000 ha de tierras agrícolas se habían acogido a este régimen.

Por otra parte, y como iniciativa en gran parte independiente de las planificaciones hidrológicas del Ministerio de Medio Ambiente y forestal de la Junta de Andalucía, en los años 1995 y 1996 la Subdirección General del Dominio Público Hidráulico de dicho Ministerio acometió la Primera Fase del Proyecto PICRHA (Planes Integrales de Cuenca de Restauración Hidrológico Forestal), ya comentado en el capítulo anterior y en cuyo marco se definieron, para su realización en el primer horizonte del PHCSE, un total de seis actuaciones de restauración hidrológico-forestal en la cuenca Sur que afectan a una superficie total superior a 27.500 hectáreas. Éstas, en cuya ejecución se implicaba a ambas administraciones, fueron:

Actuaciones de restauración hidrológico-forestal (tipo A) del Proyecto PICRHA

Clave	Nombre de la actuación	Tipo	Provincia
6-34	Restauración forestal en la Serrata (Níjar)	A/b,c,f	Almería
6-35	Restauración hidrológico-ambiental en la comarca de Albuñol-Aldayar	A/b,d,f	Granada
6-36	Restauración hidrológico-ambiental de la Sierrecilla (Sierra Alhamilla)	A/b,d	Almería
6-37	Restauración hidrológico-ambiental de Almendrillos-Gérgal	A/b,d,f	Almería
6-38	Restauración hidrológico-ambiental de Los Membrillos (Turón)	A/b,d,f,g	Málaga
6-39	Restauración hidrológico-ambiental de la Comarca de Benínar (Ugíjar)	A/b,d,f	Gran-Alm

No obstante, a la espera de que se hagan realidad los resultados sobre el medio natural de todas estas iniciativas, los procesos erosivos siguen degradando año a año áreas muy extensas de la cuenca, disminuyendo en su avance las posibilidades de recuperación futura de los terrenos afectados. La extrema gravedad de la situación, en particular en las provincias orientales, permite catalogar este problema como el más acuciante de gran parte del territorio, incluso por delante de la insuficiencia de recursos hídricos, ya que sus consecuencias a largo plazo pueden resultar irreversibles, lo que aconseja otorgar la máxima prioridad a las actuaciones tendentes a su corrección.

Entre las áreas geográficas en donde una intervención decidida de las administraciones públicas resulta más urgente, hay que señalar, además de la cuenca del río Guadalmedina cuyas actuaciones están próximas a iniciarse, las áreas vertientes a diversas obras de regulación ya existentes, con especial mención a las de los embalses de Cuevas de Almanzora, Benínar, Conde de Guadalhorce, Béznar y Casasola. Este último, recientemente inaugurado, ha de regular los recursos del río Campanillas cuya cuenca presenta características erosivas muy similares a las del Guadalmedina, razón por la que, tal y como se refleja en el siguiente capítulo, fue declarada en su momento como "perímetro de repoblación obligatoria". Sin embargo, y a pesar de la urgencia de todas estas actuaciones, la máxima prioridad debe seguir recayendo -por las razones ya comentadas en párrafos anteriores- sobre la restauración hidrológico-forestal del área vertiente a la presa de Rules, y en especial, sobre las subcuencas que drenan la vertiente septentrional de la Sierra de la Contraviesa, cuyas tasas de pérdidas de suelo actuales suponen una gravísima amenaza para preservar la capacidad útil del vaso.

10. ZONAS DE PROTECCIÓN ESPECIAL

10.1. SITUACIÓN DESCRITA EN EL PLAN DE CUENCA

Se consideraron en el Plan de cuenca dos tipologías a proteger de forma especial, por una parte, los denominados “perímetros de repoblación obligatoria” y, por otra, las zonas húmedas y espacios naturales protegidos.

PERÍMETROS DE REPOBLACIÓN OBLIGATORIA

Bajo esta figura se encontraba la “Zona protectora, de interés forestal y de repoblación obligatoria de las cuencas del Guadalmedina y del Campanillas en Málaga” que se recogía en el Decreto 119/90, de 17 de abril, en base al artículo 104 del Reglamento 402/86, de 30 de diciembre, de Reforma Agraria, según el cual cuando un inadecuado aprovechamiento de terrenos forestales comprendidos en una zona determinada del territorio andaluz exija restaurar, conservar e incrementar las masas forestales existentes, podrá declararse zona de interés forestal.

ZONAS HÚMEDAS Y ESPACIOS PROTEGIDOS

Se incluía como objetivo en el Plan preservar los espacios naturales de la cuenca y en especial los protegidos, en armonía con un planteamiento integral de su desarrollo económico que debía alcanzarse a través de los instrumentos de planificación incluidos en la Ley de Espacios Naturales de Andalucía.

Zonas húmedas

En las fechas de redacción del Plan Hidrológico una gran proporción de las zonas húmedas de la Cuenca Sur había sido incluida por Ley dentro de los Espacios Naturales Protegidos de Andalucía, teniendo por tanto definidos su área y planes de uso y gestión. Con una extensión de 2.725 ha (sin contabilizar la de las lagunas periglaciares de Sierra Nevada), su relación era la siguiente:

	Zonas húmedas protegidas	Superficie (ha)	Fig. de protección	Provincia
1	Desembocadura del Guadalhorce	67	Paraje Natural	Málaga
2	Lagunas de Archidona	6,3	Reserva Natural	Málaga
3	Laguna de Fuente de Piedra	1.364	Reserva Natural	Málaga
4	Laguna de la Ratoza	22,7	Reserva Natural	Málaga
5	Lagunas de Campillos	80	Reserva Natural	Málaga
6	Estuario del Río Guadiaro	27	Paraje Natural	Cádiz
7	Marismas del Río Palmones	58	Paraje Natural	Cádiz
8	Albufera de Adra	65	Reserva Natural	Almería
9	Punta Entinas-Sabinar	785	Reserva Natural	Almería
10	Salinas del Cabo de Gata-Níjar	250	Parque Natural	Almería
11	Laguna Seca	--	(*)	Almería
12	Laguna del Caballo	--	(*)	Granada
13	Laguna del Lavadero de la Reina	--	(*)	Granada
14	Laguna de Nájera	--	(*)	Granada
15	Laguna de las Tres Puertas	--	(*)	Granada
16	Laguna de Bolaños	--	(*)	Granada
17	Laguna de Lanjarón	--	(*)	Granada
18	Laguna de Aguas Verdes	--	(*)	Granada
19	Lagunillo Verde	--	(*)	Granada
20	Laguna de Río Seco	--	(*)	Granada
21	Laguna de Púlpito	--	(*)	Granada
22	Laguna de la Catedral	--	(*)	Granada

Zonas húmedas protegidas		Superficie (ha)	Fig. de protección	Provincia
23	Laguna del Puntal	--	(*)	Granada
24	Lagunillo del Majano	--	(*)	Granada
25	Laguna de Terreras Azules	--	(*)	Granada
26	Las Siete Lagunas	--	(*)	Granada
27	Laguna del Peñón Negro	--	(*)	Granada
28	Lagunas de Chorreras Negras	--	(*)	Granada
29	Laguna de La Calderota	--	(*)	Granada
30	Laguna de Vacares	--	(*)	Granada
31	Lagunillos del Goterón	--	(*)	Granada
32	Laguna de Clavelino	--	(*)	Granada
33	Lagunilla de Juntillas	--	(*)	Granada
34	Laguna de Juntillas	--	(*)	Granada
35	Laguna de la Mula	--	(*)	Granada
36	Laguna del Carnero	--	(*)	Granada
37	Laguna de la Caldera	--	(*)	Granada
38	Laguna Hondera	--	(*)	Granada
39	Laguna Altera	--	(*)	Granada
40	Laguna Cuadrada	--	(*)	Granada
41	Lagunillo de Mojonera	--	(*)	Granada
42	Laguna de Horcajo	--	(*)	Granada

(*).- Incluida en el Parque Natural de Sierra Nevada

Para aquellas zonas húmedas que no se hallaban aún protegidas y que por alguna circunstancia pudieran ser consideradas como frágiles, se proponía su inclusión dentro de alguna de las figuras reconocidas, o bien definir los perímetros de protección y asegurar el propio recurso. Estas zonas eran las siguientes:

Zonas húmedas sin protección	Superficie (ha)	Figura de Protección	Provincia
Lagunas del Javalón	40		Málaga
Laguna de Caja	--		Málaga
Vega del Río Vélez	1.545		Málaga
Laguna de Viso	--		Málaga
Torreguardiario	3		Cádiz
Salinas de Cerrillos	400	Incluida en la Reserva Natural de Punta Entinas-Sabinar	Almería
Salinas de Guardiasviejas	210		Almería
Balsa del Sabinar	1		Almería
Balsa de Barjalí	1		Almería
Balsa de Calabrial	1		Almería
Laguna de La Chanata	--		Almería
Desembocadura del Río Almanzora	--		Almería
Desembocadura del Río Antas	--		Almería
Desembocadura del Río Aguas	--		Almería
Salar de Los Canos	--		Almería
Río Chico y Fuentes de Marbella	--		Almería
Zona de Lecrín (Motril)	--		Granada
Desembocadura del río Guadalfeo	--		Granada

Se ponía asimismo de relieve la importancia de algunos de estos humedales, cuatro de los cuales (Cabo de Gata, Cerrillos, Adra y Fuente de Piedra) estaban considerados entre los más relevantes de la Península Ibérica, albergando el último de ellos la mayor laguna andaluza, con sus 1.364 ha, y, junto a la de Gallocanta, una de las dos más extensas del país.

Espacios naturales protegidos:

El Plan enumeraba los Espacios Naturales Protegidos por la Ley 2/1.989, de 18 de julio, que estaban en ese momento total o parcialmente incluidos dentro de los límites de la cuenca Sur. Clasificados según su figura de protección, éstos eran los siguientes:

Reservas Naturales:

- Nº 1 Albufera de Adra (Almería)
- Nº 2 Punta Entinas-Sabinar (Almería)
- Nº 21 Lagunas de Archidona (Málaga)
- Nº 22 Lagunas de Campillos (Málaga)
- Nº 23 Laguna de Fuente de Piedra (Málaga)
- Nº 24 Laguna de la Ratosa (Málaga)

Parajes Naturales:

- Nº 29 Desierto de Tabernas (Almería)
- Nº 30 Karst en yesos de Sorbas (Almería)
- Nº 31 Punta Entinas-Sabinar (Almería)
- Nº 32 Sierra Alhamilla (Almería)
- Nº 35 Estuario del río Guadiaro (Cádiz)
- Nº 38 Marismas del río Palmones (Cádiz)
- Nº 53 Acantilados de Maro-Cerro Gordo (Granada-Málaga)
- Nº 54 Desembocadura del Guadalhorce (Málaga)
- Nº 55 Desfiladero de los Gaitanes (Málaga)
- Nº 56 Los Reales de sierra Bermeja (Málaga)
- Nº 57 Sierra Vrestellina (Málaga)
- Nº 58 Torcal de Antequera (Málaga)

Parques Naturales:

- Nº 60 Cabo de Gata-Níjar (Almería)
- Nº 64 Los Alcornocales (Cádiz-Málaga)
- Nº 65 Sierra de Grazalema (Cádiz-Málaga)
- Nº 72 Sierra Nevada (Granada-Almería)
- Nº 79 Montes de Málaga (Málaga)
- Nº 80 Sierra de las Nieves (Málaga)

Por último, también se indicaba la necesidad de tener en cuenta los compromisos internacionales adquiridos en relación a la aplicación de los convenios en materia de conservación de la naturaleza y las Directivas Europeas relativas a la conservación de hábitats y de la flora y fauna silvestres.

10.2. SITUACIÓN ACTUAL

En los últimos años se han producido una serie de cambios relevantes en la conformación de los Espacios Naturales Protegidos de la cuenca, cambios que han sido tanto de índole cuantitativa, al haberse ampliado el número y superficie de los mismos, como cualitativa, con la declaración de algunos de ellos bajo figuras de rango superior al autonómico (nacional o internacional).

En el momento actual la situación sería la siguiente:

Reservas de la Biosfera: de las quince declaradas en España por la UNESCO, siete se localizan en Andalucía, cuatro de las cuales están total o parcialmente incluidas dentro de los límites de la cuenca Sur. Éstas son:

Nombre	Fecha	Superficie (ha)	Otras figuras de protección
Cabo de Gata-Níjar	Noviembre 1997	45.663	Parque Natural. ZEPA. Zona Húmeda de importancia internacional (Convenio RAMSAR)

Sierra de Grazalema	Enero 1977	51.695	Parque Natural. ZEPA
Sierra Nevada	Abril 1986	171.984	Parque Nacional. Parque Natural
Sierra de las Nieves	Junio 1995	93.930	Parque Natural. Incluida en Plan Especial de Protección del Medio Físico de la provincia de Málaga

Parques Nacionales: ningún espacio de la cuenca Sur contaba con esta figura de protección jurídica cuando se elaboró el PHCS, situación que se ve modificada a raíz de la promulgación de la Ley 3/1999, de 11 de enero, de Declaración del Parque Nacional de Sierra Nevada, cuyo territorio se inserta dentro de los límites del Parque Natural del mismo nombre y del que ocupa algo más del 50% de su superficie.

Nombre	Provincias	Superficie (ha)	Otras figuras de protección
Sierra Nevada	Granada y Almería	86.208	Parque Natural

Parques Naturales: aunque su pertenencia a la cuenca Sur no fuera apercibida cuando se elaboró el PHCS, el Parque Natural de la Sierra de Baza, que se extiende mayoritariamente por el ámbito geográfico del Guadalquivir, ocupa también una superficie de unas 3.800 ha en la cabecera del río Nacimiento, dentro del subsistema IV-1. Además de éste, en el año 1999 se incorporó a la red autonómica el Parque Natural de las Sierras Tejeda, Alhama y Almirajara, que abarca los relieves más elevados del Sistema II y del subsistema III-1. En consecuencia, en la actualidad existen en la cuenca Sur un total de ocho espacios naturales que gozan de esta figura de protección, aunque, como se comenta posteriormente, ya se han iniciado los trámites administrativos para declarar en breve plazo otro en la franja costera entre Algeciras y Tarifa.

Nombre	Provincia	Superficie (ha)	Plan de Ordenación de Recursos Naturales (PORN) / Plan Rector de Uso y Gestión (PRUG)
Cabo de Gata-Níjar	Almería	33.663	Aprobados
Los Alcornocales	Cádiz y Málaga	170.025	Aprobados. En elaboración Planes de Desarrollo Sostenible
Sierra de Grazalema	Cádiz y Málaga	51.695	En tramitación. Dispone de un Plan de Uso y Protección
Sierra de Baza	Granada	52.337	Aprobados
Sierra Nevada	Granada y Almería	140.200	Aprobados
Montes de Málaga	Málaga	4.762	Aprobados
Sierra de las Nieves	Málaga	16.564	Aprobados
Sierras Tejeda, Alhama y Almirajara	Málaga y Granada	40.663	Aprobados

Parajes Naturales: se mantienen los mismos ya especificados en el Plan de cuenca, es decir:

Nombre	Provincia	Superficie (ha)	Plan de Ordenación de Recursos Naturales (PORN)
Desierto de Tabernas	Almería	11.625	En elaboración
Karst en Yesos de Sorbas	Almería	2.375	En elaboración
Punta Entinas-Sabinar	Almería	1.960	En tramitación
Sierra Alhamilla	Almería	8.500	En elaboración
Estuario del Río Guadiaro	Cádiz	27	En tramitación

Marismas del Río Palmones	Cádiz	58	En tramitación
Desembocadura del Guadalhorce	Málaga	67	En elaboración
Desfiladero de los Gaitanes	Málaga	2.016	En elaboración
Los Reales de Sierra Bermeja	Málaga	1.236	En elaboración
Sierra Crestellina	Málaga	477	En elaboración
Torcal de Antequera	Málaga	1.171	En tramitación
Acantilados de Maro - Cerro Gordo	Málaga	395	En tramitación

Reservas Naturales: tampoco se han producido cambios a este respecto en los últimos años:

Nombre	Provincia	Superficie (ha)	Plan de Ordenación de Recursos Naturales (PORN)
Albufera de Adra	Almería	65	Aprobados
Punta Entinas-Sabinar	Almería	785	En tramitación
Laguna de Fuente de Piedra	Málaga	1.364	En tramitación
Laguna de La Ratosá	Málaga	23	Aprobados
Lagunas de Archidona	Málaga	6	Aprobados
Lagunas de Campillos	Málaga	80	Aprobados

Parques periurbanos: esta figura de protección, incluida en la Ley 2/1989, de 18 de julio, tiene como finalidad adecuar la utilización de estos espacios a las necesidades recreativas de las poblaciones en función de las cuales se declara. Hasta el momento sólo dos cuentan con este tipo de declaración en la cuenca Sur :

- Castala (Berja): 14 ha
- Dehesa del Mercadillo (Ronda): 138 ha

Monumentos Naturales: esta categoría ya estaba recogida en la Ley 4/1989, de 27 de marzo, sin embargo no ha sido hasta recientemente que se han incorporado al Inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía los primeros Monumentos Naturales, entre los que figuran los siguientes en el ámbito de la cuenca:

- Piedra Lobera (Sierra de Lúcar, Almería)
- Arrecife Barrera de Posidonia (Roquetas de Mar, Almería)
- Peñones de San Cristóbal (Almuñecar, Granada)
- Falla de Nigüelas (Nigüelas, Granada)
- El Tornillo del Torcal (Antequera, Málaga)
- Pinsapo de las Escaleretas (Parauta, Málaga)

Además de estos lugares que ya poseen un régimen de protección específico, a finales de 2001 se encontraban en marcha un serie de iniciativas de la Consejería de Medio Ambiente para incorporar nuevas áreas a la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía:

- Frente litoral Algeciras-Tarifa: en diciembre de 2001 está prevista la presentación del Plan de Ordenación de Recursos Naturales (PORN) de este espacio marítimo-terrestre que ha de incorporarse a la red bajo la figura de Parque Natural.

- Subdesiertos de Almería: también en fase de elaboración del Plan de Ordenación de Recursos Naturales, este espacio, además de proponerse su protección bajo alguno de los regímenes recogidos en la legislación autonómica, podría formar parte en el futuro -junto con otros espacios protegidos próximos- de un nuevo parque nacional.
- Isla de Alborán: en similar situación administrativa, se prevé su incorporación como Paraje Natural junto con los fondos marinos que la circundan.

En cuanto a los humedales, único tipo de ecosistema que posee un Convenio Internacional para su conservación (Ramsar, 1971), en la cuenca Sur existen tres que están incluidos en dicha lista:

Nombre	Provincia	Superficie (ha)	BOE	Tipo de espacio protegido
Salinas de Cabo de Gata	Almería	300	nº 110 (8/5/90)	Parque Natural, Reserva de la Biosfera y ZEPA
Albufera de Adra	Almería	75	nº 273 (15/11/94)	Reserva Natural
Laguna de Fuente de Piedra	Málaga	1.364	nº 59 (8/3/86)	Reserva Natural y ZEPA

Con el objeto de asegurar la conservación de éstos y otros humedales mediante el desarrollo de instrumentos específicos que permitan gestionar eficazmente los valores ecológicos, económicos, socioculturales y científicos de estas zonas, la Consejería de Medio Ambiente está finalizando en la actualidad la redacción del Plan Andaluz de Humedales, que se enmarca en el Plan Estratégico Nacional de Humedales y en el Plan Estratégico de la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía y que se integra y coordina con la Estrategia del Convenio Ramsar.

Red Natura 2000:

Futura red ecológica europea, cuya creación se establece en la Directiva 92/43/CEE (Directiva Hábitats). Tendrá por objeto contribuir a garantizar la biodiversidad en el territorio comunitario y estará configurada por las Zonas de Especial Conservación (ZEC's), en las que se garantiza un estado de conservación favorable o en su caso el restablecimiento de los hábitats recogidos en el Anexo I y II de esta Directiva, y las Zonas de Especial Protección para Aves (ZEPA's).

Como fase previa a su designación como ZEC's, se ha finalizado la fase de revisión y selección de las áreas que configuran la propuesta andaluza de Lugares de Interés Comunitario (LIC's), áreas que corresponden a los espacios seleccionados por la Comunidad Autónoma para formar parte de la lista nacional a remitir a la Comisión Europea, quien, de acuerdo con los Estados miembros, determinará cuáles serán declarados como ZEC's.

Dentro de la propuesta andaluza de LIC's, que consta de 193 lugares, se incluyen todas las áreas ZEPA actuales que fueron declaradas de acuerdo con lo establecido en la Directiva 79/409/CEE (Directiva Aves), relativa a la conservación de las aves silvestres, y de las que ocho se localizan en el ámbito de la cuenca Sur:

Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPAs)

Nombre	Nº ZEPA	Provincia	Superficie (ha)
Desierto de Tabernas	47	Almería	11.625
Cabo de Gata-Níjar	46	Almería	26.000
Punta Entinas-Sabinar	48	Almería	2.745
Sierra Alhamilla	45	Almería	8.500
Los Alcornocales	49	Cádiz y Málaga	170.025
Sierra de Grazalema	31	Cádiz y Málaga	51.695
El Torcal de Antequera	32	Málaga	1.171
Laguna de Fuente de Piedra	33	Málaga	1.364

Otras zonas de protección especial:

Uno de los objetivos del Proyecto PICRHA (Planes Integrales de cuenca de Restauración Hidrológico-Ambiental), desarrollado a mediados de la década de los noventa por la Subdirección General de Gestión del Dominio Público Hidráulico del Ministerio de Medio Ambiente, era la *Conservación de zonas singulares de elevado valor ambiental mediante la adopción de medidas que garanticen el mantenimiento, o mejora, de los elementos del medio natural y antrópico que le confieren su carácter singular.*

Es con este objetivo que, en el marco de los trabajos para la definición del Proyecto PICRHA en la cuenca Sur, se definieron tres actuaciones de las denominadas de tipo F (Actuaciones específicas en zonas singulares), actuaciones que en todos los casos contemplaban asimismo medidas complementarias para la ordenación y fomento del uso social del DPH. Estas actuaciones fueron las siguientes:

Actuaciones específicas en zonas singulares de la cuenca Sur previstas en el Proyecto PICRHA

Clave	Nombre de la actuación	Tipo	Provincia
6-13	Restauración ecológica de la Laguna de Padul	F/d,g	Granada
6-40	Restauración ecológica de la zona singular de la Balsa del Sapo-Cañada de Las Norias (Cañada del Puerco)	F/d,g	Almería
6-41	Actuaciones especiales en la Reserva Natural de la Laguna de Fuente de Piedra	F/d,g	Malaga

De estos humedales, tan sólo la Laguna de Fuente de Piedra goza hoy en día de una protección específica, estando presentemente en elaboración el Plan de Ordenación de los Recursos Hídricos de la Reserva Natural, que afecta a los T.M. de Fuente de Piedra, Humilladero y Mollina, y que regulará los usos de las aguas en su cuenca vertiente de manera a hacerlos compatibles con la conservación ecológica del humedal. En este sentido, desde los años 80 la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía y el IGME realizan un control de las extracciones de aguas subterráneas en los tres municipios, contando el Patronato de la Reserva con una comisión técnica que estudia e informa sobre la solicitud de captaciones, aunque es la Confederación Hidrográfica la que adopta la decisión final. También, como medida adicional de protección, se ha articulado un plan de ayudas junto con la Consejería de Agricultura para controlar la actividad agraria, ya que ésta favorece la erosión y arrastre de sedimentos y contaminantes a la laguna.

En cuanto a las otras dos zonas, la Laguna del Padul, en el subsistema III-2, y la Balsa del Sapo, en el III-4, ninguna dispone por el momento de protección especial, aunque ambas presentan una importante riqueza natural para la avifauna. En la segunda de ellas, la Sociedad Estatal Acusur iniciará próximamente, en el marco del Plan Almería, las actuaciones para acondicionamiento del humedal, actuaciones que incluirán previsiblemente algunas de las propuestas definidas en el marco del Proyecto PICRHA.

Adicionalmente, se considera como urgente la realización de un inventario específico de los tramos fluviales de la cuenca Sur orientado a definir aquéllos que, bien por su estado actual de conservación, o por el potencial teóricamente alcanzable, puedan requerir la delimitación de perímetros de protección y la adopción de medidas especiales para preservar o recuperar los ecosistemas naturales.

Por último, la vulnerabilidad frente a la contaminación que presentan las áreas de captación de agua potable para abastecimiento de diversos núcleos, unido a la competencia que puede presentarse en determinados casos por parte de otras captaciones destinadas a usos menos prioritarios, determina que se juzgue como urgente la realización de las actividades previstas en el subprograma 6.7 del Plan de cuenca para la delimitación de perímetros de protección, actividades que deberían comenzar con un análisis global para identificar y caracterizar los dispositivos de toma que requieren de este tipo de medidas.

11. FOMENTO DEL USO SOCIAL DE EMBALSES

11.1. SITUACIÓN DESCRITA EN EL PLAN DE CUENCA

Se exponía en el Plan de cuenca que el incremento de actividades complementarias y principalmente de carácter recreativo en los embalses, que ha surgido de manera espontánea entre los ciudadanos, había llevado a la Dirección General de Obras Hidráulicas a dar respuesta a esta demanda social para hacer compatibles estas actividades con los usos prioritarios a que estaban destinados los mismos.

Por esta razón, se creó el programa de “Fomento del uso social de los embalses” que pretendía compaginar estos intereses, estudiando la demanda recreativa que tienen y su potencialidad.

De los 22 embalses que existían en funcionamiento en la cuenca, solamente 14 de ellos eran susceptibles de incluirse en este Programa por ser de titularidad estatal (aunque el titular de Benínar es la Junta de Andalucía). De éstos, se estudiaron diversas variables, cuyo criterio de selección fue considerarlas definidoras de la capacidad recreativa de los mismos, ya que se trataba de actuar sobre aquellos lugares que tuviesen implícita una clara capacidad y no sobre los que careciesen de ella.

Los embalses seleccionados fueron:

- Conde de Guadalhorce
- Guadalhorce
- Guadalteba
- Béznar
- Benínar
- Charco Redondo
- Cuevas de Almanzora
- La Viñuela
- El Limonero
- La Concepción

Las actuaciones previstas en los mencionados embalses incluían:

<i>Conde Guadalhorce y Guadalhorce-Guadalteba</i>	<i>Cuevas de Almanzora</i>
Zonas de acampada Aparcamientos Embarcaderos Áreas de pic-nic Zonas de deportes Albergues Mirador Paneles informativos Mejora de caminos	Aparcamiento Zona de acampada Zona de pic-nic Embarcadero Itinerario para bicicleta o senderismo Zonas para pesca Mejoras de caminos
<i>Béznar</i>	<i>La Viñuela</i>
Embarcadero Aparcamiento Zona de acampada Zona de pic-nic Paneles informativos	Embarcadero y club náutico Aparcamiento Zona de pic-nic Zona de acampada Itinerario de bicicleta o senderismo
<i>Benínar</i>	<i>El Limonero</i>

Zona de pic-nic Aparcamiento Zona de pesca Embarcadero Itinerario de cicloturismo	Zona de pic-nic Aparcamiento Embarcader Itinerario de bicicleta o senderismo Zonas de pesca
<i>Charco Redondo</i>	<i>La Concepción</i>
Embarcader Aparcamiento Ampliación zona recreativa existente Arreglo de camino perimetral	Embarcader Aparcamiento Arreglo de camino perimetral

11.2. ACTUACIONES REALIZADAS Y SITUACIÓN ACTUAL

En términos globales, pocos son los avances que se han producido en los últimos años en materia de ordenación y fomento de usos sociales complementarios en los embalses. Las únicas realizaciones relevantes a este respecto se refieren a la implantación de algunos equipamientos en La Viñuela y el Limonero, la elaboración de un proyecto (ya aprobado) para completar las instalaciones existentes en el primero de ellos, así como de tres pliegos de bases aún no licitados:

- Proyecto de regulación de los usos recreativos de los embalses del Guadalhorce (Málaga).
- Contratación de los servicios técnicos auxiliares para redactar el estudio del acondicionamiento del entorno del embalse de Guadarranque para usos sociales complementarios (Cádiz).
- Contratación de los servicios técnicos auxiliares para redactar el estudio del acondicionamiento del entorno del embalse de Béznar para usos sociales complementarios (Granada),

Como principal déficit actual cabe señalar el que, hasta el presente, ninguno de los embalses seleccionados en el PHCS cuenta con un Plan Indicativo de Usos. En consecuencia, se considera que la máxima prioridad a corto plazo ha de ser cubrir este déficit, ya que los P.I.D.U. constituyen el instrumento básico para la planificación de un uso racional del Dominio Público Hidráulico en el entorno de los embalses con fines recreativos, turísticos y culturales. Entre los aspectos a contemplar en los mismos habrán de figurar los siguientes:

- Detectar las necesidades (demanda social): mediante encuestas, visitas sobre el terreno, análisis del área de influencia, entrevistas con agentes institucionales ligados al turismo, etc
- Estudiar la posible relación de los embalses con espacios naturales protegidos: para tener en cuenta la compatibilidad de las nuevas propuestas con los Planes Rectores de Uso y Gestión de dichos espacios.
- Identificar los usos sociales compatibles con el aprovechamiento prioritario de las aguas almacenadas, en especial si éstas se dedican al abastecimiento de la población.
- Analizar la incidencia de otros condicionantes y limitantes al uso social: y en particular los ligados con el medio físico (pendientes de las márgenes, naturaleza fangosa del lecho, dificultad de los accesos, necesidad de preservar ecosistemas valiosos, etc) y con las pautas de explotación del embalse (fuertes oscilaciones del nivel, proximidad a órganos de desagüe...)
- Establecer y valorar una propuesta de soluciones.

Las propuestas del P.I.D.U. serán la base para la posterior redacción de los proyectos y la consiguiente ejecución de las obras, debiendo además incorporarse a las normas de explotación del embalse todos aquellos elementos que definan los usos sociales autorizados en su entorno.

12. AVENIDAS E INUNDACIONES

12.1. SITUACIÓN DESCRITA EN EL PLAN DE CUENCA

En el Plan Hidrológico se resaltaba que la Cuenca Sur, como gran parte de las cuencas mediterráneas, presenta una serie de características que le hacen padecer con cierta frecuencia inundaciones de efectos catastróficos, con cuantiosos daños económicos y pérdidas de vidas humanas. Entre los factores que condicionan la magnitud y frecuencia de las avenidas en la cuenca, así como los daños que éstas causan, podían destacarse los siguientes:

- Relieve muy accidentado y con fuertes desniveles, con importantes sistemas montañosos que se extienden en general paralelamente a la costa y a escasos kilómetros de ésta. En consecuencia, los ríos son normalmente de corto recorrido y sus cuencas se caracterizan por las elevadas pendientes de laderas y cauces, con lo que su tiempo de concentración es reducido y su régimen de flujo torrencial.
- Carácter impermeable o semipermeable de gran parte de los relieves de la cuenca, en particular de sus zonas central y oriental, con muy baja o nula capacidad de infiltración y escasa consistencia en muchos casos, factores que potencian la escorrentía superficial y facilitan la erosión.
- Deforestación de buena parte de las cabeceras, que se había visto acelerada en los últimos años por la incidencia de los incendios. La desaparición de la cubierta vegetal produce, entre otros efectos, un incremento en la escorrentía superficial (con la consiguiente disminución de la infiltración) y una mayor velocidad de circulación en ladera, que a su vez supone una reducción del tiempo de concentración y un aumento de la capacidad de erosión y transporte de sólidos. En consecuencia, las avenidas resultantes tienen mayor volumen y caudal punta, y además su poder destructivo es superior debido a la cantidad de arrastres y de material en suspensión.
- Régimen de precipitaciones extremas, que en amplios sectores de la cuenca es particularmente virulento. Como zonas con mayor riesgo de recibir precipitaciones excepcionales en 24 horas se identificaban las cuencas de los ríos Almanzora, Guadiaro y Guadalhorce (excepto en su cabecera), así como las vertientes de las principales barreras montañosas (Sierras de Lújar, Contraviesa, Mijas, Almijara, El Bujeo...).
- Morfología y naturaleza de los cauces, que unidas a la existencia sistemática de un período estival muy seco que precede al de precipitaciones más intensas (otoño), agrava las consecuencias de las crecidas. Especialmente en los sectores central y oriental de la Cuenca Sur, la mayoría de los cauces principales son del tipo rambla. Dichas ramblas están constituidas por materiales detríticos de tamaño medio y grueso, y presentan con frecuencia vegetación de tipo cañaveral. Cuando se presenta un aguacero intenso después del estiaje, la vegetación de ciclo anual existente sobre la cuenca se encuentra seca y es fácilmente arrastrada por el agua junto con los sólidos producto de la erosión laminar y en cárcavas. Este fluido, de densidad sensiblemente superior a la unidad, alcanza las ramblas removilizando sus lechos y arrancando y arrastrando la vegetación que encuentra a su paso. El resultado son avenidas súbitas ("flash flood") caracterizadas por un frente o "muro" de gradiente muy elevado que no viene precedido por escorrentía alguna. Además, dicho frente va aumentando de tamaño conforme avanza, al ser alcanzado desde atrás por caudales que viajan a mayor velocidad debido a que sus pérdidas de energía por rozamiento son inferiores (rugosidad del cauce y rugosidad interna del fluido).

- Ocupación de zonas inundables, favorecida por el relieve muy montañoso de la mayor parte del territorio que traslada la presión antrópica hacia las zonas bajas, donde los cauces y su entorno están frecuentemente invadidos, dentro de los límites de inundación, por desarrollos urbanísticos y cultivos de regadío. La eliminación de esta práctica es especialmente problemática, al menos en lo que se refiere a los terrenos agrícolas, ya que la carencia de alternativas y la elevada productividad de estos terrenos hacen que el agricultor compense las pérdidas de un año de inundaciones con las ganancias de los otros años.
- Número insuficiente de embalses entre cuyos objetivos figura la laminación, a pesar de los que estaban en ese momento en fase de construcción y de los proyectados. La posibilidad de implantación de nuevas estructuras de este tipo (fundamentales para la lucha contra las avenidas), y la eficacia de las mismas, se veían con frecuencia limitadas por el relieve y el régimen de caudales sólidos, ya que en general los vasos disponibles son pequeños y corren el peligro de ser rápidamente aterrados.
- Las numerosas obras de defensa y encauzamiento ya implantadas o en fase de ejecución o mejora resultaban asimismo insuficientes, quedando aún sin encauzar numerosas ramblas y cursos urbanos que causan daños importantes en situaciones de crecida, especialmente en las zonas bajas de las cuencas.

Como principales obras de defensa y encauzamiento ya construidas se reseñaban:

Nombre	Subsistema	Longitud (m)
De la Miel	I-1	5.581
Arroyo del Saltillo	I-3	217
Guadalhorce	I-4	520
Rambla de Molvizar	III-2	3.936
Guadalfeo	III-2	7.167
Rambla del Puntalón	III-3	4.901
Rambla de Lújar	III-3	
Rambla de Albuñol	III-3	9.300
Rambla del Piojo	III-3	2.601
Rambla de Belén	III-4	2.000
Adra	III-4	2.440
Nacimiento (Andarax)	IV-1	8.527
Rambla de Albox	V-2	2.270
Almanzora	V-2	14.500

Entre las zonas con problemática más acuciante por avenidas e inundaciones, el Plan aludía a las siguientes:

- Bajo Guadiaro: las frecuentes crecidas de los ríos Guadiaro y Hozgarganta, aunque de efectos menos catastróficos que las que se producen en sectores más áridos de la Cuenca Sur, ocasionaban el desbordamiento de los cauces ordinarios y la inundación de las vegas colindantes.
- Bajo Guadalhorce: aunque la situación debía mejorar con la implantación de la presa de Casasola (sobre el río Campanillas), quedaba todavía por solucionar la laminación de las crecidas originadas por los afluentes de la margen derecha, especialmente del río Grande que fue el principal responsable de las inundaciones de 1989, objetivo que debía verse cumplido con la futura implantación de la presa de Cerro Blanco.

- Bajo Guadalfeo: el encauzamiento existente, con una capacidad teórica de 1.000 m³/s, podía resultar insuficiente en las circunstancias actuales. Sin embargo, la construcción de la presa de Rules evitaría en el futuro su desbordamiento salvo para sucesos con período de retorno muy elevado.
- Ciudad de Almería: el problema en el casco urbano quedaba resuelto con las obras entonces en ejecución (encauzamiento de la rambla de Belén y presas de laminación en sus afluentes). No sucedía lo mismo en la parte oriental, donde el río Andarax y las numerosas ramblas que confluyen en el sector del aeropuerto estaban necesitadas de actuaciones urgentes. En cuanto al Barranco de Crepi, en la ciudad de Almería, se consideraba de muy difícil solución.
- Otras ciudades costeras, especialmente de las zonas con mayor desarrollo por el fenómeno turístico (Estepona, San Pedro de Alcántara, Marbella, Fuengirola-Los Boliches, Almuñécar...), habían estrangulado a los cauces, dejando una capacidad de conducción hidráulica insuficiente para evacuar incluso las avenidas ordinarias. Como única solución en algunos casos se apuntaba la realización de obras con capacidad de laminación.
- El Campo de Dalías representaba probablemente el sector más problemático por su vulnerabilidad frente a avenidas e inundaciones. Como causas se indicaban su carácter de cuenca endorreica, receptora de las numerosas ramblas vertientes del flanco sur de la Sierra de Gádor, así como la invasión por invernaderos de los cauces y extensas zonas inundables.
- Numerosos ríos y ramblas, principalmente de las provincias de Granada y Almería, presentaban una problemática compleja en la que a las avenidas se sumaban procesos graves de degradación y erosión en cuencas y cauces. Entre los casos más significativos se enumeraban los siguientes:
 - Sistema V: ríos Almanzora, Antas, Aguas y Carboneras, y algunas ramblas de la Sierra de las Estancias.
 - Sistema IV: ríos Nacimiento y Andarax, y ramblas de la Sierra Alhamilla (Ródenas, Quintana, Morales....) y de la vertiente sur de la Sierra de los Filabres (Tabernas y Gérgal).
 - Sistema III: ramblas de las sierras de Gádor y Contraviesa.

En respuesta a esta problemática, el Plan de cuenca incluía un programa de estudios y actuaciones destinado a reducir los efectos de las avenidas e inundaciones que se dividió en seis subprogramas. El que recogía las actuaciones de defensa contemplaba las siguientes para cada uno de los horizontes temporales:

Horizonte de 10 años:

- Defensas varios arroyos Campo de Gibraltar
- Defensa y encauzamiento Guadalhorce medio. Tramo Pizarra-Campanillas
- Acondicionamiento río Guadalfeo aguas abajo de Rules
- Presa de Carcauz
- Defensas ramblas Campo de Dalías
- Defensas ramblas Vícar Norte, El Pastor y La Culebra
- Defensas ramblas del Cañuelo y Cañuelo al Mar
- Defensas ramblas de Carcauz y Carcauz-Balsa del Sapo
- Defensas ramblas Buenavista y Almacete y desvío Almacete-El Loco
- Defensas ramblas Carcauz, Colomina y Colomina-Cañuelo
- Defensas ramblas Aljibillos, Peñas Negras, Capitán y El Aguila
- Defensas ramblas La Maleza, Las Sardinias, Bernal y Los Lobos
- Desagüe al mar y acondicionamiento de la Balsa del Sapo
- Encauzamiento río Andarax, tramo final

- Encauzamiento río Aguas en Mojácar
- Encauzamiento río Antas, tramo Casas San Antonio a carretera Mojácar-Villaricos
- Encauzamiento río Almanzora. Tramo Albox-presa de Cuevas
- Encauzamiento Almanzora alto
- Encauzamiento rambla de Oria entre Fuente de las Mercedes y desembocadura
- Encauzamiento rambla del Saliente entre desembocadura rambla de Oria y Albox
- Aliviadero complementario de la presa de Cuevas de Almanzora

Horizonte de 20 años:

- Encauzamiento río Guadarranque
- Presa de Santo
- Defensa y encauzamiento Guadalhorce medio. Tramo El Chorro-Alora
- Defensa y encauzamiento Guadalhorce medio. Tramo Alora-Pizarra
- Encauzamientos río Vélez y afluentes
- Encauzamiento río Verde de Almuñécar
- Encauzamiento río Chico de Adra
- Defensas ramblas del Campo de Nijar
- Defensas rambla de Albox

12.2. ACTUACIONES REALIZADAS Y SITUACIÓN ACTUAL

12.2.1. El Plan de Prevención contra Avenidas e Inundaciones en cauces urbanos

Entre las actuaciones realizadas desde la elaboración del Plan de cuenca ocupa un lugar preeminente el “Plan de Prevención contras Avenidas e Inundaciones en cauces urbanos andaluces”, abordado por la Junta de Andalucía y pendiente aún de aprobación en el momento de redactar la presente memoria. A pesar de no estar disponible la versión definitiva, dada la trascendencia que esta iniciativa puede tener para la planificación hidrológica de la cuenca Sur se ha procedido a analizar el documento sometido a información pública para trasladar a la presente memoria los resultados y conclusiones de mayor relevancia, aún a sabiendas de que algunos aspectos concretos podrían sufrir ciertas modificaciones en la fase final de su tramitación administrativa.

El Plan de la Administración autonómica nace como respuesta a la toma de conciencia por parte de la Junta de Andalucía, que detenta las competencias relativas a Ordenación del Territorio, sobre la vulnerabilidad que numerosos núcleos de población de la Comunidad presentan en relación con estos eventos extremos. Vulnerabilidad que se acentúa en la vertiente mediterránea, ámbito de la cuenca hidrográfica del Sur, donde la conjunción de los rasgos fisiográficos (de marcado carácter torrencial) con sus características socioeconómicas (concentración de la población y la actividad económica en áreas sujetas a posibles desbordamientos de cauces) determina que los daños sean más graves y frecuentes.

Aunque su objetivo declarado es “prevenir y minimizar los riesgos por inundaciones en los núcleos urbanos”, el estudio excede este espacio restringido ante la constatación de que las causas, y muchas veces las soluciones, se encuentran más allá de esos límites: en las cuencas vertientes y en los tramos de cauces ubicados aguas arriba de las poblaciones. Es por ello que las medidas propuestas no se limitan a puros encauzamientos, sino que incluyen también actuaciones de corrección hidrológico forestal y se da relevancia a las normas de explotación de los embalses y a

la delimitación de zonas inundables fuera de los núcleos. Tampoco, y como consecuencia de este enfoque amplio, las propuestas se circunscriben a su ámbito competencial, sino que como agentes implicados aparecen, además de la propia Administración Autonómica, la Central y la Local, acordando un papel clave a esta última como corresponde a las responsabilidades exclusivas que detentan los ayuntamientos en la ordenación urbana.

El Plan se desarrolla en fases, en la primera de las cuales se procede a la detección de puntos negros y a su clasificación por grados de riesgo, mientras que en las sucesivas se definen las medidas a desarrollar, se propone la programación de actuaciones, y se establecen los mecanismos de gestión, seguimiento y evaluación del Plan. Entre los programas incluidos, a continuación se mencionan aquéllos que presentan un mayor interés para la planificación hidrológica de la cuenca Sur, centrándose en lo posible sólo en los aspectos que son relevantes en su territorio.

1) Investigación de puntos negros

Partiendo de los datos de zonas de riesgo recogidos por el Ministerio de Medio Ambiente (más concretamente por el anterior MOPU), y apoyándose en encuestas a nivel municipal, se han detectado un total de 1.061 “puntos negros” en 422 municipios de toda Andalucía, clasificándolos en función de las causas determinantes de la inundación (ocupación del cauce, sección insuficiente, falta de encauzamiento, deficiente drenaje o red de alcantarillado, concentración de acarreos, accidente hipotético de presa...) y del nivel de riesgo, concepto que integra la frecuencia de inundabilidad y la magnitud de los daños provocados.

En las provincias representadas en la cuenca Sur, el inventario aporta las siguientes estadísticas de puntos negros:

Puntos negros y población afectada en las cuatro provincias de la cuenca Sur (Fuente: Junta Andalucía)

Provincia	Número de puntos según niveles de riesgo					Población afectada (%)	Municipios	
	Muy grave	Grave	Moderado	Escaso	Nº Total		Número	%
Almería	24	66	80	102	272	9,3	76	74
Cádiz	4	15	35	3	57	15,0	25	57
Granada	44	45	102	78	269	14,5	99	59
Málaga	10	61	66	21	158	45,9	61	61
Total	82	187	283	204	756		261	

Entre las cuatro acumulan el 66% de todos los puntos negros de Andalucía y el 78% de los catalogados como muy graves, llamando la atención poderosamente el alto porcentaje de población afectada en Málaga, efecto que se explica por la presencia en el inventario de varios enclaves de la capital. Por otro lado, aunque los datos corresponden a los totales provinciales, y por lo tanto incluyen algunos exteriores a la cuenca Sur (en particular en Granada y Cádiz), la distribución espacial muestra una especial concentración de los lugares de riesgo en la franja costera y en las cuencas de los ríos Almanzora, Andarax y Guadiaro.

Por provincias, el Plan aporta las siguientes precisiones sobre los factores que potencian las avenidas y la localización de las zonas más problemáticas:

a) Almería:

Los principales factores que justifican la magnitud y poder destructor de las crecidas son: la gran intensidad horaria de las lluvias; las características morfológicas del relieve y la naturaleza impermeable y deleznable de los materiales que lo conforman; el carácter torrencial del flujo en los cauces; la escasa y raquílica vegetación; y la fuerte ocupación antrópica de las zonas inundables. En cuanto a la localización de los lugares más afectados, éstos se encuentran repartidos por toda la superficie provincial.

b) Cádiz::

Como principal factor coadyuvante se apunta la invasión de los cauces por viviendas, construcciones industriales y obras públicas. No obstante, el estudio señala que los riesgos son aquí más reducidos por la alta regulación de sus cuencas, aunque se identifican problemas en los tramos finales de los ríos Palmones y Guadarranque y, sobre todo, en la cuenca baja de los ríos Guadiaro y Hozgarganta.

c) Granada:

Las fuertes pendientes y gran desarrollo de los procesos erosivos son los factores que magnifican la magnitud de las avenidas. En una provincia que es la que presenta mayor número de puntos negros de toda Andalucía, se detectan problemas graves en diferentes puntos de la cuenca del Guadalfeo, en especial en las Alpujarras, y en el sector de Zafarraya, aunque en este último caso la causa sería bien distinta al responder a dificultades de drenaje de una gran cuenca endorreica.

d) Málaga:

En el entorno urbano se destaca como causa principal que el desarrollo urbanístico, ante la escasez de terrenos para edificar, ha ocupado las laderas y los cauces, lo que disminuye su capacidad de desagüe y facilita los desbordamientos. También se responsabiliza a las redes de alcantarillado, con frecuencia saturadas y mal mantenidas. Como factores externos a los núcleos se mencionan la sustitución del bosque primitivo por pastizales y otras plantaciones; el trazado de caminos rurales por los cauces de arroyos, y el trazado de la CN-340 a lo largo de la costa a cota muy baja, lo que obliga a obras de fábrica de escaso gálibo y mal funcionamiento por problemas de aterramiento. Según el estudio de la Junta los puntos negros de mayor gravedad se localizarían en las cuencas de los ríos Guadiaro y Benamargosa, así como en el Alto Guadalhorce.

Poblaciones prioritarias (riesgo muy grave) de la cuenca Sur según el Plan de Prevención contra avenidas e inundaciones en cauces urbanos

Almería		Granada		Málaga	
Municipio	Población	Municipio	Población	Municipio	Población
Adra	Adra	Almegíjar	Notase	Benamargosa	Benamargosa
Alboloduy	Alboloduy	Carataunas	Carataunas	Cortes de la Frontera	Cañada Real Tesoro
Alcóntar	Alcóntar	Lecrín	Béznar	Genalguacil	Genalguacil
Armuña Almanzora	Armuña Almanzora	Motril	Carchuna	Jubrique	Jubrique
Dalías	Dalías	Padul	Padul	Málaga	Campanillas
Ejido, El	Las Norias	Pinar (El)	Acebuches	Ronda	La Cimada
Fondón	Fondón	Pinar (El)	Izbor	Vélez Málaga	Vélez Málaga
Gádor	Gádor	Soportújar	Soportújar	Villanueva Trabuco	Villanueva Trabuco

Lubrín	El Marchal				
Mojonera, La	Mojonera, La				
Níjar	Campherroso				
Sta.Cruz Marchena	Sta.Cruz Marchena				
Serón	Barriada del Valle				
Sorbas	Gafarillos				
Sorbas	La Huelga				
Turre	Turre				
Uleila del campo	Uleila del Campo				
Vera	Pueblo Laguna				

2) Programa de estudio de zonas inundables y explotación de embalses

El Plan estima que la política de prevención no será eficaz sin el conocimiento adecuado de las zonas inundables y de sus niveles de riesgo, por lo que establece que, previa priorización de las áreas a zonificar, se deberá elaborar la cartografía correspondiente y cuantificar los impactos socioeconómicos de tales eventos para periodos de retorno de 10, 25, 50, 100 y 500 años, fijando como horizontes para la finalización de estas tareas (en el borrador del Plan sometido a información pública) los años 2004, para las más prioritarias, y 2007 para el resto.

También fija sendos plazos para que todos los embalses dispongan de “normas de explotación” y “planes de emergencia”, aunque la brevedad de los mismos (2002 para los de titularidad autonómica o estatal, y 2003 para los demás) sugiere que probablemente éstos puedan verse modificados en la versión final del Plan.

3) Programa de infraestructuras

Se refiere básicamente a obras de encauzamiento y defensa, y distingue entre las infraestructuras de interés general del Estado y las de interés de la Comunidad Autónoma.

Las de interés estatal coinciden exactamente con las actuaciones estructurales previstas en el Plan de cuenca para el primer horizonte dentro del programa nº 7 (Previsión, gestión y defensa frente a avenidas), que son las ya detalladas en el primer apartado del presente capítulo.

Respecto a las de interés autonómico, en la propuesta del Plan se incluyen las destinadas a resolver los problemas más graves previamente identificados. La relación de actuaciones, que en su gran mayoría han sido ya ejecutadas, se presenta en el cuadro adjunto.

Actuaciones de encauzamiento y defensa en la cuenca Sur incluidas en la propuesta del Plan de Prevención contra avenidas e inundaciones en cauces urbanos

Provincia	Municipio	Actuación	Observaciones
Almería	Arboleas	Encauzamiento arroyo de la Cinta	Ya realizada
	Beires	Defensa barranco Piletas	
	Gérgal	Encauzamiento barranco Las Aneas	
	Laujar de Andarax	Encauzamiento barranco Tahal	
	Níjar	Defensa rambla del Pantano	Ya realizada
	Roquetas de Mar	Encauzamiento ramblas Cañuelo y Vícar	Ya realizada
	Vera	Acondicionamiento río Antas	Ya realizada
Granada	Almuñecar	Encauzamiento río Verde	Ya realizada
	Padul	Encauzamiento rambla Alcarceles	Ya realizada
	Polopos	Encauzamiento rambla del Trigo	Ya realizada
Málaga	Archidona	Arroyo Marín	Ya realizada
	Benamocarra	Arroyo Jurado	Ya realizada

	Cártama	Río Guadalhorce	Ya realizada
	Estepona	Encauzamiento	Ya realizada
Málaga		Encauzamiento arroyo de las Cañas	Ya realizada
		Arroyo Galica	Ya realizada
		Arroyos Toquero y Mayorazgo	Ya realizada
		Arroyo Jaboneros	Ya realizada
		Río Campanillas	Ya realizada
	Villanueva del Trabuco	Encauzamiento	Ya realizada

Al margen de éstas, se incluyen también una serie de intervenciones, aún no iniciadas, en mejora de redes de aguas pluviales en Viator, Purchena y Rioja en la provincia de Almería, y en Motril y Carchuna en la de Granada.

4) Programa de corrección hidrológico-forestal

Por sus efectos -muy beneficiosos a largo plazo- de reducción de los caudales punta y de los volúmenes líquidos y sólidos de las crecidas, el plan autonómico cataloga como prioritarias un conjunto de actuaciones en materia hidrológico-forestal, aunque considera que todas ellas son de interés general del Estado.

Actuaciones de corrección hidrológico-forestal incluidas en la propuesta del Plan de Prevención contra avenidas en cauces urbanos

Provincia	Municipio	Actuación	
Almería	Alboloduy	Ramblas del río Nacimiento	
	El Ejido, Mojónera y Vícar	Protección de laderas	
Cádiz	Algeciras	Vertientes sobre barriada Las Pilas	
	La Línea de la Concepción	Arroyo Charcones	
Granada	Polopos	Rambla del Trigo	
Málaga	Almargen	Río Salado	
	Antequera	Río Guadalhorce	
	Casabermeja	Arroyo Fuente Abajo	
	Málaga		Arroyo Cuarto Medio
			Arroyos Toquero y Mayorazgo
			Arroyo Jaboneros
			Arroyo Galica
	Rincón de la Victoria	Arroyo Los Pinchos	
Villanueva del Rosario	Arroyo La Canaleja		
Villanueva del Trabuco	Río Guadalhorce		

5) Programa de conservación de cauces

Como elemento imprescindible para la prevención de las inundaciones urbanas, se recogen asimismo una serie de actuaciones de conservación y limpieza de cauces que, aunque serían en general de competencia municipal, deberán ser ejecutadas por las administraciones autonómica y central. El Plan considera además necesario que, con periodicidad bianual, las dos administraciones elaboren un programa de actuaciones de este tipo para su ejecución entre ambas.

Actuaciones urgentes de conservación de cauces incluidas en la propuesta del Plan de Prevención contra avenidas en cauces urbanos

Provincia	Municipio	Actuación
Almería	Adra	Río Adra
	Beires	Río Nacimiento
Cádiz	Los Barrios	Río Palmones
	San Roque	Río Guadarranque
Granada	Almuñecar	Rambla del Espinar
	Lecrín	Barranco Cartagena

Actuaciones urgentes de conservación de cauces incluidas en la propuesta del Plan de Prevención contra avenidas en cauces urbanos

Provincia	Municipio	Actuación	
Málaga	Alfarnatejo	Río Sabar	
	Antequera	Río Guadalhorce	
	Archidona	Arroyo Marín	
	Benamargosa	Arroyo Limón	
	Benamocarra	Arroyo Jurado	
	Borge (El)	Arroyo Barrio	
	Cártama	Río Guadalhorce	
	Cortes de la Frontera	Río Guadiaro	
	Málaga		Arroyo Toquero
			Arroyo Jaboneros
			Arroyo Galica
			Río Campanillas
	Rincón de la Victoria	Arroyo Totalán	
	Teba	Río La Venta	
	Vélez-Málaga		Arroyo La Galeta
			Arroyo Romero
Villanueva del Rosario	Arroyo La Canaleja		
Villanueva del Trabuco	Río Guadalhorce		

Además de estos programas, la propuesta de la Junta contempla también inversiones en otros capítulos, entre ellos en sistemas de previsión y en ordenación territorial, señalando en su anejo nº 2 que una serie de municipios deberían tener especialmente en cuenta los datos contenidos en el Plan para abordar futuras revisiones de su Planeamiento Urbanístico. En la cuenca Sur estos municipios son los siguientes:

- Provincia de Almería: Bentarique, Vícar, Mojácar, Purchena y Roquetas de Mar.
- Provincia de Cádiz: Algeciras, Los Barrios y San Roque.
- Provincia de Granada: ninguno de la cuenca Sur.
- Provincia de Málaga: Almargen, Archidona, Campillos, Casares, Cortes de la Frontera, Mollina, Nerja, Estepona, Málaga, Vélez-Málaga y Villanueva del Rosario.

12.2.2. Otras actuaciones realizadas

En lo que se refiere a acciones no estructurales, y al margen del Plan de Prevención de la Junta, el principal avance registrado en los últimos años corresponde a la realización de los estudios para el establecimiento de las normas de explotación en los principales embalses de regulación de la cuenca: Charco Redondo, Guadarranque, La Concepción, Conde de Guadalhorce, Guadalhorce-Guadalteba, El Limonero, La Viñuela, Béznat, Benínar y Cuevas de Almanzora. En el marco de las tres asistencias técnicas en que se agruparon los trabajos, se analizó en detalle la problemática particular de cada presa, incidiendo de manera especial en los siguientes aspectos:

- Evaluación de las avenidas probables para diferentes periodos de retorno.
- Establecimiento de las normas de gestión que minimizan los efectos de las crecidas aguas abajo.
- Delimitación de las zonas inundables y evaluación de las afecciones para cada hipótesis de avenida.

Para los sistemas de embalses múltiples, como el existente en la cuenca del Guadalhorce, se evaluaron asimismo las avenidas y estrategias de explotación conjunta bajo diversos escenarios de repartición espacial y temporal de los aguaceros.

Aunque las normas resultantes se encuentran aún pendientes de aprobación definitiva por parte de la Dirección General de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas, los trabajos realizados representan la consecución parcial de algunos de los objetivos fijados en el Plan de cuenca dentro de los programas de “Previsión, gestión y defensa de avenidas e inundaciones” (nº 7) y “Seguridad de presas” (nº 15), y en particular de lo previsto en los subprogramas 15.1 (Contratación de Servicios Técnicos para la realización de los Documentos XYZT, Normas de Explotación y revisión de las presas), 7.1 (Evaluación de los caudales de avenida), 7.2 (Definición de los resguardos en embalses), 7.3 (Delimitación de zonas inundables) y 7.4 (Definición de medidas de defensa, que incluye entre las no estructurales el establecimiento de estrategias de gestión integrada), además de aportar los datos de base imprescindibles para abordar la elaboración de los Planes de emergencia (subprograma 7.6).

En relación con la incidencia de estos eventos extremos sobre la seguridad de las obras de regulación, hay también que destacar que se ha procedido a clasificar todas las presas de titularidad estatal existentes en la cuenca Sur (17 de categoría A, 2 de B y 10 de C) y se han establecido las bases para la elaboración de los Planes de Emergencia de aquéllas catalogadas como A o B, tal y como se determina en la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones. En el siguiente epígrafe se sintetiza en forma tabulada la situación a finales del año 2001 de cara al cumplimiento del Reglamento Técnico sobre Seguridad de Presas y Embalses.

En cuanto a obras ejecutadas, hay que reseñar en primer lugar las acometidas por la Administración autonómica en entornos urbanos, ya mencionadas en el epígrafe precedente y que se sintetizan en el cuadro adjunto.

**Actuaciones de encauzamiento y defensa en cauces urbanos
ejecutadas por la Junta de Andalucía**

Provincia	Municipio	Actuación
Almería	Roquetas de Mar	Encauzamiento ramblas Cañuelo y Vícar
	Arboleas	Encauzamiento arroyo de la Cinta
	Níjar	Defensa rambla del Pantano
	Vera	Acondicionamiento río Antas
Granada	Padul	Encauzamiento rambla Alcarceles
	Almuñécar	Encauzamiento río Verde
	Polopos	Encauzamiento rambla del Trigo
Málaga	Villanueva del Trabuco	Encauzamiento
	Málaga	Encauzamiento arroyo de las Cañas
	Estepona	Encauzamiento
	Archidona	Arroyo Marín
	Benamocarra	Arroyo Jurado
	Cártama	Río Guadalhorce
	Málaga	Arroyos Toquero y Mayorazgo
	Málaga	Arroyo Galica
	Málaga	Arroyo Jaboneros
Málaga	Arroyo Campanillas	

Por parte de la Administración central, la “Adecuación del curso bajo del río Guadalhorce”, incluida en el anejo de inversiones del Plan Hidrológico Nacional y que se encuentra en fase de terminación, constituye el principal logro en los últimos años. Con sus casi 8 km de longitud entre

Puente del Rey y la desembocadura, esta obra, dimensionada para 4.200 m³/s, es sin duda la mayor infraestructura de defensa hasta ahora construida en la cuenca Sur, y está destinada a suministrar protección total frente a eventos extremos -de hasta 200 años de periodo de recurrencia- al polígono industrial del Bajo Guadalhorce y a la zona de desarrollo urbano del sector occidental de la capital malagueña. Una vez concluido el encauzamiento, y con la contribución de la recién acabada presa de Casasola sobre el río Campanillas (cuyo objetivo prioritario es la reducción de las avenidas del Bajo Guadalhorce) y de las citadas actuaciones de la Junta, sólo restará para garantizar completamente la seguridad de los habitantes de la zona metropolitana la realización de los túneles de desvío actualmente en proyecto, por parte de Acusur, dentro del Plan Guadalmedina.

Otras obras parcialmente finalizadas por la sociedad estatal son las “Actuaciones para la defensa y recarga de los acuíferos del Poniente Almeriense”, incluidas también en el programa de inversiones del PHN y que se dirigen al Campo de Dalías, comarca que según el Plan de cuenca era probablemente la de problemática más grave por su vulnerabilidad frente a episodios de avenida. De las acciones programadas, la “Evacuación de pluviales de El Ejido” ya está en estado operativo, mientras que las actuaciones en la Balsa del Sapo y la Pantaneta de Celín se encuentran en fase de ejecución.

También se han experimentado avances significativos en la protección frente a avenidas con las obras realizadas en algunos afluentes de los sistemas II (ríos Alcaucín, La Cueva, Bermuza y Rubite) y V (encauzamiento de un tramo del río Almanzora y de la rambla de Somontín), así como con otras repartidas por toda la cuenca y que tuvieron que acometerse, con presupuestos de emergencia, a raíz de los daños provocados por las sucesivas crecidas que siguieron a los años de la sequía.

12.2.3. Situación actual

No obstante lo dicho en el anterior epígrafe, varias de las principales actuaciones de defensa previstas en el Plan de cuenca siguen pendientes, mientras que los eventos de los últimos años han puesto de relieve nuevas zonas problemáticas o incrementado el nivel de riesgo en algunas ya conocidas, con lo que la situación actual podría sintetizarse de la siguiente forma:

- Campo de Gibraltar: el creciente grado de antropización aguas abajo de los embalses, y las intensas lluvias de los últimos años, han generado serios problemas que demuestran la necesidad de acometer con urgencia las actuaciones previstas en el marco del PHN (“Encauzamiento de arroyos en La Línea de la Concepción y San Roque” y “Encauzamiento del río Guadarranque a su paso por la Estación de San Roque”), a la vez que aconsejan revisar la calificación de riesgo asignada en el Plan al río Palmones (prioridad mínima), al menos para el sector próximo al núcleo de Los Barrios.
- Cuenca del Guadiaro: la repetición de eventos de crecida sugiere también que debería incrementarse la calificación del riesgo en el último tramo del río Guadiaro (a partir de San Pablo Buceite) y en su afluente el Hozgarganta (desde Jimena hasta la confluencia). No obstante, el valor medioambiental de estos tramos, y el hecho de que los frecuentes desbordamientos afecten principalmente a tierras de labor, recomiendan la aplicación de

medidas extremadamente “blandas” para reducir los daños, considerándose como la más adecuada a nivel global la recuperación del bosque de galería en una anchura suficiente. En cuanto a sectores de cabecera, las inundaciones locales parecen estar más relacionadas en la mayoría de los casos con un insuficiente mantenimiento de ciertos cauces.

- Costa del Sol Occidental: el nivel de riesgo se ha visto disminuido en el entorno de las desembocaduras de los ríos Guadaiza, Guadalmina y Guadalmanasa merced a la laminación introducida por los azudes y los trasvases al embalse del río Verde, así como en el tramo final del río Fuengirola, recientemente encauzado. Sin embargo, el riesgo sigue siendo alto en numerosos puntos de la franja costera por las razones ya señaladas en el Plan de cuenca, y se manifiesta de manera particular en las zonas urbanas de algunos municipios -Estepona, Marbella, Benalmádena, Torremolinos, Fuengirola (arroyo Real)...- que han ocupado en su expansión los lechos de antiguos barrancos y cuyas redes de pluviales se ven a menudo desbordadas.
- Cuenca del Guadalhorce: en su parte baja la situación ha dado un gran salto positivo con la construcción de la presa de Casasola, que laminará las riadas del río Campanillas, y el encauzamiento -ya casi concluido- de los últimos kilómetros del río principal. La próxima construcción de la presa de Cerro Blanco sobre el río responsable de los mayores eventos en esta comarca, el Grande, limitará los tramos necesitados de actuaciones adicionales (acondicionamientos, defensas y operaciones de limpieza y desbroce) a algunos enclaves concretos del medio Guadalhorce y de sus afluentes,. Por el contrario, aguas arriba de los embalses el relieve extremadamente llano de amplias zonas en la comarca de Antequera, unido a la gran abundancia de precipitaciones en los años hidrológicos 1995, 96 y 97, están en el origen de la mayor parte de los problemas de inundación acaecidos en dicho periodo (Campillos, Mollina, Humilladero, Bobadilla, Estación de Teba...), fenómenos que se potencian por el ascenso del nivel freático hasta la superficie y cuya solución pasa por la construcción de obras de drenaje y la conservación y limpieza de los cauces. También los núcleos de Villanueva del Rosario y, sobre todo, Viillanueva del Trabuco, en la cabecera del Guadalhorce, se han visto afectados por desbordamientos que, en esta última población, serán mucho menos probables tras las obras de encauzamiento recién finalizadas por el gobierno autónomo en el casco urbano y que se verán complementadas con otras previstas por la Confederación en el entorno del núcleo.
- Cuenca del Guadalmedina: tal y como se demuestra en el estudio para el establecimiento de las normas de explotación del embalse de El Limonero, del año 1999, esta presa suministra en la actualidad un nivel de protección muy alto a la ciudad de Málaga, de manera que incluso crecidas de ínfima probabilidad no llegarían a desbordar los muros del encauzamiento que cruza la capital. No obstante, las actuaciones programadas en el marco del Plan Guadalmedina (fundamentalmente, la restauración hidrológico-forestal de la cuenca y dos túneles para la derivación de caudales de avenida) buscan incrementar la seguridad hasta el máximo razonable: la Avenida Máxima Probable.
- Costa del Sol Oriental y Axarquía: la entrada en servicio de las infraestructuras de trasvase desde distintos afluentes del río Vélez hacia el embalse de La Viñuela, han tenido lógicamente como consecuencia una clara reducción de los riesgos aguas abajo. Se han registrado sin embargo eventos con importantes daños en diversos puntos de esta comarca, tanto en

municipios del interior (Periana, Benamocarra, ...), como sobre todo en la franja costera (Vélez-Málaga y Rincón de la Victoria), aquejada ésta de problemas similares a los de la Costa del Sol Occidental (invasión del dominio público hidráulico y disminución de la capacidad de desagüe por el desarrollo urbanístico). Especialmente grave resulta la situación en Rincón, en donde en los dos últimos años se han repetido las riadas en diversos cauces de corto recorrido y gran pendiente que vierten directamente al mar, dejando a su paso cuantiosos daños materiales.

- Cuenca endorreica de Zafarraya: en contraste con el tipo de eventos más habitual en la mayor parte de la cuenca Sur, en el *polje* de Zafarraya las situaciones más dramáticas se producen por inundación prolongada de una gran extensión de terreno, dentro de cuyos límites se localiza el propio pueblo de Zafarraya. Estas circunstancias, que resultaron particularmente persistentes en el año 1997, se producen cuando los sumideros naturales (*ponor*) localizados en el punto más bajo del valle no son capaces de evacuar el caudal aportado por el arroyo de la Madre, situación que se ve favorecida por el arrastre de desechos agrícolas (principalmente plásticos) que obstruyen parcialmente la entrada y disminuyen su capacidad de admisión. La frecuencia de estas inundaciones ha de ser menor en el futuro, ya que dicho arroyo es uno de los que cuentan en la actualidad con una obra de derivación de avenidas hacia el embalse de La Viñuela.

- Costa Tropical, cuenca del Guadalfeo y Contraviesa: aunque el riesgo de graves daños en el Bajo Guadalfeo ha quedado minimizado con la construcción de la presa de Rules, sigue siendo urgente el acondicionamiento de este tramo para adecuarlo al nuevo régimen de líquidos y sólidos del río, evitando así la socavación descontrolada de su lecho. Al margen de esto, el sector granadino de la cuenca Sur -con diferencia el de mayores pendientes- mantiene numerosos puntos problemáticos:
 - El encauzamiento del río Verde, incluido en el Plan de cuenca, continúa siendo una necesidad para proteger el núcleo de Almúñecar y los regadíos de sus márgenes. Ante el crecimiento de la zona urbanizada, también parece aconsejable adoptar medidas de protección en los ríos Seco y Jate.

 - La acelerada transformación de hectáreas de invernaderos en Motril y diferentes municipios de La Contraviesa (en especial, Gualchos y Albuñol), ha aumentado ostensiblemente los riesgos en algunas zonas al no ser capaces los cauces de absorber el desproporcionado incremento en la escorrentía. Estos riesgos se potencian al estar las áreas inundables, y a menudo los mismos cauces, invadidos por las explotaciones agrícolas, por lo que la repetición de un aguacero como el de Octubre de 1973 tendría consecuencias ciertamente catastróficas. La toma de conciencia de algunas corporaciones ha inducido a la Administración autonómica a promover una reglamentación de los invernaderos en esta comarca, aunque la imposibilidad de retornar a la situación de partida hace inevitable la adopción de medidas correctoras estructurales a corto plazo.

 - También se mantienen riesgos elevados en numerosos pueblos del interior, tanto de la Sierra de la Contraviesa como de las Alpujarras, riesgos que están en gran parte amplificadas por la fuerte deforestación de estas montañas y que se trasladan aguas abajo, con un elevado poder destructivo, por la carga de sedimentos procedentes de la

erosión laminar y en cárcavas. Estos rasgos confieren, tal y como se reflejaba en el Plan de cuenca, la máxima prioridad a las actuaciones de restauración hidrológico-forestal en estas zonas, y en particular en la cuenca vertiente al embalse de Rules, cuya vida útil depende en gran medida de la prontitud de la intervención.

- Poniente almeriense: en los últimos años se han seguido registrando numerosos problemas en el Bajo Adra, donde la fuerte presión que las explotaciones agrícolas ejercen sobre el cauce ha dejado éste en un estado muy deficiente, existiendo un alto riesgo de daños importantes si se repiten los vertidos por aliviadero desde el embalse de Benínar. La “Reposición y adecuación del encauzamiento del río Adra”, prevista en el programa de inversiones del Plan Hidrológico Nacional, ha de resolver esta problemática. Respecto al Campo de Dalías, las “Actuaciones para la defensa y recarga de los acuíferos del Poniente Almeriense”, también incluidas en el PHN y actualmente en fase de ejecución por Acusur, unido a las obras realizadas en los últimos años por la Junta de Andalucía, representan la solución a los problemas más acuciantes, aunque persiste el peligro de desbordamientos en varias ramblas de la vertiente meridional de la Sierra de Gádor cuyas riberas y márgenes, muy inestables, han sido invadidas por los cultivos bajo plástico. El remedio a estos problemas ha de venir en gran medida de las otras dos actuaciones que se contemplan en este ámbito en el programa de inversiones del PHN: “Limpieza, adecuación y protección de las ramblas de Aljibillos, Peñas Negras y Capitán Andrés Pérez” y “Construcción de las ramblas Buenavista y Almacete y desvío del Almacete a la rambla del Loco”.
- Cuenca del Andarax: el tramo final del río Andarax continúa constituyendo la principal amenaza para la capital almeriense, cuyo desarrollo urbano actual se centra en el entorno de la desembocadura y en la margen izquierda del río, donde también confluyen varias ramblas potenciales generadoras de daños. Ante el elevado nivel de riesgo, resulta urgente iniciar las obras de “Encauzamiento del río Andarax”, contempladas en el Plan de cuenca y en el PHN. La problemática en el resto de la cuenca se centra en el tramo medio del río principal, aguas abajo de la confluencia de las ramblas de Gérgal y Tabernas, en donde los muros actuales suministran escasa protección, y en puntos localizados de la cuenca alta de este mismo río y de sus afluentes, necesitados de obras de defensa en algunos núcleos urbanos y zonas regables. Entre las acciones correctoras planificadas figura la de “Dragado y protección de márgenes de la rambla de los Santos” (PHN), aunque en aras a incrementar su eficacia este tipo de actuaciones deben venir acompañadas por otras de restauración hidrológico-forestal de la cuenca vertiente.
- Campo de Níjar: el carácter efímero de todos los cauces, y la fuerte presión agrícola sobre los mismos, son los principales factores de riesgo. La vigilancia administrativa para evitar la invasión del dominio público hidráulico, y las labores de conservación y adecuación de la red hidrográfica en los tramos más conflictivos, son los medios más eficaces para disminuir los daños por inundaciones venideras. En esta línea se enmarca la “Limpieza, dragado y defensa parcial de márgenes de la rambla del Pantano (Níjar)”, incluida en el anejo de inversiones del PHN.
- Levante almeriense: es en este sector de la cuenca Sur en el que se concentra el mayor número de actuaciones del Plan Hidrológico Nacional cuya finalidad prioritaria es la protección contra avenidas e inundaciones. De ellas, dos tienen por destino el embalse de Cuevas

(“Cuenco amortiguador y tratamiento de márgenes aguas abajo de la presa de Cuevas de Almanzora” y “Aliviadero complementario en el embalse de Cuevas de Almanzora”), una pretende reducir la magnitud de estos eventos en el río Antas (“Laminación de avenidas y regulación del río Antas”), mientras que las tres restantes consisten en trabajos de encauzamiento (“Encauzamiento del río Almanzora”, “Encauzamiento de la rambla del Saliente” y “Terminación del encauzamiento del río Aguas Vega”). Con estas iniciativas se aumentará el nivel de seguridad en amplias zonas que hoy en día soportan riesgos excesivos. Sin embargo, el régimen de aguaceros extremos de esta amplia comarca, unido a la conformación de sus cauces (ramblas) y a la extrema pobreza de la cubierta vegetal, explican que los enclaves susceptibles de sufrir graves daños continúen siendo muy numerosos tras la ejecución de las citadas obras. La anómala benignidad de los últimos años, en los que no se han producido riadas auténticamente catastróficas, no debe servir para justificar un mayor retraso en acometer las actuaciones que eviten la repetición de eventos pasados, actuaciones que deben dirigirse tanto a la restauración hidrológico-forestal de las cuencas vertientes como al acondicionamiento de los cauces en los lugares más amenazados.

En lo que se refiere a la problemática en las áreas dominadas por obras de regulación, en la tabla adjunta se sintetiza el estado actual en cuanto al cumplimiento del Reglamento Técnico sobre Seguridad de Presas y Embalses, mostrando la clasificación de las diferentes infraestructuras de titularidad estatal y su situación en cuanto a Normas de Explotación y Planes de Emergencia.

Clasificación de las presas y estado de las Normas de Explotación y Planes de Emergencia

Zona	Presa	Categoría	Situación	Normas de Explotación	Plan de Emergencia
I-1	Charco Redondo	A	Explotación	Pendiente aprobación	P.B. redactado y de inminente tramitación
	Depósito R. Charco Redondo	A	Explotación	A redactar con emergencia	
	Depósito DI-1	A	Explotación	A redactar con emergencia	
	Guadarranque	A	Explotación	Pendiente aprobación	
	Valdeinfierno	C	Explotación	Pliego de bases para redacción conjunta	
	Depósito DD-1	C	Explotación	redacción conjunta	No necesita (presa C)
I-3	Guadalmina	A	Explotación	A redactar con emergencia	P.B. redactado y de inminente tramitación
	La Concepción	A	Explotación	Pendiente de aprobación	
	Guadalmansa	C	Explotación	Pliego de bases para redacción conjunta	No necesita (presa C)
	Guadaiza	C	Explotación	redacción conjunta	No necesita (presa C)
I-4	Conde de Guadalhorce	A	Explotación	Pendiente aprobación	P.B. redactado y de inminente tramitación
	Guadalhorce	A	Explotación	Pendiente aprobación	
	Guadalteba	A	Explotación	Pendiente aprobación	
	Casasola	A	Finalizada	A redactar con emergencia	
II-1	El Limonero	A	Explotación	Pendiente aprobación	P.B. redactado y de inminente tramitación
	La Cueva	A	Explotación	A redactar con emergencia	
	Solano	B	Explotación	A redactar con emergencia	
	La Viñuela	A	Explotación	Pendiente aprobación	
	Bermuza	C	Explotación	Pliego de bases para redacción conjunta	No necesita (presa C)
	Alcaucín	C	Explotación		No necesita (presa C)
	Almachares	C	Explotación		No necesita (presa C)
	Granados	C	Explotación		No necesita (presa C)
Rubite	C	Explotación	No necesita (presa C)		
Seco	C	Explotación	No necesita (presa C)		
III-2	Béznar	A	Explotación	Pendiente aprobación	P.B. redactado y de inminente tramitación
	Rules	A	Construcción	Pendiente aprobación	
III-4	Benínar	A	Explotación	Pendiente aprobación	P.B. redactado y de inminente tramitación
IV-1	Fiñana	B	Explotación	A redactar con emergencia	
V-2	Cuevas Almanzora	A	Explotación	Pendiente aprobación	

Por último, al margen de los tramos situados aguas abajo de los embalses de Charco Redondo, Guadarranque, La Concepción, Conde del Guadalhorce, Guadalhorce-Guadalteba, El Limonero, La Viñuela, Béznar, Benínar y Cuevas de Almanzora, no se han iniciado aún las tareas de

delimitación y ordenación de zonas inundables, tareas que resultan vitales en el marco de una política tendente a disminuir los riegos y daños por este tipo de eventos extremos.

Si este retraso es ya de por sí indeseable, lo es aún más si se tiene en cuenta que tampoco se han abordado los estudios generales de avenidas previstos en el subprograma 7.1 del PHCS, cuyos resultados, de acuerdo con el artículo 28.2 de la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional, han de ser facilitados por el Organismo de cuenca a las Administraciones competentes en ordenación del territorio para la delimitación de dichas zonas.

13. MEJORA, CONSOLIDACIÓN Y NUEVAS TRANSFORMACIONES EN REGADÍO

13.1. SITUACIÓN DESCRITA EN EL PLAN DE CUENCA

En cumplimiento del mandato de la legislación de aguas, el Plan de cuenca se ponía como objetivo conseguir un ahorro de agua a través de la mejora y modernización de regadíos, así como la consolidación de los regadíos infradotados existentes que también conllevarían medidas para la mejora de su eficiencia.

Las actuaciones previstas para la mejora y modernización de regadíos, que alcanzaban a 29.994 ha, eran las siguientes:

Actuaciones de mejora y modernización previstas en el Plan de cuenca

Zona PHC	Regadíos	Superficie de actuación (ha)	Ahorro objetivo (hm ³ /año)
Sistema I	S. Martín del Tesorillo	4.040	4,0
	S. Pablo Buceite		
	Ronda		
	Antequera; Cañete y Almargen; El Burgo	10.660	10,7
	Tolox, Yunquera, Casarabonela, Carratraca	8.850	15,9
Total I		23.550	30,6
Sistema II	Periana, Alcaucín, Canillas de Aceituno	1.144	5,1
Total II		1.144	5,1
Sistema III	Regadíos Tradicionales Motril-Salobreña (*)	2.700	11,9
	Plan Coordinado Motril-Salobreña (*)	2.600	5,7
Total III		5.300	17,6
Total cuenca Sur		29.994	53,4

(*) Aproximación provisional de los volúmenes susceptibles de ahorro. Pendiente de estudios programados.

Las actuaciones previstas para consolidación de regadíos infradotados se extendían sobre 120.048 ha y eran las siguientes:

Actuaciones de consolidación previstas en el Plan de cuenca

Zona PHC	Regadíos	Superficie de actuación (ha)	Redotación objetivo (hm ³ /año)
Sistema I	Estepona-Casares-Marbella	3.435	7,9
	P.C. Guadalhorce	21.621	51,3
Total I		25.056	59,2
Sistema II	P.C. Guaro	4.000	2,0
	Acequia del Guaro (Periana)	605	0,6
	Axarquía Este	3.113	5,3
Total II		7.718	7,9
Sistema III	Río Verde (Almuñécar)	2.900	1,4
	Valle de Lecrín	2.300	3,4
	Motril Salobreña cota >200	1.200	0,6
	Alpujarras (Guadalfeo)	7.200	10,8
	La Contraviesa	1.576	4,7
	Vega Delta del Adra	5.500	13,8
	Río Chico (Berja)	2.050	6,2
	Alpujarras (Adra)	2.100	3,1
Campo de Dalías	17.000	8,5	
Total III		41.826	52,6
Sistema IV	Alto Andarax	4.291	5,1

Actuaciones de consolidación previstas en el Plan de cuenca

Zona PHC	Regadíos	Superficie de actuación (ha)	Redotación objetivo (hm ³ /año)
	Medio Andarax	4.597	6,9
	Bajo Andarax	3.282	12,7
	Campo de Níjar	8.700	26,1
Total IV		20.870	50,8
	Benizalón y Uleila	626	1,3
	Los Gallardos	757	2,3
	Regadíos del Almanzora	23.800	45,4
Total V		25.183	49,0
Total cuenca Sur		120.048	219,0

Las actuaciones en nuevas transformaciones se desglosaban en las que se transformarían con cargo a volúmenes adicionales y las que lo harían con recursos ahorrados en regadíos existentes:

- Con cargo a volúmenes adicionales se preveían las siguientes:

Nuevas transformaciones previstas en el Plan de cuenca con cargo a recursos adicionales

Zona PHC	Regadíos	Provincia	Río/Unidad Hidrogeológica	1er Horizonte			2º Horizonte		
				Sup (ha)	Dotac (m ³ /ha/a)	Dem (hm ³)	Sup (ha)	Dotac (m ³ /ha/a)	Dem (hm ³)
I-1	P.C.Guadarranque	Cádiz	Guadarranque y Palmones	500 ⁽¹⁾	7.000	3,5	800	7.000	5,6
II-1	P.C.Guaro	Málaga	Vélez-Guaro	1.907	7.000	13,3			
II-3	Z.R.Guaro Algarrobo-Torrox	Málaga	Vélez-Guaro	953	7.000	6,7			
III-2 ⁽²⁾	PC Motril-Salobreña cota 100	Granada	Guadalfeo	400	7.000	2,8	200	7.000	1,4
	PC Motril-Salobreña cota 200	Granada	Guadalfeo	1.780	7.000	12,5	700	7.000	4,9
	Motril-Salobreña cota>200	Granada	Guadalfeo	800	7.000	5,6	3.000	7.000	21,0
III	Guadalfeo otros (*)	Granada	Guadalfeo				1.600 ⁽³⁾	7.000	11,2
IV	Níjar, Andarax (*)	Almería	U.H.06.11 y 06.12	1.500	6.000	9,0	1.500	6.000	9,0
V-2	P.C.Almanzora (**)	Almería	Almanzora	2.800	6.000	16,8	1.938	6.000	11,6
V-2	Antas, Vera, Zurgena (*)	Almería	Antas y Almanzora	500	6.000	3,0			
Total cuenca Sur				11.140		73,2	9.738		64,7

(1).- Se implantan 500 ha en este horizonte. Además, a efectos de asignación de recurso, se ha previsto la puesta en riego de otras 580 ha ya transformadas

(2).- La dotación asignada podría complementarse con el ahorro en superficies ya transformadas (pendiente de estudios)

(3).- Regadíos globales de la zona (Río Verde, Contraviesa, etc.) atendidos a partir de la presa de Rules

(*) Riegos no estatales

(**) Incluso riegos no estatales

- Mientras que con cargo a ahorro en regadíos existentes, sólo se incluía una actuación:

Nuevas transformaciones previstas en el Plan de cuenca con cargo a ahorro en regadíos existentes

Zona PHC	Regadíos	Provincia	Río/Unidad Hidrogeológica	1er Horizonte			2º Horizonte		
				Sup (ha)	Dotac (m ³ /ha/a)	Dem (hm ³)	Sup (ha)	Dotac (m ³ /ha/a)	Dem (hm ³)
I-2	San Martín del Tesorillo, San Pablo Buceite, Ronda	Cádiz-Málaga	Guadiaro y U.H.06.42	289	7.000	2,0	289	7.000	2,0
Total cuenca Sur				299		2,0	299		2,0

13.2. ACTUACIONES PREVISTAS EN OTRAS PLANIFICACIONES

13.2.1. Plan Hidrológico Nacional

En el Anexo II de la ley del Plan Hidrológico Nacional figuran las siguientes actuaciones previstas en la cuenca Sur:

Actuaciones en regadíos previstas en el Plan Hidrológico Nacional

Sistema	Nombre de la actuación
I	Mejora de la red de riegos antiguos del río Guadalhorce
II	Conducción principal de riego margen derecha del río Vélez Regadíos de la margen derecha del Plan Guaro
III	Conducciones de riego a cota 200 Motril Salobreña Mejora de los riegos de la zona del poniente de Adra
V	Conducciones zona regable del embalse de Cuevas de Almanzora

13.2.2. Plan Nacional de Regadíos

Los programas de actuación agregados se basan en la división de Comunidad Autónoma, lo que no hace posible que funcionen como referencia comparativa del nivel de la cuenca Sur. Únicamente se singularizan las actuaciones del programa de regadíos en ejecución, que afectan a dos zonas de la cuenca Sur.

Nuevas transformaciones previstas en el Plan Nacional de Regadíos

Zona Regable	Superficie dominada (ha)	Superficie regable (ha)	Superficie regada en 1997 (ha)	Superficie a transformar H-2008 (ha)	Superficie pendiente H-2008 (ha)
Cuevas de Almanzora	7.642	4.945		3.945	1.000
Guaro	10.885	8.933	4.901	3.032	1.000

- Las dos zonas están declaradas como Zonas de Interés Nacional con anterioridad al Real Decreto de transferencias (16-6-84). En la cuenca Sur no hay Zonas declaradas de Interés General de la Nación, con posterioridad a dicho Real Decreto de transferencias, ni Zonas declaradas de Interés General de la Comunidad Autónoma.

13.2.3. La Planificación de Regadíos de Andalucía

El Plan Andaluz de Regadíos se iniciaba en 1996: por un lado, con la presentación de un DOCUMENTO DE AVANCE; y, por otro, con los trabajos de campo y gabinete dedicados a mejorar el conocimiento del regadío regional, trabajos que han cristalizado, en 1999, en la publicación de un completo "Inventario y Caracterización de los Regadíos de Andalucía".

Los programas incluidos en el Plan Andaluz de Regadíos son los siguientes:

1. Programa de Nuevas Transformaciones

En términos de superficie, la previsión de actuaciones de transformación en regadío en el global de Andalucía y en la cuenca Sur es la siguiente:

Nuevas transformaciones previstas en el Plan de Regadíos de Andalucía (ha)

Zonas regables		Total prevista	Ejecutada	En ejecución	Pendiente a H-2005	Total H-2005	Pendiente > H-2005
Zonas de Interés Nacional							
Sur	Cuevas de Almanzora	4.564	0	0	2.079	2.079	2.485
	Guaro	9.413	0	0	4.016	4.016	5.397
Total Andalucía		77.686	38.312	3.238	18.241	21.479	17.895
Zonas de Interés General CA							
Sur	Sin actuaciones						
Total Andalucía		33.595		5.081	8.860	13.941	19.654
Iniciativa Privada							
Total Andalucía (estimación)		49.000		9.000	17.000	26.000	23.000
Total Nuevos Regadíos Andalucía		160.281		17.319	44.101	61.420	60.549

Se consideran pendientes de ulteriores estudios de viabilidad 79.302 ha, cifra que incorporaría 6.880 ha de la 2ª ampliación de Motril-Salobreña y 5.100 ha de regadíos privados. De este paquete, las que resultaran viables realizados los estudios correspondientes se ejecutarían a partir del 2005.

2. Programa de Modernización de regadíos

Con vistas a fijar la superficie de actuación, todavía en fase de Avance y antes de completar su propio inventario, el Plan Andaluz tomaba de base el Plan Hidrológico de cuenca para determinar las superficies regables en los distintos subsistemas de explotación, si bien cambiaba algunas denominaciones respecto a las de la planificación hidrológica. No obstante, no resulta fácil la precisa identificación de las zonas de actuación, dada la frecuente referencia al grupo de tradicionales.

Actuaciones de ahorro de agua y modernización del Plan de Regadíos de Andalucía

Regadíos	ha	M Pta
Alpujarras Guadalfeo	7.000	
Campo de Níjar	6.000	
San Martín del Tesorillo, San Pablo Buceite, Ronda	4.000	
Riegos tradicionales de Motril-Salobreña	3.000	
Tradicionales de las cuencas del Sur	15.000	
Total cuenca Sur	35.000	
Total Andalucía	185.000	80.000

Actuaciones de consolidación del Plan de Regadíos de Andalucía mediante la modernización y, en su caso, reutilización de aguas residuales depuradas

Regadíos	ha	M Pta
ZR Guadarranque	2.000	
ZR Plan Guadalhorce	10.000	
Bajo y Medio Andarax	2.000	
Tradicionales de las cuencas del Sur	24.000	
Total cuenca Sur	38.000	
Total Andalucía	65.000	33.360

3. Programa de reutilización de aguas residuales depuradas. Plan Litoral

El Plan Litoral contempla reutilizar, previa depuración terciaria, una parte importante de las aguas residuales de la franja costera en la agricultura intensiva. La práctica totalidad de las superficies de Almería, Granada y Málaga y una fracción menor de la de Cádiz corresponden a la cuenca Sur.

Actuaciones del Plan Litoral

Provincia	Superficie (ha)	Volumen a reutilizar (hm ³ /año)
Huelva	4.732	16,6
Cádiz	16.150	56,5
Málaga	16.766	58,7
Granada	3.010	10,5
Almería	7.590	26,6
Andalucía	48.248	168,9

13.2.4. El Decreto 236/2001

Por último, con fecha de 23 de octubre, se ha hecho público el DECRETO 236/2001, por el que se establecen ayudas a los regadíos en Andalucía que vienen a sustituir, como marco de apoyo financiero, al Decreto 97/1995, de 11 de abril, ampliando su campo de actuación desde la mejora a las transformaciones en regadío.

El nuevo Decreto, respecto a la anterior regulación de 1995, incrementa el apoyo público desde el 40% a un 50% de las inversiones de los regantes (que podrá alcanzar el 60% cuando se cumplan las condiciones que, a tal efecto, se establezcan en las normas de desarrollo del Decreto) y rebaja de 15 a 10 años la antigüedad mínima exigida al regadío para proyectos de modernización. Además, incorpora nuevas líneas de financiación para transformación de secano a regadío en zonas de especial interés socioeconómico y para programas de mejora de gestión y planificación del uso del agua y de reutilización de aguas residuales depuradas o desalinizadas.

13.3. ACTUACIONES REALIZADAS Y SITUACIÓN ACTUAL

La conjunción de la acción pública, en buena medida basada en la actividad planificadora descrita en los apartados precedentes, y privada, ha quedado plasmada en la realización de una serie de actuaciones que se han llevado a cabo en la cuenca desde la finalización del PHCSE.

Sistema I

La totalidad de las actuaciones previstas en el PHCSE siguen pendientes de ejecución.

Las principales expectativas se centran en la modernización de la zona regable del Guadalhorce. Aunque se disponga de infraestructura de distribución en alta, la intención de consolidar las 21.621 hectáreas de riego inicialmente previstas ha sido, en la práctica, abandonada, tanto por falta de recursos como por la limitada demanda de nuevas puestas en riego. Las iniciativas de actuación deberían fundamentarse en un genuino plan general de modernización de los regadíos del Guadalhorce.

Respecto a nuevas transformaciones en el marco del PC Guadarranque, a la luz de la dinámica local del regadío, en franco retroceso, parece aconsejable una revisión que, probablemente, conducirá a un abandono de tales expectativas.

Sistema II

Las actuaciones previstas en el área del P.C. Guaro no se han llevado a cabo, faltando, básicamente, las infraestructuras de conducción de la margen derecha.

Las actuaciones de mejora de los regadíos de la Axarquía-Este, se corresponden con el “Plan de Obras y Mejoras de los Regadíos de la Axarquía Este”, declarado de interés general por la Comunidad Autónoma y abordado por la Consejería de Agricultura y Pesca.

Las actuaciones de “Mejora de riegos de la Acequia del Guaro en Periana”, previstas en el PHCSE para la consolidación de los regadíos en la zona, ya se han completado (se corresponden con las “Obras de modernización de regadíos en Periana”, realizadas por la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta).

No incluidas en el Plan de cuenca, recientemente se han ejecutado en el subsistema II-2 por la Diputación de Granada dos EDAR que tienen prevista la reutilización de efluentes para los riegos de Zafarraya.

Sistema III

En los subsistemas III-1, III-2 y III-3 el desarrollo de las actuaciones previstas en el PHCSE ha sido limitado, mientras que la iniciativa privada se ha mostrado mucho más dinámica obteniéndose como resultado una significativa ampliación de la superficie regada basada, sobre todo, en la implantación de cultivos de alta rentabilidad, en gran parte bajo plástico, particularmente en los subsistemas III-2 y III-3. El diseño de funcionamiento futuro en este ámbito está basado en la próxima entrada en servicio de la presa de Rules que, en explotación coordinada con el embalse Béznar, el acuífero del delta y las nuevas depuradoras, suministrará la regulación necesaria para hacer posible las actuaciones de consolidación y ampliación de regadíos previstas.

Una de las obras más importantes acometida en los últimos años en este sector de la cuenca es la conducción que partiendo del final del canal de Nuevos Riegos de Motril-Carchuna y, tras pasar por Gualchos-Castell de Ferro, llega ya en la actualidad a las inmediaciones de La Rábita y deberá continuar en un futuro próximo hasta la importante zona regable de la rambla de Albuñol. Esta tubería, aunque limitada por su reducido diámetro, ha de permitir el transporte de caudales para la consolidación de los regadíos de toda la franja costera de La Contraviesa, tal y como estaba previsto en la actuación “Mejora regadíos de la Contraviesa” incluida en el PHCSE.

También se ha experimentado un avance importante en la consolidación de regadíos infradotados en la cuenca vertiente al embalse de Béznar, en la que el programa de inversiones del Plan de cuenca incluía la actuación “Mejora y modernización riegos Valle de Lecrín”. La construcción por iniciativa pública del canal de riegos que, partiendo del río Dúrcal, recorre la margen izquierda del valle, unido a las obras de mejora emprendidas por los regantes en sus conducciones principales,

han supuesto una importante mejora de las garantías de estos regadíos, cuyos consumos actuales podrían verse incluso reducidos si se agotan las posibilidades de modernización de las redes de riego.

Se han ejecutado actuaciones puntuales de mejora para la consolidación de los regadíos en las Alpujarras (Guadalfeo), considerados infradotados en el PHCS. No obstante, parece conveniente replantearse la oportunidad de dichas actuaciones: en primer lugar, las características de los ríos – con caudales fluyentes durante todo el año y puntas en mayo y junio, consecuencia del deshielo- plantean dudas sobre la situación real de déficit en dichos riegos; en segundo lugar, la disminución de superficie regada en las Alpujarras debe atribuirse al auge del sector turístico como fuente principal de ingresos para la población, en detrimento del sector primario, más que a la falta de recursos hídricos; por último, las complejas redes de acequias existentes desde el tiempo de los árabes configuran un intrincado entramado que ha pasado a formar parte del sistema natural de circulación del agua en la zona, resultando prácticamente imposible prever las consecuencias de las actuaciones de mejora, que pueden provocar la desaparición de surgencias o retornos de los que actualmente se surten zonas de riego aguas abajo.

En el subsistema III-4 la dinámica de crecimiento del regadío en las zonas litorales encuentra serias dificultades por las limitaciones de suelo transformable en el delta del Adra y Poniente. A pesar de que la iniciativa pública se ha mostrado activa en la implementación de actuaciones, sigue siendo la iniciativa privada -comunidades de regantes del Poniente, sobre todo- la responsable de los principales cambios acaecidos en los últimos años:

La actuación “Mejora de los riegos de Adra. 2ª fase” del PHCSE, realizada por Confederación, correspondiente al ámbito de la CR Río Adra, se encuentra finalizada, quedando sólo pendiente para la completa modernización de estos regadíos concluir la construcción de los ramales que han de conectar las tuberías principales con las diferentes fincas, actuación que está siendo ejecutada por los propios regantes con la ayuda de la Administración autonómica. También en el mismo ámbito geográfico, se encuentra en fase muy avanzada de ejecución por la Administración central el “Proyecto de mejora de la calidad de las aguas en los riegos de la Vega de Adra y Campo de Dalías. T.M. Adra (Almería)”, iniciativa que consiste en tender una conducción desde el canal Benínar-Aguadulce para suministrar agua de buena calidad a los regantes de las tres comunidades del Bajo Adra (Río Adra, San Fernando y Cairos-Zabala) para que puedan mezclarla con la que toman del río y de su subálveo, que procede de las Fuentes de Marbella y cuya calidad se ha deteriorado (aumento de la salinidad, y en particular de los sulfatos) tras la construcción de la presa.

La actuación “Mejora de los riegos de Adra, otras actuaciones” del PHCS, no ejecutada, corresponde al mismo concepto de la actuación anterior, pero en las comunidades de regantes de San Fernando y Cairos-Zabala. Contemplaría, además de la instalación de redes de distribución en tubería, la realización de un azud en las Fuentes de Marbella para mejora del suministro a la zona así como una planta de afino para mejora de la calidad de esas aguas –actuaciones que formarían parte de la “Mejora de los riegos de la Zona del Poniente de Adra. 1ª y 2ª fase” incluida en el PHN-. También se incluyen en la actuación del PHCS, con carácter secundario, obras de acondicionamiento de la red hidrográfica de la zona de Poniente en la margen izquierda del río Adra y obras de drenaje subterráneo en el margen derecha.

Siguen pendientes de realización la “Reordenación, mejora y modernización de los riegos del Río Chico (Berja)” y la “Mejora y modernización de los riegos de las Alpujarras (Adra)”. De estos últimos riegos cabe decir lo ya apuntado anteriormente para los riegos de las Alpujarras (Guadalfeo) salvo que los ríos en esta zona no son tan pródigos en recursos como aquellos y que su caracterización como infradotados puede acercarse más a la realidad en algún caso. Persiste sin embargo la dinámica de abandono y la pujanza del sector turístico, así como la antigüedad y complejidad de las redes de acequias, que aprovechan el mismo recurso de forma sucesiva, recogiendo como retornos de riego las pérdidas por infiltración de las conducciones aguas arriba o a mayor cota. Podemos incluir dentro del ámbito alpujarreño los riegos del Alto Andarax, que poseen características diferentes que permiten la previsión de actuaciones de mejora para corregir parcialmente su infradotación.

La conducción para aprovechamiento de excedentes de la presa de Benínar, incluida en la actuación del PHCSE “Recarga en Campo de Dalías”, está siendo ya ultimada por Confederación. Gracias a ella podrá mejorarse notablemente el grado de aprovechamiento de los recursos regulados en Benínar, al permitir, a través de las nuevas tomas, incrementar los caudales derivados para riego en el Campo de Dalías cuando el embalse se encuentra en estados de reserva elevados, reduciendo de esta manera la cuantía de las filtraciones. Sin embargo, el grueso de las actuaciones de la “Mejora de riegos del Campo de Dalías”, que está integrado por el Plan de Obras de la Comarca del Poniente Almeriense, no se ha realizado todavía, como tampoco la cubierta y adecuación medioambiental del depósito del Cerrillo del Libro, aunque sí se han llevado a cabo sendos planes de mejora privados, con ayuda financiera de la Junta de Andalucía, cuyos destinatarios han sido las dos principales comunidades de regantes de esta comarca: Sol y Arena (4.300 ha) y Sol-Poniente (1.450 ha), estando completamente finalizada la modernización de la segunda y muy avanzada la de la primera. La consiguiente optimización en el aprovechamiento de los recursos ha de tener a corto plazo un importante impacto positivo sobre la sobreexplotación de la unidad hidrogeológica.

Sistema IV

En el subsistema IV-1, las mejoras previstas en los regadíos del Alto y Medio Andarax se han reducido a actuaciones puntuales que distan aún de alcanzar los objetivos previstos en el Plan de cuenca. En el sector de cabecera hay que destacar la construcción por parte de la Confederación de la presa de Fiñana (dique de El Castañar), que con sus 0,20 hm³ de capacidad ha permitido aumentar las garantías de 1.400 hectáreas de las vegas tradicionales de Fiñana, Abla y Abrucena. En cuanto al Medio Andarax, la Administración autonómica ha construido en varios municipios una serie de grandes depósitos y tendido tuberías para conectar éstos con los pozos desde los que se extrae el agua de riego, actuaciones que tienen por finalidad avanzar en la sustitución a goteo de los sistemas de riego tradicionales.

Donde sí se ha dado un gran paso ha sido en la parte baja de la cuenca, donde ya están parcialmente operativas las instalaciones para la reutilización de los efluentes de la depuradora de Almería para riego en el Bajo Andarax⁹, actuación promovida por la Junta de Andalucía e incluida en la “Mejora de los riegos del Bajo Andarax” prevista para la consolidación de estos regadíos en el PHCSE.

⁹ Se riegan 2 sectores de los 5 previstos. En los tres restantes falta completar infraestructuras de conexión con la depuradora y mejora de la red de distribución.

El subsistema IV-2, de gran dinamismo agrícola, fuerte iniciativa privada y graves dificultades de suministro, en volumen y calidad, se ha orientado hacia la desalación como fuente de recursos para la resolución de sus problemas, inicialmente merced a la construcción de la desaladora de Carboneras, para suministro de unas 7.000 hectáreas existentes en la actualidad -24,5 hm³ al año- y, más recientemente, mediante el proyecto de desaladora de Rambla Morales, con capacidad para desalar unos 30.000 m³ de agua de mar diarios, y regar unas 4.000 hectáreas de invernaderos, de las que unas 2.000 a 2.500 serían nuevas. Paralelamente, el proceso de modernización de los regadíos -cuyas infraestructuras son en gran parte obsoletas- sólo se ha concluido por el momento en una fracción menor de la superficie regable (SAT Campo de Níjar), estando presentemente en proyecto por parte de la Consejería de Agricultura y Pesca un Plan de Obras Global para la construcción de la red secundaria y que incluye la construcción de las balsas de regulación y los sistemas de control para la automatización de la red¹⁰. La intención declarada es que la nueva infraestructura esté disponible cuando se comiencen a recibir los recursos desalados de la planta de Carboneras.

Sistema V

El regadío en el sistema V se dirige lentamente, estos últimos años, a la recuperación de los niveles de superficie regada previos a la sequía de los noventa. Pese a que en los últimos años se han recibido por primera vez con una cierta regularidad las dotaciones previstas en el trasvase Tajo-Segura, la situación de recursos del sistema es muy precaria. Los niveles mínimos almacenados en el embalse de Cuevas de Almanzora han obligado a los regantes a proveerse de recursos subterráneos sobreexplotando los acuíferos del área, que cada vez ofrecen agua de peor calidad y a mayor profundidad. No obstante, las expectativas creadas por el trasvase del Negratín y el del Ebro, así como la imposibilidad de ampliar superficie regada en el área de Poniente, pueden estar en el origen de la recuperación de superficies no regadas en los años de sequía. Sin embargo, el corto plazo se encuentra muy comprometido y aparecen iniciativas públicas y privadas para aplicación de la desalobración o la desalación de agua de mar a la obtención de los recursos necesarios para el riego.

El Plan Coordinado del Almanzora aparece prácticamente estancado, pese a la inclusión en el PHN de las conducciones para el abastecimiento de la zona regable, o las previsiones del PNR, el Plan de Regadíos de Andalucía y el propio PHCSE para su ejecución.

Por otra parte, las previsiones de mejora y modernización de regadíos en la cuenca del Almanzora, contenidas en el Plan de cuenca, se han limitado en la cuenca media y alta a actuaciones muy puntuales, en general de construcción de balsas o depósitos de regulación. No sucede así en el Bajo Almanzora y en las zonas regables vecinas del Sistema V y de la fracción almeriense de la cuenca del Segura (Pulpí, Guazamara, Los Guiraos), donde el proceso de modernización ha avanzado de manera decidida en los últimos años por la iniciativa privada y al amparo de las ayudas concedidas a los regantes por la Administración autonómica y que se enmarcan en el "Plan de Mejora de Regadíos en la Comarca del Almanzora". Las modernas

¹⁰ Estas actuaciones se corresponden con la "Mejora regadíos Campo de Níjar", cuya ejecución estaba prevista en el PHCSE con la participación de la CHS y de la Junta, así como con las "actuaciones de ahorro de agua y modernización" sobre 6.000 hectáreas del Campo de Níjar que se reflejan en el Avance del Plan de Regadíos de Andalucía de febrero de 1996

infraestructuras de regulación y distribución, y la aplicación prácticamente sistemática del goteo, dejan poco margen de mejora en este sector.

13.4. COMPARACIÓN CON LAS CIFRAS DEL PLAN

13.4.1. El cumplimiento de las previsiones

El grado de cumplimiento del PHCSE en materia de regadíos, se ha visto condicionado, fundamentalmente, por dos hechos:

- En primer lugar, por la demora en la aprobación de documentos de planificación estatal fundamentales: el Plan Nacional de Regadíos y el Plan Hidrológico Nacional. Por su parte, la Administración Regional no ha terminado de formalizar el Plan de Regadíos de Andalucía, si bien utiliza el documento de Avance de 1996 como referencia de actuación.

Esta demora ha supuesto una cierta ralentización de las inversiones, a la espera de que se clarificase el marco financiero de la política de regadíos. En la medida en que las previsiones del Plan de cuenca asumían una más pronta activación de la actuación pública en esta materia puede hablarse de un cumplimiento parcial.

- En segundo lugar, durante la última década ha ido consolidándose un nuevo modo de actuación de las administraciones agrarias e hidráulicas, que han pasado de una planificación básicamente dirigida, en la que las decisiones emanaban del sector público, a una participación subsidiaria en apoyo de las actividades privadas. El compromiso de los beneficiarios en el logro de los objetivos de la inversión se garantiza por su protagonismo en la iniciativa e implicación financiera.

La conjunción de estos dos hechos, junto con la presencia en la cuenca de la agricultura más dinámica y avanzada del país, enfrentada, además, con graves problemas de suministro de agua, ha motivado que sea la iniciativa privada el principal motor de las actuaciones en materia de regadíos en este último período. Así, el plástico ha ido cubriendo las zonas litorales, desde la Contraviesa hasta el Campo de Dalías, y avanza hacia Levante por el Bajo Andarax, Campo de Níjar y Bajo Almanzora. Y con él, las iniciativas y proyectos de desalación, única manera que encuentran los regantes y las administraciones de actuar a corto plazo contra las carencias de suministro en las zonas con déficit estructural.

Otra vía para alcanzar el óptimo en el aprovechamiento de los recursos es la reutilización de los efluentes urbanos convenientemente depurados, objetivo del Plan Litoral de la Junta de Andalucía e integrada en la mejora y modernización de los riegos de la Axarquía-Este o el Bajo Andarax, actuaciones ambas incluidas en el PHCSE, y a la que se pretende dar continuidad a lo largo de toda la región. Buena prueba de ello son las instalaciones similares de próxima entrada en servicio en el Campo de Dalías a partir de las depuradoras -dotadas de tratamiento terciario- de Roquetas de Mar, El Ejido y Adra, actuaciones incluidas en las de "Saneamiento, depuración y reutilización de aguas del Campo de Dalías", del Plan Hidrológico Nacional, y en las "Conducciones de recursos reutilizados en el Campo de Dalías" del PHCSE.

Al margen de las zonas más dinámicas, donde la actuación combinada de las administraciones públicas y de las comunidades de regantes -acogiéndose éstas a los mecanismos de financiación puestos a su disposición- ha permitido importantes avances en la modernización de los regadíos, las actuaciones de mejora han sido limitadas. Los Planes Coordinados vigentes han quedado estancados revelándose, en algún caso, aconsejable su revisión, a la luz de la regresión del regadío en el área (PC Guadarranque) o las dificultades de suministro (PC Guadalhorce). En otros casos -PC Motril Salobreña, PC Guaro y PC Cuevas de Almanzora- su desarrollo se ha visto temporalmente frenado por el retraso de las obras previstas para garantizar el suministro de los recursos necesarios. No obstante, se ha experimentado un gran avance en los últimos años en el Plan Guaro (aunque aún pendiente de que se ejecuten las acciones previstas en el Plan Hidrológico Nacional), mientras que Motril-Salobreña se encuentra a la espera de la finalización de las obras de la presa de Rules, en la actualidad en estado muy avanzado. Por contra, el problema no podrá ser resuelto en el Plan de Cuevas en tanto no se cumplan las expectativas de transferencias de recursos desde el exterior (trasvases del Negratín y el Ebro).

13.4.2. Variaciones con respecto a la situación de disponibilidad de recursos

La situación de suficiencia o insuficiencia de recursos en las diferentes áreas de riego, la presencia de potenciales excedentes y posibilidades de ahorro, la definición de los regadíos como infradotados o la existencia de superficies no regadas por falta o baja calidad del recurso, han resultado modificadas, en algunos casos, con respecto a las que se contemplaban en el PHCSE, como consecuencia del recálculo de dotaciones y consumos realizado en esta revisión o de las actuaciones de mejora, redotación o transformación que se han llevado a cabo desde la elaboración del Plan de cuenca.

Estas variaciones se exponen en los siguientes cuadros, donde se refleja la comparación entre las situaciones de suficiencia o insuficiencia de recursos definidas en el Plan y, por tanto, de las actuaciones previstas en el mismo para corregir las posibles deficiencias, y las estimaciones realizadas en la actualidad en base a criterios que se detallan en el anejo de Demanda Agraria.

Relación de áreas de riego con actuaciones de ahorro en el Plan de cuenca y actualizada

Zona PHC	Área de actuación para ahorro de agua PHCSE	Superficie de actuación (ha)	Cód. ICRA	Área de actuación para ahorro de agua Revisión PHCSE	Superficie de actuación (ha)
I-2	S. Martín del Tesorillo	4.040	253	San Pablo de Buceite	361
	S. Pablo Buceite				
	Ronda				
I-4	Antequera; Cañete y Almargen; El Burgo	10.660	762	Cabecera Guadalhorce	3.072
	Tolox, Yunquera, Casarabonela, Carratraca	8.850			
Total Sistema I		23.550			3.433
II-1	Periana, Alcaucín, Canillas de Aceituno	1.144			
Total Sistema II		1.144			0
III-2	Regadíos Tradicionales Motril-Salobreña	2.700	451	Motril-Salobreña(C-50)	2.543
	Plan Coordinado Motril-Salobreña	2.600	452	Motril-Salobreña(C-100 Y 200)	3.287
			453	Motril-Salobreña(C>200)	800
III-4			150	Poniente (Riegos de Dalías)	509
Total Sistema III		5.300			7.139
Total cuenca Sur		29.994			10.572

Relación de áreas de riego con actuaciones de consolidación en el Plan de cuenca y actualizada

Zona PHC	Área de actuación para consolidación de regadíos PHCSE	Superficie de actuación (ha)	Cód. ICRA	Área de actuación para consolidación de regadíos Revisión PHCSE	Superficie de actuación de ahorro y consolidación (ha)	Superficie de actuación de consolidación (ha)
I-2			252	Genal-Guadiaro	1.955	
			254	San Martín del Tesorillo	844	
			750	Guadiaro	755	
			751	Genal	439	
I-3	Estepona-Casares-Marbella	3.435	752	Marbella-Estepona	1.343	
			753	Ojén-Benalmádena	2.104	
I-4	P.C. Guadalhorce	21.621	754	Guadalteba	866	
			755	EL Burgo-Turón	451	
			756	Almargen		606
			757	ZR Guadalhorce	11.232	
			758	Alrededor ZR Guadalhorce	4.700	
			759	Las Cañas	1.004	
			760	Río Grande	3.235	
			763	ZR Llanos de Antequera		2.645
			764	Otros Antequera-Archidona		4.522
Total Sistema I		25.056			28.928	7.773
II-1	P.C. Guaro	4.000	766	Río Vélez	6.291	
	Acequia del Guaro (Periana)	605	768	Río Guaro	1.976	
II-3	Axarquía Este	3.113	769	Axarquía Este	3.650	
Total Sistema II		7.718			11.917	0
III-1	Río Verde (Almuñécar)	2.900	450	Río Verde	3.327	
III-2	Valle de Lecrín	2.300				
	Motril Salobrefia cota >200	1.200				
	Alpujarras (Guadalfeo)	7.200	457	Alpujarras (Guadalfeo)		7.200
			454	Otros riegos comarca de la Costa	1.620	
III-3	La Contraviesa	1.576	456	La Contraviesa ⁽¹⁾		1.944
III-4	Vega Delta del Adra	5.500				
	Río Chico (Berja)	2.050				
	Alpujarras (Adra)	2.100	457	Alpujarra (Adra)	1.389	
			151	Alto Andarax	646	
	Campo de Dalías	17.000	150	Poniente (Campo de Dalías)		15.715
			150	Poniente (Enix y Felix)	331	
Total Sistema III		41.826			7.313	24.859
IV-1	Alto Andarax	4.291	151	Alto Andarax	730	
			152	Nacimiento	4.100	
			155	Campo de Tabernas	1.781	
			407	Comarca de Guadix	2.500	
	Medio Andarax	4.597	154	Medio Andarax	3.635	
	Bajo Andarax	3.282	153	Bajo Andarax	4.462	
IV-2	Campo de Níjar ⁽²⁾	8.600	156	Campo de Níjar		6.800
Total Sistema IV		20.770			17.208	6.800
V-1	Benizalón y Uleila ⁽³⁾	313	155	Campo de Tabernas		1.331
	Los Gallardos	757	157	Bajo Almanzora	915	
	Campo de Níjar ⁽³⁾	100	156	Campo de Níjar	100	
V-2	Benizalón y Uleila ⁽³⁾	313	155	Campo de Tabernas	251	
	Regadíos del Almanzora ⁽⁴⁾	23.800	157	Bajo Almanzora	5.312	
			158	Medio Almanzora	3.383	
			159	Alto Almanzora	4.450	
			161	El Saltador		2.550
Total Sistema V		25.283			14.411	3.881
Total cuenca Sur		120.653			79.777	43.313

⁽¹⁾ La consolidación prevista en el área de la Contraviesa es, en realidad, una intensificación del cultivo como consecuencia de la disposición de una mayor abundancia de recursos (regulados y reutilizados), ya que actualmente no existe infradotación

⁽²⁾ Aunque en el PHCSE los riegos del Campo de Níjar figuran todos en el subsistema IV-2, se han segregado 100 hectáreas que, en realidad, se encuentran en el subsistema V-1

Relación de áreas de riego con actuaciones de consolidación en el Plan de cuenca y actualizada

Zona PHC	Área de actuación para consolidación de regadíos PHCSE	Superficie de actuación (ha)	Cód. ICRA	Área de actuación para consolidación de regadíos Revisión PHCSE	Superficie de actuación de ahorro y consolidación (ha)	Superficie de actuación de consolidación (ha)
----------	--	------------------------------	-----------	---	--	---

(***) Idem con Benizalón y Uleila

(****) En el PHCSE figuran agrupados los riegos del Almanzora en la relación de superficies a consolidar, por lo que no se puede establecer relación con las distintas áreas de riego contempladas en esta revisión

13.4.3. Las demandas futuras

Las hipótesis realizadas para la determinación de la demanda de regadío en los dos horizontes de planificación se encuentran detalladas en el Anejo de Demanda Agraria; a continuación se mencionan las variaciones más importantes con respecto a la situación actual:

- En el Sistema I, la dinámica de retirada de superficie imperante en el área del Guadarranque (Subsistema I-1) se traduce en el mantenimiento de la superficie regada en su cuantía actual, lo que supone una congelación del Plan Coordinado.

En el Subsistema I-2, la expansión del área Genal-Guadiaro se prevé a expensas de recursos procedentes de mejoras en la propia área y en las adyacentes de San Martín del Tesorillo y San Pablo Buceite. Dichos recursos se emplearían en la consolidación de 100 hectáreas actualmente no regadas y la ampliación de otras 280 hectáreas. En el Subsistema I-3 se prevé la realización de actuaciones de mejora y reutilización para resolver el actual déficit de recursos.

En el Subsistema I-4, se prevé un importante incremento de recursos regulados y procedentes de reutilización disponibles para los riegos de la cuenca media y baja del Guadalhorce (Plan Coordinado y su entorno). Sin embargo, la dinámica del regadío se encuentra bastante atenuada en relación con las previsiones realizadas en el marco del Plan Coordinado del Guadalhorce (en el que se preveían 21.000 hectáreas de riego) y se ha adoptado la cifra de 13.000 hectáreas a regar en este área, mientras que en el área de regadío Alrededor Z.R. Guadalhorce, se ha considerado un ligero incremento de la superficie, pasando de 4.700 hectáreas a 5.000 hectáreas. Por su parte, la ejecución de Cerro Blanco, en el río Grande, facilitará la mejora de los sistemas de distribución de sus regadíos, con sensibles reducciones en sus demandas.

- En el Sistema II, se prevé la finalización del PC Guaro al que, teóricamente, restarían 4.032 hectáreas de ampliación sobre las actuales. No obstante, se ha considerado la hipótesis de que parte de estas hectáreas estarían ya transformadas por la iniciativa privada, con cargo a recursos subterráneos¹¹, anticipándose a la ejecución de las obras que restan del PC Guaro, con lo cual la expansión que se ha incluido ha sido un total de 2.000 hectáreas sobre las regadas en la actualidad, superficie que permite un servicio con garantía adecuada con los recursos disponibles en el sistema. En caso de optar por la hipótesis de incremento global de las 4.032 hectáreas, el sistema se muestra incapaz de servir adecuadamente todas las demandas, pese a la regulación de la Viñuela y los recursos previstos procedentes de reutilización, generándose un déficit, en el segundo horizonte, de 13,15 hm³.

En el subsistema II-3, la infradotación de la superficie regada y la consolidación de 486 hectáreas no regadas en la actualidad se afronta mediante actuaciones de ahorro, la aportación de nuevos recursos regulados en la Viñuela, en el marco del Plan Guaro, así como de recursos procedentes de reutilización, en el marco del Plan Litoral.

- En el Sistema III, subsistema III-1, se considera en el río Verde la ampliación de la superficie regada necesaria para alcanzar las previsiones del PHCSE al 2º horizonte, lo que supone un incremento de 760 hectáreas. En el Subsistema III-2, el cumplimiento de las previsiones del Plan implica un crecimiento de los riegos de Motril-Salobreña cotas 100 y 200 de 2.400 hectáreas, y un incremento de los riegos situados por encima de la cota 200 de 2.460 hectáreas. Este incremento, de localización imprecisa en el PHCSE, se reparte entre las áreas de riego de Motril-Salobreña C>200 (830 hectáreas), otros riegos comarca de la costa (830 hectáreas) y La Contraviesa (subsistema III-3, con 800 nuevas hectáreas), área esta última que constituye la zona más dinámica en cuanto a variación de superficies en todo el Sistema. En cuanto a las dotaciones, se mantienen las previsiones del Plan de cuenca, salvo en el caso de los Guájares y Vélez de Benaudalla (Otros riegos comarca de la Costa), de carácter más tradicional, donde el alcance de la modernización será necesariamente menor.

En el subsistema III-4, no se considera variación de superficie ya que las zonas más dinámicas están actualmente infradotadas y el acuífero del que extraen los recursos cuenta con declaración oficial de sobreexplotación (UH 6.14).

- En el Sistema IV, subsistema IV-1, el problema generalizado de penuria hídrica se palía mediante actuaciones de mejora y modernización, así como con la disposición de recursos procedentes de reutilización, actuaciones de recarga de acuíferos y el recrecimiento de las presas de Fiñana e Isfalada, pero sin llegar a eliminar los déficits en los sectores de cabecera y en el Campo de Tabernas. En el subsistema IV-2, que durante unos años había evolucionado hacia el abandono por la escasez y deterioro de los recursos, se recuperan las previsiones de riego del PHCSE, un total de 10.700 ha en el segundo horizonte, en virtud de la disposición de nuevos caudales procedentes de desalación.

¹¹ En la actualidad se está realizando un inventario de los regadíos de la zona en el que podrá determinarse con exactitud la parte de la superficie que ya está en riego y que se encuentra también incluida en el PC Guaro.

- En el subsistema V-1, las previsiones incluyen actuaciones de mejora y consolidación en Campo de Tabernas (área de riego que se extiende también por el IV-1 y, en menor medida, por el V-2), y mejora, consolidación y 600 nuevas hectáreas de regadío en el Bajo Almanzora. Estas 600 hectáreas son la parte correspondiente a este subsistema de la ampliación prevista del Plan Coordinado por encima de la cota 80. El resto, hasta 4.000, se ubica en el área del Bajo Almanzora incluida en el subsistema V-2¹². Los recursos empleados para consolidación y ampliación en el subsistema provienen de desalación y de recursos importados del Ebro y el Negrátin.

En el subsistema V-2, además de las 3.400 hectáreas de ampliación que le corresponden del área del Bajo Almanzora, se contempla la finalización del Plan Coordinado, lo que supone un incremento de 2.064 hectáreas sobre las cifras actuales hasta conseguir las 4.564 hectáreas planificadas. En el resto del subsistema se emprenden actuaciones de mejora donde son necesarias para eliminar la infradotación, contándose además en algunos casos con eventuales dotaciones de nuevos recursos desde los trasvases del Negrátin y el Ebro.

A continuación se presenta un cuadro que resume las previsiones de nuevos regadíos, así como las superficies no regadas en la actualidad que sería necesario consolidar.

Resumen de ampliaciones previstas y superficies abandonadas a consolidar (ha)

Zona PHC	Cód	Área de Riego	Superficie a consolidar (ha)	Nuevos Regadíos		Total nuevos regadíos (ha)
				1 ^{er} Horizonte	2 ^o Horizonte	
I-2	252	Genal-Guadiaro	100	140	140	280
Total I-2			100	140	140	280
I-4	757	ZR Guadalhorce	1.087	1.378	390	1.768
I-4	758	Alrededor ZR Guadalhorce	0	300	0	300
I-4	754	Guadalteba	30	0	0	0
Total Subsistema I-4			1.117	1.678	390	2.068
Total Sistema I			1.217	1.818	530	2.348
II-1	766	Río Vélez	0	1.200	800	2.000
Total Subsistema II-1			0	1.200	800	2.000
II-3	769	Axarquía Este	486	0	0	0
Total Subsistema II-3			486	0	0	0
Total Sistema II			486	1.200	800	2.000
III-1	450	Río Verde	144	253	507	760
Total Subsistema III-1			144	253	507	760
III-2	452	Motril-Salobreña (C-100 y 200)	0	800	1.600	2.400
III-2	453	Motril-Salobreña (C>200)	0	277	553	830
III-2	454	Otros riegos comarca de la Costa	0	277	553	830
Total Subsistema III-2			0	1.354	2.706	4.060
III-3	456	Riegos de Contraviesa	0	267	533	800
Total Subsistema III-3			0	267	533	800
Total Sistema III			144	1.874	3.746	5.620

¹² Los planes de ampliación ascendían a 5.000 hectáreas, pero ya se han transformado unas 1.000 hectáreas desde que se realizaron estas previsiones.

Resumen de ampliaciones previstas y superficies abandonadas a consolidar (ha)

Zona PHC	Cód	Área de Riego	Superficie a consolidar	Nuevos Regadíos		Total nuevos regadíos (ha)
				1 ^{er} Horizonte	2 ^o Horizonte	
IV-1	407	Comarca de Guadix	1.000	0	0	0
IV-1	155	Campo de Tabernas	500	0	0	0
IV-1	153	Bajo Andarax	488	0	0	0
Total Subsistema IV-1			1.988	0	0	0
IV-2	156	Campo de Níjar	2.000	2.900	900	3.800
Total Subsistema IV-2			2.000	2.900	900	3.800
Total Sistema IV			3.988	2.900	900	3.800
V-1	155	Campo de Tabernas	320	0	0	0
V-1	157	Bajo Almanzora	58	600	0	600
Total Subsistema V-1			378	600	0	600
V-2	155	Campo de Tabernas	84	0	0	0
V-2	157	Bajo Almanzora	0	3.400	0	3.400
V-2	158	Medio Almanzora	310	0	0	0
V-2	159	Alto Almanzora	1.408	0	0	0
V-2	160	ZR Cuevas de Almanzora	0	1.064	1.000	2.064
Total Subsistema V-2			2.352	4.464	1.000	5.464
Total Sistema V			2.730	5.064	1.000	6.064
Total cuenca Sur			8.565	12.856	6.976	19.832

Las actuaciones planificadas, sin embargo, no consiguen eliminar del todo los déficits existentes en la cuenca. Determinadas zonas de riego que presentan en la actualidad infradotación se localizan en sectores de cabecera con recursos insuficientes y que quedan fuera del alcance de las nuevas infraestructuras previstas para incrementar las disponibilidades de agua para riego. Por otra parte, el caso del incremento de regadíos previsto en el Plan Guaro generaría un importante déficit de no constatarse que parte de la superficie de ampliación prevista se encuentra ya transformada en riego por la iniciativa privada con recursos subterráneos, anticipándose a la llegada de los recursos regulados.

Tal y como se refleja en el siguiente cuadro, solamente el Sistema II quedaría libre de regadíos infradotados, en la hipótesis contemplada de ampliación de 2.000 hectáreas, mientras que los déficit más importantes afectarían a los sistemas III y IV. No obstante, las cifras absolutas muestran una drástica reducción respecto a los valores actuales, tanto a nivel del conjunto de la cuenca, donde de los casi 195 hm³/año se baja hasta tan sólo 13,1 hm³, como en todos los sistemas en que se encuentra subdividida. Así, en el Sistema I se pasa de un déficit total (infradotación más demanda insatisfecha) de 62,5 hm³ anuales a apenas 2,2; en el III se rebaja desde 28,3 a 4,2; en el IV desde 51,1 a 6,2 en el IV; y en el V de 42,6 a 0,6 hm³/año.

Cabe señalar que, con una sola excepción, los datos reflejados en el cuadro se refieren a áreas completas de riego en las que se prevé la persistencia de déficit, por lo que la superficie efectivamente infradotada será normalmente inferior. La excepción corresponde al subsistema V-2, en el que para el área regable del Alto Almanzora sólo se han tenido en cuenta los datos de las dos zonas concretas en las que se mantendría la insuficiencia de recursos.

Previsión de los déficit remanentes en el segundo horizonte

Zona PHC	Superficie total regada (ha)	Demanda total (hm ³)	Consumo total (hm ³)	Déficit remanente (hm ³)
Subsistema I-4	2.476	12,91	11,79	1,12
Subsistema I-5	908	3,50	2,40	1,10
Total Sistema I	3.384	16,41	14,19	2,22
Subsistema III-4	2.366	16,92	12,72	4,20
Total Sistema III	2.366	16,92	12,72	4,20
Subsistema IV-1	9.111	40,31	33,28	6,16
Total Sistema IV	9.111	40,31	34,15	6,16
Subsistema V-2	251	1,05	0,49	0,56
Total Sistema V	251	1,05	0,49	0,56
Total cuenca Sur	15.112	74,69	61,55	13,14

Estas reducciones se producen además con el beneficio añadido, si se cumplen las previsiones, de eliminar prácticamente en su totalidad la sobreexplotación de los acuíferos, limitando las extracciones en los mismos a tasas anuales que garantizan la conservación -en términos de cantidad y calidad- de sus recursos.

En cuanto a las áreas concretas de riego en las que se mantendría una situación deficitaria, son:

- En el subsistema I-4 los 1,1 hm³ previstos se distribuirían entre tres áreas, dos de ellas de cabecera: Las Cañas, Guadalteba y Almargen, centrándose el 85% del déficit total en las dos últimas, ambas en la cuenca del Guadalteba.
- En el subsistema I-5 sólo existe un área de riego (Laguna de Fuente Piedra), en la que la eliminación del déficit pasaría por un mayor aprovechamiento de los recursos subterráneos que pondría en evidente riesgo la conservación del valioso humedal. Ante este condicionante, la única solución que parece hoy en día viable es incentivar el abandono de superficies regadas hasta situarlas en una extensión compatible con los requerimientos ambientales del ecosistema.
- En el subsistema III-4 casi el 80% del déficit se asocia a la comarca de las Alpujarras, aunque en dos áreas de riego diferenciadas: Alpujarra y Alto Andarax (que a pesar de esta denominación se localiza en parte en la cuenca del Adra). En ambas el regadío se encuentra en franca recesión, al igual que en la tercera de las zonas deficitarias que corresponde a los regadíos de Enix y Felix.
- En el subsistema IV-1, el de segundo mayor déficit global, el Campo de Tabernas y las tres áreas ubicadas más en cabecera (Alto Andarax, Nacimiento y Comarca de Guadix) se reparten el déficit. La distancia que las separa de las grandes infraestructuras que han de aportar los nuevos recursos, y, concretamente, de la Conexión Almanzora-Poniente, no las convierte por el momento en potenciales beneficiarias de los mismos.
- Por último, en el subsistema V-2 la localización en zonas marginales y a elevada altitud de la mayor parte de los regadíos que la sectorización de la Junta de Andalucía asigna al área del Campo de Tabernas, obliga a mantener su catalogación como deficitarios para los horizontes futuros al no identificarse otras actuaciones que puedan aportar los 0,56 hm³ anuales necesarios para equilibrar el balance.

El cambio radical de la situación en los sectores orientales se produce, fundamentalmente, como consecuencia de las acciones programadas en el Plan Hidrológico Nacional y en el Plan Almería de Acusur, aunque con una contribución también significativa de otras actuaciones en curso. La incorporación de los nuevos recursos procedentes de desalación (plantas de Carboneras, Almería, Campo de Dalías...) y de trasvases exteriores (Ebro y Negratín), va a traer consigo un nuevo escenario para los regadíos dominados por las nuevas infraestructuras, asegurando el desarrollo sostenible de la agricultura intensiva en estas comarcas y estableciendo un marco de aprovechamiento de los recursos hídricos propios que ha de llevar, a medio plazo, a la recuperación de sus características naturales.

14. APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS

14.1. SITUACIÓN DESCRITA EN EL PLAN DE CUENCA

El aprovechamiento energético del agua no se consideraba como una actividad decisiva para los criterios de la política hidráulica en la cuenca Sur, aunque no debía ser olvidado, más por las ventajas cualitativas de esta fuente de energía que por su posible contribución cuantitativa a la producción total.

Las demandas de los aprovechamientos hidroeléctricos entonces operativos (cuya relación se incluye en el epígrafe 4.5.1 del presente documento) estaban prácticamente supeditadas a las de abastecimiento y regadío, lo que condicionaba la explotación de aquellos al régimen de centrales fluyentes, en general con escasa producción de energía de alta calidad en períodos de punta. En algunos cauces del sector occidental, los caudales medioambientales -pendientes de evaluación- deberían suponer en el futuro una restricción adicional.

No obstante, dado que no se trata de un uso consuntivo del agua, se consideraba necesario establecer una planificación tendente a optimizar la producción hidroeléctrica en la cuenca, especialmente en aquellos tramos de ríos situados por encima de las zonas de riego, o como aprovechamientos subsidiarios de las obras de infraestructura creadas con otros propósitos. Para avanzar en este objetivo, el Plan incluía un programa de actuación que se comenta posteriormente en el capítulo 17.

14.2. ACTUACIONES REALIZADAS Y SITUACIÓN ACTUAL

Desde el punto de vista hidroeléctrico, no se han producido en los últimos años cambios relevantes, con la excepción de la entrada en servicio de la central de 5.200 kW construida a pie de presa del embalse Guadalhorce-Guadalteba, cuyo régimen de funcionamiento, al igual que sucede con el complejo del Tajo de la Encantada (situado aguas abajo y explotado por Endesa), está subordinado al servicio de las dotaciones de riego del Plan Coordinado y del abastecimiento a la ciudad de Málaga. Con la incorporación de la nueva planta, la relación actual de centrales hidroeléctricas en servicio en la cuenca Sur quedaría como se muestra en la tabla adjunta.

Al margen de esto, se han planteado algunas iniciativas -finalmente no concretadas- para utilizar el potencial de algunos de los escasos tramos de río que presentan un régimen de caudales de interés hidroeléctrico y que no cuentan aún con centrales instaladas, aunque los requerimientos ambientales de estos tramos -máxime a la vista de las futuras exigencias que impone la Directiva Marco- convierten en poco probable la autorización de nuevas concesiones de este tipo.

Por otra parte, se encuentra actualmente en fases iniciales de estudio el aprovechamiento integral del sistema Rules-Béznar, en la cuenca del Guadalfeo, que, con unos aportes conjuntos ligeramente superiores a 200 hm³ en un año medio y grandes desniveles topográficos, constituye sin duda el principal potencial hidroeléctrico de la cuenca Sur de cara al futuro. La conveniencia de dar prioridad a su análisis se ve además reforzada por la inminente entrada en servicio de la nueva presa, la ausencia aún de un proyecto redactado de las nuevas conducciones (cuyo diseño definitivo podría

venir en parte condicionado por las conclusiones de dicho análisis) y la proximidad de la fecha de vencimiento de la concesión de Endesa sobre la central de Ízbor (año 2007).

Centrales hidroeléctricas en servicio en la cuenca Sur

Nombre	Subsistema	Provincia	Potencia (kW)
Ronda	I-2	Málaga	2.320
Buitreras	I-2	Málaga	7.200
Corchado	I-2	Málaga	11.560
Guadalhorce-Guadalteba	I-4	Málaga	5.200
Gobantes	I-4	Málaga	3.344
Nuevo Chorro	I-4	Málaga	12.800
Tajo de la Encantada	I-4	Málaga	360.000
Paredones	I-4	Málaga	3.120
San Augusto	I-4	Málaga	2.600
San Pascual	I-4	Málaga	1.000
Chíllar I	II-3	Málaga	720
Cázuas	III-1	Granada	1.800
Ízbor	III-2	Granada	11.400
Dúrcal	III-2	Granada	2.720
Poqueira	III-2	Granada	10.400
Pampaneira	III-2	Granada	12.800
Duque	III-2	Granada	12.800

15. REDES DE CONTROL

15.1. SITUACIÓN DESCRITA EN EL PLAN DE CUENCA

Las redes de control e información existentes en la cuenca eran las siguientes:

- Meteorológica
- Foronómica
- De extracciones
- Control piezométrico
- Control de calidad de las aguas superficiales
- Control de calidad de las aguas subterráneas
- Control frente a avenidas

La necesidad de actualización continua, mantenimiento de su estado de conservación o mejora y completado de su distribución, tuvo su reflejo en el Plan de cuenca en el que se pasó revista a las diferentes redes, su estado y distribución espacial o la necesidad de reconvertir alguna de ellas.

Red meteorológica

La red para evaluación de las precipitaciones estaba compuesta, en principio, por un número suficiente de observatorios convencionales de medición diaria. Sin embargo, su distribución espacial no era siempre la idónea, existiendo sectores con una cobertura insuficiente, especialmente en áreas de cabecera generadoras de recursos y en las que, en algunos casos, se localizan acuíferos que deben constituir en el futuro reservas estratégicas para situaciones de sequía. La mejora de la cobertura podía llevarse a cabo sin incrementar notablemente el número total de estaciones, mediante la reubicación de instalaciones que en esas fechas suministraban información redundante.

En algunos de estos macizos la importancia de la fracción nival hacía aconsejable incrementar el número de observatorios con equipos apropiados para estas condiciones, dada la manifiesta dificultad de los pluviómetros para captar la precipitación sólida y el consiguiente error en su evaluación.

Asimismo se consideraba que faltaban estaciones meteorológicas más completas (con medición de la humedad relativa, presión atmosférica, viento), cuyos datos serían de gran utilidad para la realización de estudios específicos de innegable interés hidrológico, como la estimación de la Precipitación Máxima Probable (PMP) por el método meteorológico.

Por otra parte, la necesidad de adecuar la red a las necesidades actuales planteaba la conveniencia de proceder a una automatización progresiva de las instalaciones.

En cuanto a la red pluviográfica convencional, la desigual repartición espacial era acusada, estando bien cubierto el subsistema I-4, pero insuficientemente el resto. De hecho, cinco de los dieciséis subsistemas (I-5, II-3, III-1, III-3, IV-2 y V-1) no contaban con ningún pluviógrafo que dispusiese de al menos 10 años de registro. Este déficit debía ser corregido mediante la ampliación de la red S.A.I.H.,

dado que la información suministrada por este tipo de instalaciones es de gran valor para la previsión, gestión y defensa frente a avenidas.

Red foronómica

La cantidad y distribución de las estaciones de aforo en la Cuenca Sur eran, en principio, suficientes para la evaluación de los recursos superficiales disponibles. No obstante, ya en las primeras fases del Plan -Documentación Básica- se ponía de manifiesto la conveniencia de complementar la red con algunas estaciones adicionales para mejorar el conocimiento del régimen de caudales en enclaves concretos que presentaban un especial interés para la planificación y gestión de los distintos sistemas de explotación.

Parte de este déficit fue cubierto con la puesta en servicio de diversas instalaciones de aforo (ríos Campanillas, Torrox, Pereilas, Nechite, Trevélez, Aguas, Nacimiento, Canjáyar, Cádiar, Guadalfeo y rambla de Tabernas). Sin embargo, aún permanecían ciertas lagunas de información ligadas, no solamente al número de estaciones, sino también a su tipología.

En cuanto al número, el Plan preveía la construcción de nuevas estaciones en: cauces de cuencas de reducidas dimensiones pero con un cierto potencial de regulación (Guadalmina, Guadalmanza, Manilva, Grande del Guadalhorce, Chíllar, La Toba,...), entradas y salidas de algunos embalses, ríos y ramblas de los sectores central y oriental (Antas, Carboneras,..), y manantiales y zonas de surgencia de las principales unidades hidrogeológicas para mejora del conocimiento de sus balances (en especial las susceptibles de constituirse en reservas estratégicas).

En cuanto a su tipología, en muchos casos no era la idónea para el régimen hidrológico de los ríos a medir. Los ríos de la Cuenca Sur se caracterizan, entre otros rasgos, por su fuerte pendiente, la ocurrencia de caudales máximos muy elevados, sus acusados estiajes y una gran capacidad de transporte de sólidos. Además, especialmente en los sectores central y oriental, los lechos de los cauces suelen ser muy permeables (ramblas), pudiendo incluso ser más importantes los recursos "subálveos" que los que circulan en superficie.

El diseño de las nuevas estaciones de aforo debía tener en cuenta estos condicionantes, de manera que pudieran medir con suficiente precisión la amplia gama de caudales circulantes (incluidos cuando sea necesario los "subálveos"), no retengan los acarreos, y resistan el paso de fuertes avenidas. Para ello, el Plan Hidrológico preveía la realización de estudios detallados -que incluyesen la simulación hidráulica del tramo y la investigación del flujo subsuperficial- para la definición de las nuevas instalaciones.

Red de control de extracciones

Se consideraba de gran importancia la implantación de una red de control de las extracciones -ya acometida por el ITGE- para establecer el régimen de descargas y funcionamiento de manantiales y los bombeos, que son imprescindibles para conocer el funcionamiento de los correspondientes acuíferos.

Para los bombeos debería llegarse a un sistema de contadores, que eran ya cada vez más utilizados en las zonas donde el recurso es escaso

En el caso de galerías/manantiales se debería llegar a su acondicionamiento con sistemas continuos de medida de aquellos puntos en los que la descarga sea significativa para el conocimiento que se persigue.

Red de control piezométrico

En la cuenca Sur existían más de 1.200 puntos utilizados periódicamente para el seguimiento de la evolución piezométrica. Los principales problemas que presentaba esta red eran:

- La red de observación no era única, sino que existían básicamente dos superpuestas, una del I.T.G.E. y otra de la C.H.S.E., además de algunos piezómetros controlados por el I.A.R.A., lo que hacía difícil la labor de coordinación.
- El número global de piezómetros resultaba demasiado elevado para el manejo y tratamiento de la información recopilada.
- La distribución espacial era heterogénea, con una densidad de piezómetros excesiva en algunos acuíferos (más de 200 en el Campo de Dalías) y otros que no contaban con ningún punto controlado (Alto Almanzora, Neógenos del Aguas, Cuenca del Nacimiento).
- La red se consideraba además no idónea por la concurrencia de otros factores, entre los que se mencionaban que al tratarse de puntos no construidos específicamente con fines de control se tenían dudas sobre el acuífero captado, había afecciones por bombeo, faltaban pozos que alcanzasen los acuíferos profundos o intermedios y, cuando lo hacían, la ausencia de un aislamiento adecuado provocaba la mezcla de aguas, etc.

Red de control de calidad de aguas superficiales

La red de control de calidad de aguas superficiales estaba compuesta por 15 estaciones por lo que resultaba insuficiente para el diagnóstico y vigilancia de los problemas en la Cuenca. Algunos de los ríos más importantes (Guadalfeo, Almanzora....) no contaban con ninguna estación de este tipo, y otros (Guadiaro, Guadalhorce, Adra ...) disponían de instalaciones en sus cursos medios o altos, pero no en los cursos bajos ni en las inmediaciones de los posibles focos contaminantes principales. Por otra parte, se apuntaba que la frecuencia de los muestreos debiera ser mayor, alcanzando como mínimo una periodicidad mensual para los análisis físico-químicos y sanitarios convencionales.

La inminente implantación de una red de muestreo periódica y una red automática de alerta debían remediar estas deficiencias.

Red de control de calidad de aguas subterráneas

La red de control de calidad en acuíferos estaba subdividida en dos, una de calidad general y otra específica para vigilancia de la intrusión. Ambas presentaban problemas similares a la red piezométrica: mala distribución, falta de idoneidad, ausencia de puntos en acuíferos profundos, carácter privado, desconocimiento real de los procesos de mezcla, etc.

Se consideraba prioritario el establecimiento de redes de observación y control en las unidades hidrogeológicas siguientes:

- Marbella-Estepona (UH 6.40)
- Fuengirola (UH 6.39)
- Bajo Guadalhorce (UH 6.37)
- Fuente de Piedra (UH 6.34)
- Vélez (UH 6.27)
- Río Verde (UH 6.22)
- Motril-Salobreña (UH 6.21)
- Carchuna-Castell de Ferro (UH 6.20)
- Campo de Dalías (UH 6.14)
- Sierra de Gádor (UH 6.13)
- Andarax-Almería (UH 6.12)
- Campo de Níjar (UH 6.11)
- Campo de Tabernas-Gérgal (UH 6.09)
- Bédar-Alcornia (UH 6.07)
- Bajo Almanzora (UH 6.06)
- Ballabona-Sierra Lisbona (UH 6.05)
- Huércal-Overa (UH 6.04)

Red de control frente a avenidas

La implantación de las redes Hidrosur, dentro del programa SAIH (plenamente operativo en la Cuenca Sur), suponía un gran paso hacia adelante en la predicción y prevención de situaciones de avenida, pero eran necesarias algunas instalaciones adicionales para alcanzar su pleno potencial. La correcta integración de la información suministrada por la red S.A.I.H., con las predicciones facilitadas por radares meteorológicos, debía suponer en el futuro un nuevo avance en este sentido.

Por otra parte, estos sistemas de adquisición y transmisión de datos, junto con los de predicción meteorológica, se consideraban insuficientemente aprovechados si no se complementaban con otras herramientas de ayuda a la toma de decisiones en circunstancias excepcionales: modelos matemáticos. Estos modelos serían de dos tipos: nube-lluvia y lluvia-caudal. Los primeros permitirían anticipar las alarmas, requiriendo para ello un periodo previo de calibración de las predicciones de los radares meteorológicos mediante contraste con las lluvias registradas en la red SAIH. Los segundos, modelos de generación y propagación de avenidas en tiempo real -de los que ya existían versiones simplificadas en funcionamiento para las cuencas vertientes a los embalses- tendrían que ser desarrollados e implantados en las zonas en las que la magnitud de los daños probables así lo aconsejase; estas herramientas debían permitir optimizar la gestión en estas situaciones y evitar así errores humanos que pudiesen agravar las consecuencias de una avenida. En principio, el Plan preveía la elaboración de modelos en tiempo real para las cuencas del Guadalhorce y el Guadalmedina y para el Campo de Gibraltar.

15.2. ACTUACIONES REALIZADAS Y SITUACIÓN ACTUAL

Red meteorológica

A lo largo del periodo al que se refieren las series básicas actualizadas, 1940/41-1999/00, se dispone de registros de distinta duración en un total de 562 estaciones de las redes de control meteorológico gestionadas por la Comisaría de Aguas y el Instituto Nacional de Meteorología.

Dependiendo de las variables medidas y de la frecuencia de observación estas estaciones son de los siguientes tipos:

- Pluviométrica (P)
- Termométrica y pluviométrica (TP)
- Pluviómetro totalizador (TO)
- Pluviógrafo (PG)
- Estación meteorológica completa (C)
- Termométrica y pluviógrafo (TPG)

La distribución de las instalaciones en las diferentes zonas hidrológicas es la que se refleja en el siguiente cuadro:

Distribución de las estaciones meteorológicas actuales e históricas (INM y CASE)

Zona PHC	Tipo de instalación							
	P	TP	TO	PG	C	TPG	Otros	Total
I-1	19	8	8	1	2	2	0	40
I-2	21	12	6	2	1	2	0	44
I-3	22	8	7	2	2	1	0	42
I-4	65	36	6	16	1	8	1	133
I-5	3	1	0	0	0	0	1	5
Sistema I	130	65	27	21	6	13	2	264
II-1	11	8	1	3	0	2	0	25
II-2	2	0	0	0	0	1	0	3
II-3	11	4	2	1	1	0	0	19
Sistema II	24	12	3	4	1	3	0	47
III-1	6	3	0	0	0	0	0	9
III-2	29	14	5	4	0	4	1	57
III-3	6	6	0	1	0	0	1	14
III-4	14	12	4	4	2	1	0	37
Sistema III	55	35	9	9	2	5	2	117
IV-1	23	9	7	2	1	3	0	45
IV-2	7	3	4	0	1	0	0	15
Sistema IV	30	12	11	2	2	3	0	60
V-1	7	3	4	3	0	0	1	18
V-2	32	12	6	3	0	3	0	56
Sistema V	39	15	10	6	0	3	1	74
Cuenca	278	139	60	42	11	27	5	562

Como se muestra en la tabla, el Sistema con mayor número de estaciones meteorológicas es el I, y, dentro de éste, es el subsistema I-4 (cuencas del Guadalhorce y el Guadalmedina) el que está mejor cubierto, con un total de 131 estaciones de las que la mayoría (64) sólo registran la precipitación diaria.

En cuanto a la red pluviográfica, es también el mismo subsistema el que cuenta con el mayor número de equipos instalados, mientras que no existe ningún observatorio de este tipo en las cuencas endorreicas de Fuente de Piedra (I-5) y Zafarraya (II-2), ni en el Campo de Níjar (IV-2) y la cuenca del río Verde de Almuñecar (III-1)..

La red cuenta también con 11 estaciones meteorológicas completas repartidas de forma desigual, de las que seis se localizan en el Sistema I y ninguna en el V.

Además de éstas, controladas por el I.N.M. y la C.A.S.E., diversas Consejerías de la Junta de Andalucía cuentan con estaciones meteorológicas adicionales que recogen información orientada a objetivos específicos, esencialmente agrícolas y de conservación del medio natural. Todo ello

conforma un sistema actual caracterizado, por una parte, por la abundancia de los datos recogidos, y por otra, por su marcada heterogeneidad, sistema cuya potencialidad está además insuficientemente aprovechada ante la ausencia de coordinación y escasa fluidez de los intercambios de información entre las distintas entidades gestoras.

Por ello, y con el objeto de integrar y gestionar la información climática procedente de las distintas redes, al mismo tiempo que se facilita su divulgación al ciudadano, se encuentra en avanzado estado de desarrollo por la Consejería de Medio Ambiente el Sistema de Información Meteorológica Ambiental (S.I.M.A.), cuya entrada en servicio está prevista para el año 2002. Los criterios de manipulación y tratamiento que recibirá la información integrada en el S.I.M.A. se situarán dentro de las exigencias de la futura norma estatal, actualmente en fase de diseño, para la producción y gestión de información meteorológica.

Por último, y en lo que se refiere a las áreas geográficas en las que el conocimiento actual de las precipitaciones se considera manifiestamente mejorable, figuran las partes altas de diversos macizos montañosos que constituyen las zonas de mayor producción de escorrentía en su entorno. Entre ellas, y sin ánimo de ser exhaustivos, estarían las siguientes:

- Sierra de las Nieves y macizos aledaños
- Sierras del Valle de Abdalajís, Las Cabras, Camarolos y San Jorge
- Sierras Tejeda, Almijara y Los Guájares
- Sierra Nevada a cotas superiores a 1.500 m
- Sierra de Gádor
- Sierra de los Filabres y Sierra de Baza

Otros sectores que no estaban hasta ahora suficientemente cubiertos (como la Sierra de Líbar, probable máximo absoluto de la cuenca Sur), cuentan ya con alguna instalación reciente, aunque será necesario esperar algunos años hasta que los datos recopilados permitan establecer estimaciones fiables de sus valores promedio.

Red foronómica

En la actualidad, la red de puntos de control foronómico de la CHSE consta de 65 instalaciones de cuatro tipos diferentes:

- Estaciones con escala (AE)
- Estaciones con escala y limnógrafo (AL)
- Estaciones en embalses (EM)
- Estaciones en canales (D)

Casi todas las estaciones se encuentran dotadas de aparatos de registro continuo, que generan bandas de período semanal o de mayor duración. Hay también 16 que cuentan con registro digital e informatizado. En cuanto a los embalses, en todos ellos los aportes se evalúan mediante balance, aunque en algunos la existencia de secciones aforadas en los cauces alimentadores suministra datos directos para el contraste.

Al igual que sucede con la red meteorológica, el mayor número de estaciones se concentra en el Sistema I, con un total de 34, de las que la mayoría son instalaciones en ríos dotadas con escala y limnógrafo. Por el contrario, los Sistemas IV y V, en los que predominan los cursos de agua no permanentes, son los que disponen de menor número de secciones equipadas, en especial el primero en el que tan sólo existe una en la actualidad (río Andarax en Canjáyar). En cuanto al Sistema V, aparte de los controles mediante balance en el embalse de Cuevas, sólo permanece operativa una instalación sobre el río Almanzora, en Cantoria, y otras dos en el río Aguas y su afluente el Jauto.

Es por tanto la zona más oriental de la cuenca la que presenta un mayor déficit en cuanto al control de los caudales circulantes. La naturaleza de estos cauces de tipo rambla, en los que una fracción a veces mayoritaria de los recursos circula por el acuífero subálveo y los aportes sólidos en avenida son muy cuantiosos, plantea serias dificultades para el diseño y mantenimiento de secciones de registro continuo, razón por la que en el Plan de cuenca se incluyeron unas acciones específicas en el programa nº 4 (Mejora del conocimiento hidrológico de las cuencas) que aún no se han abordado (estudio, diseño y construcción de estaciones piloto en sectores áridos de la cuenca Sur).

En el resto de la cuenca se detectan también diversos enclaves en los que el conocimiento de los caudales fluyentes es en la actualidad insuficiente. Entre ellos, cabe destacar el río Grande del Guadalhorce, tradicionalmente equipado con una doble instalación en Las Millanas (cauce y canal de la antigua central), pero en el que tras la interrupción de la producción hidroeléctrica de la central de San Eugenio, en el año 1990, y el consiguiente aprovechamiento directo del canal por los regantes, ya sólo se miden los caudales no derivados.

Otros cauces que deberían ser equipados con secciones de aforo continuo son los ríos Guadaiza, Guadalmina y Guadalmanza antes de los trasvases al embalse de La Concepción. El dispositivo múltiple a implantar en esta zona ha de permitir diferenciar en todo momento los aportes al embalse que proceden del propio río Verde de los que tienen su origen en cada uno de los tres puntos de derivación, así como evaluar los caudales que continúan su curso aguas abajo de los azudes.

Un dispositivo similar sería también necesario (pero al parecer se enfrenta a dificultades técnicas) para el control de los trasvases al embalse de La Viñuela, aunque en este caso sí se conocen los caudales que continúan aguas abajo de las presas de derivación, pero no así los transferidos por los túneles.

Entre las posibles instalaciones adicionales cabe asimismo apuntar las siguientes, varias de las cuales han funcionado ya en el pasado, incluso hasta fechas muy recientes:

- Río Guadalhorce junto a Peña de los Enamorados o próximo a confluencia del Ayo. Marín
- Río de la Toba
- Río Guadalfeo en Puente de Órgiva
- Río Chico de Adra
- Río Nacimiento

Por último, será necesario mejorar sustancialmente la red de control en las derivaciones de riego, para lo que en el Anexo II del Plan Hidrológico Nacional se incluye un “Programa de equipamiento de sistemas de medición y control de consumos” cuyo ámbito de aplicación sería en principio la provincia almeriense, y que por lo tanto habría que complementar con instalaciones suplementarias en otras zonas.

La distribución de la red actual de control es la que se presenta en el cuadro adjunto:

Distribución de las estaciones de aforo actuales de la CASE

Zona PHC	Tipo de instalación				Total
	AE	AL	D	EM	
I-1	0	1	0	2	3
I-2	2	6	0	0	8
I-3	0	1	0	1	2
I-4	0	13	4	4	21
I-5	0	0	0	0	0
Sistema I	2	21	4	7	34
II-1	0	6	0	1	7
II-2	0	1	0	0	1
II-3	0	2	1	0	3
Sistema II	0	9	1	1	11
III-1	0	1	1	0	2
III-2	2	4	1	1	8
III-3	0	0	0	0	0
III-4	1	3	0	1	5
Sistema III	3	8	2	2	15
IV-1	0	1	0	0	1
IV-2	0	0	0	0	0
Sistema IV	0	1	0	0	1
V-1	1	1	0	0	2
V-2	1	0	0	1	2
Sistema V	2	1	0	1	4
Cuenca	7	40	7	11	65

Red de control frente a avenidas

En cuanto a la Red S.A.I.H. (Hidrosur), los equipos de medición instalados son de cuatro tipos:

- Pluviómetros
- Estaciones de aforo
- Caudalímetros
- Limnigrafos

Su distribución en la cuenca Sur es la que se indica en la tabla adjunta, debiendo además añadirse un pluviómetro localizado en la ciudad de Granada, en el ámbito territorial de la cuenca del Guadalquivir:

Distribución de las estaciones de la red SAIH

Zona PHC	Tipo de instalación			
	Pluviómetro	Aforo	Caudalímetro	Limnógrafo
I-1	5	0	4	0
I-2	8	3	1	0
I-3	3	0	1	0
I-4	17	2	3	2
I-5	1	0	0	0
Sistema I	34	5	9	2
II-1	6	1	1	0
II-2	0	0	0	0

II-3	1	0	0	0
Sistema II	7	1	1	0
III-1	2	1	0	0
III-2	15	2	3	1
III-3	3	0	0	0
III-4	10	0	2	0
Sistema III	30	3	5	1
IV-1	7	1	0	0
IV-2	1	0	0	0
Sistema IV	8	1	0	0
V-1	1	0	0	0
V-2	9	2	2	0
Sistema V	10	2	2	0
Cuenca	89	12	17	3

Redes de control de aguas subterráneas

En la actualidad existen en la cuenca Sur dos redes superpuestas, una bajo el control del IGME, más completa pero con menor frecuencia de observación, y otra gestionada por la Comisaría de Aguas que ha de constituir la base de la futura red oficial.

En la tabla adjunta se muestra la composición actual de la red de la CASE junto con el número de puntos en los que el IGME ha efectuado medidas en los últimos años, puntos que al corresponder en su mayor parte a captaciones privadas no siempre tienen suficiente continuidad en las observaciones. Este último organismo cuenta con cuatro tipos de redes de control:

- Piezométrica
- Calidad de las aguas
- Intrusión marina
- Hidrométrica (control de caudales en manantiales y galerías)

Por su parte, la Comisaría de Aguas posee los mismos tipos de redes con la excepción de la destinada a la vigilancia de los procesos de intrusión salina.

Redes actuales de aguas subterráneas controladas por la Comisaría de Aguas y el I.G.M.E.

Unidad Hidrogeológica		Redes de la C.A.S.E.			Redes del IGME			
Cód	Nombre	Piezom.	Calidad	Hidrom.	Piezom.	Calidad	Intrusión	Hidrom.
6.01	El Saltador	3	1	0	13	4	0	0
6.02	Sierra de las Estancias	3	3	1	25	16	0	22
6.03	Alto Almanzora	0	0	0	11	6	0	3
6.04	Huércal-Overa	0	0	0	6	3	0	0
6.05	Ballabona-Sierra Lisbona	1	1	0	16	4	0	0
6.06	Bajo Almanzora	0	0	0	7	3	0	0
6.07	Bédar-Alcornia	0	0	0	7	4	0	0
6.08	Alto Aguas	0	1	0	10	7	0	4
6.09	Campo de Tabernas-Gérgal	1	1	0	8	4	1	3
6.10	Cuenca del Río Nacimiento	1	2	0	19	6	0	3
6.11	Campo de Níjar	2	4	0	49	21	0	0
6.12	Andarax-Almería	1	8	0	39	26	0	0
6.13	Sierra Gádor	4	8	3	33	11	0	17
6.14	Campo de Dalías	15	10	0	128	77	100	3
6.15	Delta del Adra	0	1	0	8	8	0	1
6.16	Albuñol	0	0	0	0	0	0	0
6.17	Sierra de Padul	0	1	0	0	0	0	0
6.18	Lújar	2	2	2	1	0	0	3
6.19	Sierra de Escalate	0	0	0	0	0	0	0
6.20	Carchuna-Castell de Ferro	0	1	0	16	10	6	0
6.21	Motril-Salobreña	3	2	0	31	15	0	0
6.22	Río Verde	1	1	0	17	7	10	1
6.23	Depresión de Padul	0	0	1	0	0	0	7

Redes actuales de aguas subterráneas controladas por la Comisaría de Aguas y el I.G.M.E.

Cód	Unidad Hidrogeológica Nombre	Redes de la C.A.S.E.			Redes del IGME			
		Piezom.	Calidad	Hidrom.	Piezom.	Calidad	Intrusión	Hidrom.
6.24	Tejeda-Almijara-Guájares	3	5	2	17	3	1	10
6.25	Sierra Gorda (*)	0	1	1	0	1	0	2
6.26	Polje de Zafarraya (*)	2	0	0				
6.27	Vélez	1	1	0	37	10	15	0
6.28	Gibalto (*)	0	0	0	4	0	0	0
6.29	Alfarnate	0	0	2	0	3	0	5
6.30	Pedroso-Arcas	0	1	0	7	1	0	0
6.31	Cabras-Camarolos-S. Jorge	1	1	2	4	3	0	7
6.32	El Torcal de Antequera	1	1	1	4	2	0	4
6.33	Llanos Antequera-Archidona	2	0	0	60	14	0	1
6.34	Fuente de Piedra	3	2	0	48	14	0	0
6.35	Sierra Teba	0	0	1	0	0	0	0
6.36	Valle de Abdalajís	2	1	0	4	1	0	2
6.37	Bajo Guadalhorce	2	5	0	66	25	11	3
6.38	Sierra Blanca-Sierra Mijas	2	3	3	85	8	0	13
6.39	Fuengirola	1	1	0	28	10	11	0
6.40	Marbella-Estepona	2	2	0	40	10	28	1
6.41	Sierra de Cañete	0	0	0	0	0	0	1
6.42	Setenil-Ronda	0	0	0	1	1	0	1
6.43	Sª Blanca-Merinos-Borbolla	2	2	2	7	1	0	4
6.44	Sierra de Líbar	1	1	1	1	0	0	0
6.45	Jarastepar	0	0	0	0	1	0	1
6.46	Yunquera-Las Nieves	2	2	2	1	2	0	4
6.47	Guadiaro-Hozgarganta	1	2	0	2	7	3	0
6.48	Sotogrande	0	1	0	0	0	0	0
6.49	Guadarranque-Palmones	2	2	0	8	2	0	0
6.50	La Línea	0	0	0	2	2	3	0
6.99	Fuera de UU.HH.	0	0	0	4	4	0	9
Totales		67	81	24	874	357	189	135

(*) Las unidades 6.25, 6.26 y 6.28 se han reunificado en la actual UH 6-25: Sierra Gorda-Zafarraya

Una vez se construyan e instalen los puntos adicionales previstos, la red oficial constará de 143 piezómetros, 90 puntos de control de la calidad y 24 de hidrometría. Incluso con estas incorporaciones, algunas unidades van a tener escasa o nula cobertura, lo que podría requerir en el futuro una revisión al alza del número de instalaciones necesarias para asegurar un adecuado seguimiento de los acuíferos. Entretanto, existe el riesgo de que el abandono o espaciado temporal progresivo de las campañas de medición del IGME provoque interrupciones no deseables en los registros de determinadas UH, por lo que sería deseable establecer un marco de colaboración entre el Organismo de cuenca y dicha institución que garantice la continuidad de las observaciones en dichos acuíferos.

Red de control de calidad de aguas superficiales

La Red de Control de Calidad de las aguas superficiales en la cuenca Sur queda conformada por una red de Estaciones de Muestreo Periódico (EMP), de carácter fijo y muestreo manual denominada Red ICA, y una red de Estaciones Automáticas de Alerta (EAA) del proyecto SAICA.

Las estaciones de muestreo y toma de datos de la Red ICA se encuentran distribuidas geográficamente en los 5 sistemas de explotación, realizándose en ellas un control sistemático de la calidad físico-química y microbiológica de las aguas superficiales. Estos controles se efectúan mediante medidas "in situ" y determinaciones analíticas en el laboratorio.

La Red ICA incluye las estaciones de muestreo manual que integran la red de Calidad General (antiguas COCA), la red de prepotables, la red de evaluación de la vida piscícola (Ictiofauna) y, en breve, la red de sustancias peligrosas. Su distribución en la cuenca es la que se muestra en la

tabla adjunta, en la que también se indica el número de estaciones según el criterio (tipo de control y frecuencia de muestreo). La relación entre usos y criterios es la siguiente:

- Abastecimiento (A y COCA A)
- Ecológico (E)
- Piscícola (P y COCA P)
- Riego (R y COCA R)
- Baños (B)
- COCA (COCA): que se corresponden con la antigua red de control de contaminación COCA, a las que no les ha sido asignado un uso específico.

Distribución de las estaciones de la red ICA

Zona PHC	Nº total estaciones	Estaciones según criterio											
		A	E	R	P	AE	AP	AEB	COCA A	COCA AE	COCA R	COCA P	COCA
I-1	5		3			2							
I-2	13	1	1	3	2	2	1					3	
I-3	6	3	1			2							
I-4	29	5	2	10	2	2		1	1	3	2	1	
I-5	1		1										
Sistema I	54	9	8	13	4	8	1	1	1	3	2	4	
II-1	9	3		3		1			1				1
II-2	0												
II-3	4	1		2									1
Sistema II	13	4		5		1			1				2
III-1	2	1			1								
III-2	17	3	3	4		7							
III-3	0												
III-4	8	2	2	2		1					1		
Sistema III	27	6	5	6	1	8					1		
IV-1	8		2	2		3					1		
IV-2	1					1							
Sistema IV	9		2	2		4					1		
V-1	2		1	1									
V-2	7	1		5		1							
Sistema V	9	1	1	6		1							
Cuenca	112	20	16	32	5	22	1	1	2	3	4	4	2

Por su parte, la red SAICA está compuesta por 11 Estaciones Automáticas de Alerta (EAA) y un centro de control que produce información, en continuo, sobre la calidad del agua. Sólo siete ríos de la cuenca cuentan con este tipo de instalaciones, de los que cuatro disponen de una única estación (Turón, Almargen, Vélez y Almanzora), mientras que el resto se reparten entre los ríos Guadiaro (dos estaciones), Guadalfeo (otras dos) y Guadalhorce (tres). Al igual que en otras redes, el Sistema I es el mejor monitorizado, y dentro de éste el subsistema I-4 concentra casi el 50% de los puntos de vigilancia.

Distribución de las estaciones de la red SAICA

Zona PHC	Número y localización de las estaciones	
	Número	Localización
I-1	0	
I-2	2	Río Guadiaro en Cortes y aguas abajo de Ronda
I-3	0	
I-4	5	Río Guadalhorce en Bobadilla, Cártama y V. Trabuco. Ríos Turón en Ardales y Almargen en cola embalse Guadalteba
I-5	0	
Sistema I	7	
II-1	1	Río Vélez en Pozos Vélez
II-2	0	
II-3	0	
Sistema II	1	

Distribución de las estaciones de la red SAICA

Zona PHC	Número y localización de las estaciones	
	Número	Localización
III-1	0	
III-2	2	Río Guadalfeo en Órgiva y en azud de Vélez
III-3	0	
III-4	0	
Sistema III	2	
IV-1	0	
IV-2	0	
Sistema IV	0	
V-1	0	
V-2	1	Río Almanzora en Cantoria
Sistema V	1	
Cuenca	11	

16. DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO

16.1. SITUACIÓN DESCRITA EN EL PLAN DE CUENCA

Ante las presiones a que se ve sometido el D.P.H. en la Cuenca Sur, que tienen su origen, principalmente, en el desarrollo urbanístico (sobre todo en las áreas de fuerte expansión turística) y en las actividades agrícolas, y que traen consigo, entre otras consecuencias, que dicho dominio se encuentre parcialmente invadido, resultaba patente la necesidad de acabar con el insuficiente conocimiento de los límites del mismo y de las zonas asociadas que establece la Ley de Aguas.

Por ello, la Dirección General de Calidad de las Aguas puso en marcha, a nivel nacional, el Proyecto Linde, cuyo objetivo era *"delimitar y deslindar físicamente, cuando proceda, las zonas del Dominio Público Hidráulico presionadas por intereses de cualquier tipo, que corren riesgo cierto de ser usurpadas, explotadas abusivamente o degradadas por falta de una respuesta contundente y reglamentada de la Administración"*.

La primera fase del citado proyecto fue finalizada en el año 1994, y en ella se identificaron un total de 72 tramos de río con presiones de cierta entidad en la Cuenca Sur. La previsión era que, a muy corto plazo, se iniciaran los trabajos de la segunda fase, en la que se debía proceder a la delimitación sobre plano de las zonas de cauce, servidumbre y policía de los tramos ya identificados, y a seleccionar los sectores en los que se consideraba necesario el deslinde administrativo (objeto de la tercera fase del Proyecto Linde).

En el Plan de cuenca, los tramos en los que estaba previsto proceder a la delimitación cartográfica del D.P.H. eran, por provincias, los siguientes:

Provincia de Cádiz (2 tramos)

- 6CA1 : río Palmones desde Los Barrios hasta la presa de Celupal (5'4 km).
- 6CA3 : río Guadiaro desde el río Genal hasta el puente de la CN-340 (12'6 km).

Provincia de Málaga (39 tramos)

- 6MA2 : río Genal desde 10'2 km aguas arriba de su desembocadura en el Guadiaro (10'2 km).
- 6MA4 : río Manilva desde la presa de la Comunidad de regantes de Manilva hasta su desembocadura (4'0 km).
- 6MA5 : río del Padrón desde 2'5 km aguas arriba de su desembocadura en el mar (2'5 km).
- 6MA6 : río del Castor desde 2 km aguas arriba de su desembocadura en el mar (2'0 km).
- 6MA7 : río del Velerín desde 2 km aguas arriba de su desembocadura en el mar (2'0 km).
- 6MA8 : río Guadalmanza desde 3'4 km aguas arriba de su desembocadura en el mar (3'4 km).
- 6MA9 : río Guadalmina desde el límite del término municipal de Marbella hasta su desembocadura en el mar (4'1 km).
- 6MA10 : río Guadaiza desde el barrio La Quinta hasta su desembocadura en el mar (4'7 km).
- 6MA11 : arroyo de las Piedras desde el arroyo de la Mina hasta su desembocadura en el mar (2'5 km).
- 6MA12 : arroyo de las Siete Revueltas desde 2 km aguas arriba de su desembocadura en el mar (2'0 km).
- 6MA13 : arroyo de la Víbora desde 2 km aguas arriba de su desembocadura en el mar (2'0 km).
- 6MA14 : arroyo de San Francisco desde 1'5 km aguas arriba de su desembocadura en el mar (1'5 km).
- 6MA15 : río del Nacimiento desde su inicio hasta 2'1 km aguas abajo (2'1 km).
- 6MA16 : río Guadalteba desde el límite del término municipal de Teba hasta la cola del embalse de Guadalteba (5'8 km).

- 6MA17 : río de las Pasadas desde 2'1 km aguas arriba de su desembocadura en el río Fuengirola (2'1 km).
- 6MA18 : río Ojén desde 2'4 km aguas arriba de su desembocadura en el río Fuengirola (2'4 km).
- 6MA19 : río Fuengirola desde el río Ojén hasta su desembocadura en el mar (7'3 km).
- 6MA20 : arroyo Real desde las inmediaciones de Cerro Ballarina hasta 200 m aguas abajo de la autovía (2 km).
- 6MA21 : arroyo de Pajares desde 2 km aguas arriba hasta el puente de ferrocarril (2 km).
- 6MA22 : arroyo del Pinar desde 2 km aguas arriba de la C-344 hasta 1 km aguas abajo de la misma (3'0 km).
- 6MA23 : río Guadalhorce desde el barrio Hoyo del Conde hasta el barrio de la estación (5'0 km).
- 6MA24 : arroyo Teatinos desde 0'5 km aguas arriba hasta el comienzo del embovedado (0'5 km).
- 6MA25 : río Guadalhorce desde 4'9 km aguas arriba hasta el final del encauzamiento (4'9 km).
- 6MA26 : arroyo de Fuente Abajo desde el inicio del embovedado hasta el río Guadalmedina (1'0 km).
- 6MA27 : río Guadalmedina desde el puente de la carretera MA-435 hasta el puente de la autovía (5'0 km).
- 6MA28 : arroyo de Jaboneros a lo largo de la barriada de La Mosca (1'5 km).
- 6MA29 : arroyo Marín en la zona recreativa del Ayuntamiento de Archidona (1'5 km).
- 6MA30 : arroyo del Totalán desde la planta de hormigón hasta la CN-340 (3'3 km).
- 6MA31 : arroyo Granadillas desde el arroyo Maroto hasta su desembocadura en el mar (3'5 km).
- 6MA32 : arroyo de Benagalbón desde la carretera MA-139 hasta la CN-340 (6'0 km).
- 6MA33 : arroyo de Santillán desde 2 km aguas arriba de la CN-340 (2'0 km).
- 6MA34 : arroyo de las Morenas, camino de Alfajín C-340 (1'5 km).
- 6MA35 : río Benamargosa desde el cruce de la carretera MA-159 hasta su desembocadura en el río Vélez (7'5 km).
- 6MA36 : río Vélez desde Huerta Marte hasta su desembocadura en el mar (12'0 km).
- 6MA37 : río Seco de Vélez desde el cruce del camino de Benthorniz hasta su desembocadura en el mar (2'8 km).
- 6MA38 : arroyo del Manzano desde 1'5 km aguas arriba hasta su desembocadura en el mar (1'5 km).
- 6MA39 : río Torrox desde el arroyo de Barranco Plano hasta su desembocadura en el mar (1'6 km).
- 6MA40 : río Seco de Nerja desde 1'3 km aguas arriba hasta su desembocadura en el mar (1'3 km).
- 6MA41 : río Chillar desde el río Higuérón hasta su desembocadura en el mar (3'3 km).

Provincia de Granada (16 tramos)

- 6GR42 : rambla Seca desde 1'7 km aguas arriba hasta su desembocadura en el río Dúrcal (1'7 km).
- 6GR43 : rambla de San Nicolás desde la carretera Motril-Vélez de Benaudalla hasta la rambla del Piojo (1'3 km).
- 6GR44 : río Sucio desde 600 m aguas arriba de la carretera C-333 hasta su desembocadura en el río Guadalfeo (3'4 km).
- 6GR45 : río Chico desde el Peñón de Espinosa hasta su desembocadura en el río Guadalfeo (3'8 km).
- 6GR46 : río Seco desde el cortijo de la Cruz hasta su desembocadura en el río Guadalfeo (2'0 km).
- 6GR47 : rambla de Torvizcón desde el puente de la carretera GR-332 hasta su desembocadura en el río Guadalfeo (1'7 km).
- 6GR48 : ríos Trevélez y Chico de Trevélez en el entorno del casco urbano de Trevélez (2'1 km).
- 6GR49 : río Guadalfeo entre Cádiar y Órgiva (19'5 km).
- 6GR50 : rambla del Romeral desde el barrio Romeral hasta su desembocadura en el mar (1'4 km).
- 6GR51 : rambla del Sotillo desde 2 km aguas arriba hasta su desembocadura en el mar (2'0 km).
- 6GR52 : parte final de las ramblas de Gualchos, de Rubite y del Mijo (8'2 km).
- 6GR53 : rambla del Acebuchal desde 1 km aguas arriba del puente de la autovía hasta 800 m aguas abajo del mismo (1'8 km).
- 6GR54 : rambla del Haza de Trigo desde el cortijo La Torrecilla hasta el comienzo del deslinde existente (2'4 km).
- 6GR55 : rambla de Polopos desde 2 km aguas arriba hasta su desembocadura en el mar (2'0 km).
- 6GR56 : rambla de Melicena desde 1 km aguas arriba hasta su desembocadura en el mar (1'0 km).
- 6GR57 : río Yátor desde 500 m aguas arriba del puente de la carretera hasta la rambla del Judío (1'6 km).

Provincia de Almería (15 tramos)

- 6AL58 : río Adra desde 500 m aguas arriba de la carretera AL-V-4614 hasta la cuesta del Borrego (10'5 km).
- 6AL59 : rambla del Higueral desde la carretera de Berja a Hirmes hasta la carretera de Berja a Adra (4'5 km).
- 6AL60 : rambla del Águila desde el canal Beninar-Aguadulce hasta la CN-340 (3'1 km).
- 6AL61 : rambla del Bernal desde el canal Beninar-Aguadulce hasta la CN-340 (2'3 km).
- 6AL62 : rambla de Carcauz desde la CN-340 hasta la carretera IARA Sector III (2'7 km).
- 6AL63 : rambla de la Canal desde 2 km aguas arriba de la CN-340 hasta 2'7 km aguas abajo de la misma (4'7 km).
- 6AL64 : rambla del Cañuelo desde Charco Barranco hasta el cementerio de Roquetas del Mar (2'1 km).
- 6AL65 : rambla de las Hortichuelas desde la rambla de Martínez hasta 500 m aguas abajo de la CN-340 (2'0 km).
- 6AL66 : rambla de San Antonio desde 1'5 km aguas arriba de la CN-340 (1'5 km).
- 6AL67 : rambla del Gérgal desde la rambla de las Adelfas hasta su desembocadura en el río Andarax (5'1 km).
- 6AL68 : rambla de la Lechuga desde 2'8 km aguas arriba hasta el puente nuevo de la carretera N-332 (2'8 km).
- 6AL69 : rambla del Agua desde 700 m aguas arriba de la CN-340 hasta su desembocadura en el mar (3'5 km).
- 6AL70 : rambla de Morales-Artal desde el puente de la carretera Campohermoso-Fernán Pérez hasta la rambla de Inox, y desde el Barranquete hasta su desembocadura en el mar (17'0 km).
- 6AL71 : río Antas en el término municipal de Vera hasta su desembocadura en el mar (10'6 km).
- 6AL72 : río Almanzora en el término municipal de Olula del Río (3'6 km).

16.2. ACTUACIONES REALIZADAS Y SITUACIÓN ACTUAL

Desde la elaboración del PHCSE se ha realizado en su integridad la Fase II del proyecto LINDE, habiéndose delimitado cartográficamente, en una primera aproximación, el Dominio Público Hidráulico -y las zonas de servidumbre y policía asociadas- en la totalidad de los tramos identificados en la primera fase.

Como consecuencia de estos estudios, y de acuerdo con lo previsto en la planificación del citado proyecto, se seleccionaron los tramos de río en los que se consideraba necesario, para la protección o recuperación del DPH, proceder a su deslinde físico y administrativo (Fase III). En el proceso se descartó, por innecesaria, la adopción de esta medida en algunos de los tramos analizados en la fase precedente, mientras que en otros se restringió la longitud a deslindar a sólo una parte de la delimitada sobre planos.

De los 72 tramos surgidos de la primera fase, sólo 35 han pasado a la tercera, siendo su situación actual la siguiente:

Tramos seleccionados para la fase III del Proyecto Linde en la provincia de Cádiz

Código	Nombre	Longitud (km)	Situación Fase III
6CA1	Río Palmones desde Los Barrios hasta la presa de Celupal	6,5	Solicitada
6CA3	Río Guadiaro desde el río Genal hasta el puente de la CN-340	12,5	Solicitada

Tramos seleccionados para la fase III del Proyecto Linde en la provincia de Málaga

Código	Nombre	Longitud (km)	Situación Fase III
6MA2	Río Genal desde 10,3 km aguas arriba de su desembocadura en el Guadiaro	10,3	Solicitada
6MA4	Río Manilva desde la presa de la Comunidad de regantes de Manilva hasta su desembocadura	4,0	En ejecución
6MA5	Río del Padrón desde 2,5 km aguas arriba de su desembocadura en el mar	2,5	Solicitada
6MA6	Río del Castor desde 2,1 km aguas arriba de su desembocadura en el mar	2,1	Solicitada
6MA9	Río Guadalmina desde el límite del término municipal de Marbella hasta su desembocadura en el mar	4,1	En ejecución
6MA10	Río Guadaiza desde el barrio La Quinta hasta su desembocadura en el mar		En ejecución
6MA14	Arroyo de San Francisco desde 1,7 km aguas arriba de su desembocadura en el mar	1'7	Solicitada
6MA19	Río Fuengirola desde el río Ojén hasta su desembocadura en el mar	7'5	Solicitada
6MA20	Arroyo Real desde las inmediaciones de Cerro Ballarina hasta 200 m aguas abajo de la autovía	2,0	Solicitada
6MA21	Arroyo de Pajares desde 2 km aguas arriba hasta el puente de ferrocarril		Solicitada
6MA29	Arroyo Marín en la zona recreativa del Ayuntamiento de Archidona		En ejecución
6MA32	Arroyo de Benagalbón desde la carretera MA-139 hasta la CN-340		Solicitada
6MA33	Arroyo de Santillán desde 2 km aguas arriba de la CN-340	2,0	Solicitada
6MA36	Río Vélez desde Huerta Marte hasta su desembocadura en el mar		En ejecución
6MA37	Río Seco de Vélez desde el cruce del camino de Benthorniz hasta su desembocadura en el mar	2,8	Solicitada
6MA38	Arroyo del Manzano desde 1,5 km aguas arriba hasta su desembocadura en el mar	1,5	Solicitada
6MA39	Río Torrox desde el arroyo de Barranco Plano hasta su desembocadura en el mar	1,6	Solicitada
6MA40	Río Seco de Nerja desde 1,3 km aguas arriba hasta su desembocadura en el mar	1,3	Solicitada
6MA41	Río Chillar desde el río Higuera hasta su desembocadura en el mar	3,3	En ejecución

Tramos seleccionados para la fase III del Proyecto Linde en la provincia de Granada

Código	Nombre	Longitud (km)	Situación Fase III
6GR43	Rambla de San Nicolás desde la carretera Motril-Vélez de Benaudalla hasta la rambla del Piojo		En ejecución
6GR44	Río Sudio desde 600 m aguas arriba de la carretera C-333 hasta su desembocadura en el río Guadalfeo	3,4	En ejecución
6GR45	Río Chico desde el Peñón de Espinosa hasta su desembocadura en el río Guadalfeo	3,8	En ejecución
6GR48	Ríos Trevélez y Chico de Trevélez en el entorno del casco urbano de Trevélez	2,1	En ejecución
6GR49	Río Guadalfeo desde Cortijo Granadino a Puente 7 Ojos	4,5	En ejecución
6GR50	Rambla del Romeral desde el barrio Romeral hasta su desembocadura en el mar		Solicitada
6GR51	Rambla del Sotillo desde 2 km aguas arriba hasta su desembocadura en el mar	2,0	Solicitada
6GR52	Parte final de las ramblas de Gualchos, de Rubite y del Mijo	3,5	Solicitada
6GR53	Rambla del Acebuchal desde 1 km aguas arriba del puente de la autovía hasta 800 m aguas abajo del mismo	1,8	Solicitada
6GR54	Rambla del Haza de Trigo desde el cortijo La Torrecilla hasta el comienzo del deslinde existente		Solicitada
6GR55	Rambla de Polopos desde 2 km aguas arriba hasta su desembocadura en el mar		Solicitada

Tramos seleccionados para la fase III del Proyecto Linde en la provincia de Granada

Código	Nombre	Longitud (km)	Situación Fase III
6GR56	Rambla de Melicena desde 1 km aguas arriba hasta su desembocadura en el mar		Solicitada

Tramos seleccionados para la fase III del Proyecto Linde en la provincia de Almería

Código	Nombre	Longitud (km)	Situación Fase III
6AL58	Río Adra desde 500 m aguas arriba de la carretera AL-V-4614 hasta la cuesta del Borrego	10,1	Solicitada
6AL70	Rambla de Morales-Artal desde el puente de la carretera Campohermoso-Fernán Pérez hasta la rambla de Inox, y desde el Barranquete hasta su desembocadura en el mar	17,4	Solicitada

Además de éstos, todos provenientes de la primera fase, se han incorporado al proyecto LINDE cinco nuevos tramos de la provincia de Almería en los que está previsto realizar de manera conjunta las fases II y III:

Nuevos tramos de la provincia de Almería seleccionados para las fases II y III del Proyecto Linde

Código	Nombre	Longitud (km)	Superficie (ha)
6AL74	Rambla Higueral desde carretera Berja-Hirmes hasta carretera Berja-Benínar		100
6AL75	Rambla de Vícar desde el canal de Aguadulce hasta la C.N. 340	3,0	150
6AL76	Rambla de Adelfas o Alfarada hasta el río Nacimiento	5,2	260
6AL78	Rambla de Morales-Artal desde rambla de Inox hasta rambla Hacha	5,0	250
6AL79	Rambla Mojácar o de Campos (total)	2,0	100

Una vez finalizados los deslindes de todos estos tramos, y al margen de la necesidad de extender progresivamente las labores de delimitación al resto de la red hidrográfica, deberán abordarse las tareas previstas en la cuarta fase del Proyecto Linde, fase cuyo objetivo es el establecimiento de un programa de explotación racional del Dominio Público Hidráulico. Dada la estrecha relación que existe entre ellos, las acciones a definir deberán coordinarse con las previstas en el marco del programa nº 12 del Plan de cuenca (Fomento del uso social de embalses), así como con las definidas en el Proyecto PICRHA que incluyan soluciones de tipo D (para "*potenciación de los usos sociales ordenados en el entorno de los cauces y masas de agua, compatibilizando estos usos con la conservación de los ecosistemas*") o E (para "*integración y revalorización de los cursos fluviales en sus trayectos urbanos y periurbanos*").

La eficacia de estas medidas para proteger el DPH, o para su recuperación en los lugares en los que ya se encuentra invadido o degradado, será no obstante incompleta si no se acompañan de otras tendentes a incrementar las labores de vigilancia (a las que actualmente contribuye eficazmente el SEPRONA) así como el carácter disuasorio de las sanciones, ya que el régimen actual se está mostrando claramente insuficiente para frenar la ocupación de estos terrenos por intereses urbanísticos y agrarios, en particular por los cultivos intensivos bajo plástico y los complejos turísticos costeros.

17. SÍNTESIS Y CONCLUSIONES

17.1. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN EN LOS ASPECTOS MÁS RELEVANTES DEL PLAN

En los capítulos precedentes se ha pretendido plasmar con cierto detalle la situación actual y evolución en los últimos años en las distintas materias que son objeto de la planificación hidrológica, partiendo para ello de la situación reflejada en el PHCS. Estos análisis se complementan con los incluidos en el Informe de Seguimiento de los Programas, documento que acompaña a la presente memoria y en el que, con una estructura análoga, se pasa revista de manera pormenorizada a las realizaciones concretas en este periodo, evaluando el grado de ejecución real en relación con las previsiones iniciales y valorando el comportamiento del Plan en las materias a las que se refiere cada programa o subprograma.

La multiplicidad de los temas tratados, unido a la exigencia de aportar en cada uno la información necesaria para reflejar su situación y evolución reciente, condicionan en buena lógica la extensión de ambos documentos, a la vez que obligan a recurrir con frecuencia a la elaboración de tablas, a veces no exentas de cierta complejidad, en las que no siempre es fácil discernir cuáles son los datos o resultados más significativos. Para cada materia específica, este último rasgo se ha intentado solventar mediante la inclusión de comentarios, a menudo prolijos, que además de ilustrar las cuestiones consideradas como relevantes, permiten extraer un primer nivel de conclusiones. Sin embargo, en unos textos tan amplios, cabe una segunda fase de síntesis, con criterios más selectivos y una óptica más integral, en el que se pongan de relieve únicamente los resultados y conclusiones que determinan el diagnóstico en cada tema objeto de seguimiento, a la vez que se establece la interrelación con otros aspectos de interés para la planificación. Ésta es la finalidad del presente apartado.

Demografía:

La población residente total de la cuenca Sur se cifraba para el año 2000 en 2.106.310 habitantes, lo que representa un incremento de unas 170.000 personas (8,8%) respecto a las que residían en el mismo territorio en la situación reflejada en el PHCS. La prognosis revisada para el horizonte 2018 indica que en estas fechas el número de habitantes permanentes debería situarse en unos 2.460.000, es decir casi un 17% más que en la actualidad. Por otro lado, la cifra actual está en sintonía con las previsiones del Plan para el primer horizonte: 2.177.735 habitantes.

En cuanto a la población estacional, los 512.800 habitantes equivalentes estimados en el Plan de cuenca han crecido a un ritmo muy superior (el 63%) hasta superar los 836.000 en el año 2000, sobrepasando ya la previsión inicial para el horizonte de 20 años. En términos absolutos las mayores subidas se observan en los Sistemas I y III, con 220.000 y 68.000 más respectivamente, mientras que en términos relativos de nuevo ocupa el primer lugar el Sistema I (+81%) seguido del Sistema V (71%). De cumplirse la prognosis actual, que según algunos indicadores recientes podría verse ampliamente superada, la población estacional sobrepasaría en el año 2018 el umbral de 1.300.000 habitantes, de los que en torno a un 63% elegirían la franja costera malagueña como lugar de destino.

De acuerdo con estas cifras, el cómputo global de población equivalente a abastecer en el año 2000 era de 2.943.000 habitantes, de los que un 28,4% correspondía a la población turística, porcentaje que muestra una clara tendencia ascendente y que en el horizonte 2018 se situaría en casi un 35% de los 3.765.000 habitantes equivalentes previstos.

Recursos superficiales naturales:

La extensión de las series de aportes hasta el año hidrológico 1999/00, es decir once años adicionales respecto a la evaluación precedente, no suministra evidencia alguna (a pesar del descenso global de un 3% en los valores medios) de que las innegables alteraciones en el clima se hayan traducido por el momento en una disminución de los aportes naturales. No obstante, sí se aprecia nítidamente en el periodo ampliado una mayor predominancia de circunstancias extremas, con la acumulación de periodos de lluvias anormalmente bajas (la primera mitad de los noventa, en la que se produjo la sequía del siglo, y el año 1998/99, el de menor precipitación histórica en gran parte de la cuenca), acompañados de años con precipitaciones muy abundantes generadoras de eventos de crecida (1989/90, 1995/96, 1996/97 y, en menor medida, 1997/98).

En este marco general, el sector más árido de la cuenca, en el que tampoco se observa evidencia estadística al respecto, acumula en los últimos años una prolongada ausencia de las avenidas que le son características, lo que ha llevado a una situación crítica de falta de reservas en la principal obra de regulación: el embalse de Cuevas de Almanzora.

Recursos superficiales disponibles:

La última evaluación de las disponibilidades superficiales muestra un notable incremento respecto a las incluidas en el Plan de cuenca. Sin embargo, dicho incremento (del que resultan beneficiados entre otros los embalses de La Concepción y La Viñuela por las obras de trasvase) se explica en su mayor parte por haber aflorado en la revisión de los regadíos importantes volúmenes de aguas fluyentes que son utilizados en zonas regables de cabecera (por otra parte, infradotadas) de los sectores central y oriental de la cuenca Sur. Al margen de éstos, que reflejan más una mejora en el conocimiento de los usos reales del agua que un incremento en los recursos disponibles, es de destacar las graves consecuencias que puede tener a corto plazo la no corrección urgente de los problemas de salinidad que tienen apartado de servicio al embalse del Guadalhorce, consecuencias que ya se habrían dejado sentir a no ser por la relativa benignidad hidrológica de los últimos años y, sobre todo, el envío de caudales de emergencia para abastecimiento a Málaga desde el embalse de La Viñuela.

Por otro lado, y en relación a este último embalse, aunque la información recopilada es aún insuficiente para establecer un diagnóstico definitivo, los volúmenes transferidos al mismo desde la entrada en funcionamiento de las obras de derivación en los afluentes del río Vélez apuntan hacia un no cumplimiento de las expectativas de incremento de regulación ligado a los caudales trasvasados. En caso de confirmarse esta tendencia, y debido también al rápido crecimiento que han experimentado los regadíos privados en el Sistema II, los recursos disponibles resultarán claramente insuficientes para servir, con garantías aceptables, la superficie de nueva transformación prevista en el Plan Guaro (cuestión que se comenta más ampliamente en párrafos posteriores).

Un último aspecto a reseñar en lo que atañe a los recursos superficiales disponibles se refiere a la incidencia negativa que tendría el comentado cambio en los patrones de escurrimiento natural (predominancia de años húmedos o secos) sobre la capacidad de regulación en los embalses. Si la acumulación de nuevos datos confirma que se trata de una tendencia estadística y no de un fenómeno transitorio, la consecuencia sería que, incluso sin alterarse el módulo interanual (es decir con la misma aportación media), el recurso disponible sería inferior. Este efecto, que se ha puesto de manifiesto en los análisis con los modelos de gestión, haría aún más necesario si se quiere mantener el mismo nivel de garantías complementar los esquemas de regulación actuales

con captaciones de apoyo y de emergencia, dispositivos que se activarían al alcanzar determinados niveles de reserva en los embalses.

Recursos subterráneos disponibles:

La evolución en este sentido muestra rasgos contradictorios. Por una parte, algunos acuíferos tradicionalmente sobreexplotados han visto sensiblemente aliviada su situación en los últimos años. Es el caso de la unidad hidrogeológica de Vélez, que mantiene trazas hidroquímicas evidentes de las extracciones no sostenibles del pasado pero cuya piezometría actual, en particular en la franja costera, es mucho más tranquilizadora debido al proceso de sustitución en el origen de recursos de los principales abastecimientos y de una amplia superficie de regadíos, demandas que ahora son servidas desde el embalse de La Viñuela. También la UH del Delta del Adra se ha visto beneficiada, aunque en este caso de manera indirecta, por otro embalse: el de Benínar; la abundancia de los aportes en el periodo 1995/96 a 1997/98, con elevados niveles de reserva en el embalse y, consecuentemente, altos caudales de resurgencia por las Fuentes de Marbella, son los directos responsables de la mejora en el acuífero. Otro proceso de sustitución en el origen de los recursos aplicados es la causa de que, manteniéndose la situación de sobreexplotación, el estado piezométrico de la UH Andarax-Almería comience a dar signos, aún incipientes, de evolución positiva. Por último, dentro de esta misma categoría habría que incluir al acuífero de Castell de Ferro, en el que parte de los regantes han disminuido sus extracciones desde que reciben caudales (sobrantes en cola) del canal de Nuevos Riegos de Motril-Carchuna; sin embargo, la pésima calidad actual de las aguas de este acuífero condiciona sus posibilidades de recuperación a una drástica disminución de los bombeos (además de un control en el uso de fertilizantes), lo que sólo parece viable una vez que esté plenamente operativa la presa de Rules.

También la UH Bajo Guadalhorce forma -en principio- parte del grupo de unidades hidrogeológicas que han mostrado una progresión favorable desde que se elaboró el PHCS, aunque en ella el motivo principal haya sido la reducción temporal de extracciones para abastecimiento. De hecho, en la actualidad sólo se señala la presencia de puntos concretos próximos a la costa en los que se registran temporalmente niveles freáticos por debajo de la cota cero. No obstante, el diagnóstico sobre su evolución futura no invita al optimismo, ya que está previsto reanudar los bombeos para la ciudad de Málaga cuya interrupción en los últimos años ha resultado determinante, y ello se va a producir en un momento en el que la situación piezométrica es menos benigna de lo que cabría esperar tras esta larga pausa, debido en parte a la disminución de la recarga (a la que no es ajena la problemática de la Sierra de Mijas) y a que, aparentemente, han aumentado las extracciones para riego.

A pesar de estas excepciones, algunas matizables, el estado global de las aguas subterráneas en la cuenca Sur dista de poder ser catalogado como satisfactorio. En general predominan los acuíferos que han visto empeorada su situación, casi todos ellos en la provincia almeriense, pero con algunos representantes especialmente significados en la mitad occidental. De acuerdo con las últimas evaluaciones, en total son dieciséis las unidades hidrogeológicas cuyo estado actual y evolución reciente determina que sus recursos estén sobreexplotados o en riesgo de estarlo, o se encuentren en proceso de salinización, ya que, junto a la negativa tendencia piezométrica, el criterio dominante para identificarlas ha sido el deterioro grave y progresivo de la calidad del agua, factores ambos que ponen en peligro la subsistencia a medio-largo plazo de los aprovechamientos.

Las unidades o sectores afectados son:

<u>Código</u>	<u>Denominación</u>	<u>Zonas afectadas</u>
6.01	El Saltador	V-2
6.03	Alto Almanzora	V-2
6.04	Huércal-Overa	V-2
6.05	Ballabona-Sierra Lisbona	V-2
6.06	Bajo Almanzora	V-1 y V-2
6.07	Bedar-Alcornia	V-1
6.08	Alto Aguas	V-1
6.09	Campo de Tabernas-Gérgal	IV-1 y V-1
6.11	Campo de Níjar	IV-2
6.12	Andarax-Almería	IV-1
6.13-14	Sierra de Gádor-C. Dalías	III-4
6.20	Carchuna-Castell de Ferro	III-3
6.22	Río Verde	III-1
6.38	Sierra Blanca-Sierra Mijas (sector Sª de Mijas)	I-3 y I-4
6.39	Fuengirola	I-3
6.40	Marbella-Estepona	I-3

En consecuencia, a la vista de los datos disponibles se considera que, con la excepción de la UH 6.14 (Campo de Dalías), en la que ya está en curso el proceso previsto en la legislación, en el resto de las unidades deberían iniciarse a la mayor brevedad posible los trámites administrativos previstos en los artículos 171 y 244 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico para declarar oficialmente sus recursos subterráneos como sobreexplotados, y en algunos casos salinizados, o en riesgo de estarlo. En la UH 6.38 el procedimiento sería de aplicación sólo al sector de Sierra de Mijas, que es donde se concentran las extracciones abusivas.

De todos los acuíferos implicados, el caso más alarmante es quizás el de este último (Sierra de Mijas), en el que las captaciones para abastecimiento de los municipios ubicados en ambas vertientes (Torremolinos, Benalmádena, Mijas y los Alhaurines) están provocando un ritmo de descensos insostenible incluso a corto plazo, mientras el embalse de La Concepción, fuente principal de suministro del sistema mancomunado de la Costa del Sol Occidental, se ve obligado a menudo a verter en el periodo invernal, o a interrumpir los trasvases desde los ríos Guadaiza, Guadalmina y Guadalmanza, ante la insuficiente demanda de sus recursos regulados. El mantenimiento de las actuales tasas de bombeo representa además la inhabilitación en la práctica de dicho acuífero como reserva estratégica para periodos de emergencia, lo que resulta cuanto menos paradójico si se tiene en cuenta que algunos de estos sondeos fueron perforados en la pasada sequía para superar la crisis. En lo que se refiere a otras unidades hidrogeológicas de esta comarca, la situación parece, dentro de la gravedad, estacionaria en las de Marbella-Estepona y Fuengirola, aunque el diagnóstico de su evolución puede calificarse de más favorable si se continúa con el proceso actual de aplicar recursos reciclados al riego de campos de golf, proceso que debería extenderse a los regadíos agrícolas del río Fuengirola una vez se lleve a cabo la ampliación, prevista en el Plan Hidrológico Nacional, de la Edar de Cerros del Águila.

Recursos externos:

La consolidación en los últimos años de los envíos a través del Acueducto Tajo-Segura ha tenido innegables efectos beneficiosos sobre el abastecimiento del Levante Almeriense y los regadíos del Plan Coordinado de Cuevas. No obstante, la actual ausencia de reservas en el embalse de Cuevas ha puesto en evidencia la fragilidad del sistema actual, sobre el que tendría críticas consecuencias la reducción, o incluso interrupción, de los envíos si los embalses de cabecera del Tajo no disponen de suficiente agua almacenada.

Recursos no convencionales:

La próxima entrada en servicio de las plantas de desalación de aguas marinas de Carboneras y Almería va a suponer un notable alivio de la presión extractiva sobre distintas unidades

hidrogeológicas almerienses, en particular sobre los acuíferos del Campo de Níjar y el Campo de Dalías. La situación en esta última comarca aconseja sin embargo acelerar la construcción de las plantas previstas en el Plan Hidrológico Nacional (Desaladoras en Campo de Dalías), a la vez que resulta urgente la incorporación de la desaladora de Marbella al esquema de gestión de recursos de la Costa del Sol, ya que la escasa capacidad del embalse del río Verde supone una amenaza para el abastecimiento si se presenta una sequía no necesariamente extrema.

En cuanto a los planes de reutilización, los que presentan un estado más avanzado son los de la Costa del Sol Occidental, centrado hasta ahora en el riego de campos de golf, y los del Bajo Andarax y la Axarquía-Este para regadíos. Otras instalaciones importantes deberán entrar próximamente en funcionamiento en el Campo de Dalías y en la Costa del Sol Oriental. A pesar de ello, se aprecia en algunos casos un insuficiente dimensionamiento de los tratamientos terciarios, así como la falta de este último en instalaciones recién inauguradas o en proyecto que albergan un alto potencial de reutilización en su entorno. También se detecta una cierta ralentización en la incorporación de nuevos campos al dispositivo de la Costa del Sol, lo que podría solventarse mediante la adopción de una normativa específica a este respecto y la mejora de los sistemas de tratamiento en algunas de las depuradoras ya operativas. Por último, las limitaciones existentes en cuanto a disponibilidad de recursos de primer uso obligan a realizar un esfuerzo en promover, incluso mediante una política de incentivos, el aprovechamiento de efluentes depurados en riegos agrícolas, ya que en caso contrario algunos embalses (en particular los del Guadalhorce y La Viñuela) pueden tener serias dificultades para garantizar el servicio de las demandas de abastecimiento en los horizontes del Plan.

Consumos y demandas de abastecimiento:

Las últimas estimaciones confirman, por un lado, que los consumos reales a nivel del conjunto de la cuenca son en esencia coincidentes con las demandas teóricas, y por otro, que la evolución de éstas es a su vez coherente con las previsiones del PHCS. Son de destacar en este sentido las bajas dotaciones que se registran en las dos únicas capitales provinciales, cuyos consumos se sitúan claramente por debajo de las necesidades teóricas, siendo además este ahorro en la ciudad de Almería consecuencia de las mejoras introducidas en su red de abastecimiento en los últimos años. En el extremo opuesto, la Costa del Sol Occidental, debido a las peculiaridades de su urbanismo, requiere volúmenes unitarios netamente superiores a los indicados en la Orden Ministerial de 24 de septiembre de 1992, por la que se aprueban las instrucciones y recomendaciones técnicas complementarias para la elaboración de los Planes Hidrológicos. Esta singularidad ha sido tenida en cuenta en la reciente revisión de los balances (en la que también se refleja la acusada tendencia creciente de la demanda en esta zona), y sugiere la conveniencia de avanzar en el desdoblamiento de las redes de suministro, de manera que el riego de jardines, responsable en gran parte del desfase, pueda realizarse con aguas recicladas.

Consumos y demandas de la industria singular:

La poca relevancia general de estas demandas en la cuenca Sur tiene como principales excepciones la industria en el delta del Guadalfeo, que se surte de aguas subterráneas y fluyentes, y, sobre todo, la del Campo de Gibraltar, abastecida desde los embalses de Charco Redondo y Guadarranque. La contención del gasto de agua, como consecuencia de las mejoras en los procesos introducidas en los años de la sequía, determina que en el primer sector se haya revisado a la baja la demanda estimada en el PHCS, mientras que en el segundo los últimos consumos registrados son equiparables a los de principios de los noventa, a pesar de tratarse de una actividad en franca expansión en esa comarca gaditana. Este rasgo, unido al potencial de reutilización de que dispondrá en el futuro la Bahía de Algeciras, y a la escasez de usuarios

tradicionales de este tipo de recursos (tan solo el golf es claro beneficiario), sugiere la conveniencia de dirigir hacia la industria una parte de los efluentes depurados, máxime teniendo en cuenta que su demanda actual representa, aproximadamente, el 75% de la de abastecimiento urbano.

Consumos y demandas de los regadíos:

Dos son los aspectos que determinan la evolución de los consumos y las demandas en los regadíos: la evolución de las superficies y la de las dotaciones unitarias. En lo que se refiere al primer factor, los datos suministrados por diferentes fuentes indican una significativa variabilidad interanual de las superficies efectivamente regadas, variabilidad que caracteriza a una actividad económica que tiene una fuerte dependencia de la disponibilidad de recursos y de los cambios en los mercados. La heterogeneidad de las fuentes impide establecer una comparación objetiva entre las cifras actualizadas y las del Plan de cuenca, aunque a nivel global se contabiliza una reducción del 5% que puede ser explicada sólo parcialmente por las hectáreas temporalmente abandonadas en la provincia almeriense como consecuencia de la escasez de recursos hídricos. Entre los rasgos de la evolución, que se comentan ampliamente en el apartado 4.2 del presente documento, cabe destacar el aparente estancamiento de los regadíos del Plan Coordinado Guadalhorce (que se compensa por el crecimiento en las zonas circundantes), el franco retroceso de los del P.C. Guadarranque (fruto en gran parte de la competencia por el suelo con otros usos) y el crecimiento acelerado de los riegos en la cuenca del río Vélez y en la Axarquía-Este. Este último fenómeno, cuyas claves deben aflorar en el censo que realiza actualmente la Comisaría de Aguas en el ámbito del P.C. Guaro, parece poner de manifiesto que una parte importante de las nuevas hectáreas -teóricamente- pendientes de transformar por la iniciativa pública están ya de hecho en explotación. Esta circunstancia tendría que ser tenida en cuenta para limitar el alcance de las futuras ampliaciones, ya que los análisis con los modelos de gestión indican que, con los incrementos pronosticados para la demanda urbana, los recursos regulables en el sistema Viñuela-trasvases no bastarían para garantizar el suministro de las nuevas superficies que figuran en el Plan Nacional de Regadíos y en el Plan de Regadíos de Andalucía.

En cuanto a los consumos y demandas unitarios, la ausencia de dispositivos de control (cuya implantación sistemática a corto-medio plazo es esencial para las tareas de seguimiento del Plan) limita el conocimiento de los primeros a las zonas regables servidas desde los embalses, no apreciándose en este sentido un patrón claro de evolución distinto del que puede explicarse por la variación de las superficies o de los recursos disponibles en un año concreto. Sí puede inferirse una evolución positiva, tanto de consumos como de necesidades brutas, como consecuencia de las actuaciones de mejora y modernización en algunas de las principales áreas de riego de iniciativa privada, lo que ha llevado a varias grandes comunidades de regantes de las comarcas del Poniente y el Levante almerienses a establecer cotas de productividad agrícola por volumen consumido difíciles de igualar.

Consumos y demandas de riego de los campos de golf:

El acceso a datos de consumos en diversas instalaciones distribuidas por la cuenca, ha permitido una reevaluación de las dotaciones unitarias cuyo rasgo más relevante reside en que las necesidades de los campos de golf del sector occidental son, debido a sus condiciones climáticas, sensiblemente inferiores a las consideradas en el PHCS. Ello se traduce en una disminución neta de la demanda actual para este uso (23 hm³/año frente a los 27 estimados en el Plan), a pesar del fuerte crecimiento en el número de instalaciones de las que en el año 2001 existían 51 clubs y 66 campos, casi el 90% de los mismos en las provincias de Málaga y Cádiz.

Balances recursos-demandas:

Una vez modificados los del Plan de cuenca para hacerlos comparables con los ahora revisados (operación necesaria por el cambio en la consideración de los caudales ecológicos, anteriormente tratados como demandas y ahora como restricciones a imponer en los sistemas de explotación), el contraste de los balances muestra en primer lugar, para la situación actual, que el déficit global de la cuenca Sur es perfectamente compatible con las previsiones del PHCS. Según las nuevas estimaciones, en el año 2000 las demandas superaban a los recursos disponibles en unos 311 hm³/año, cifra netamente inferior a la de la situación actual del Plan (370 hm³/año) pero superior a los 188 hm³ entonces previstos para el horizonte de 10 años.

Mientras en otras zonas las variaciones han sido de escasa entidad, éstas alcanzan magnitudes notables en los Sistemas III y V, en los que el déficit se ha visto rebajado respectivamente en un 23% (de 138 a 106 hm³ anuales) y en un 29% (desde 75 hasta 53 hm³/año). Entre los factores más determinantes para dicha reducción hay que citar las actuaciones de mejora y modernización de regadíos en el Poniente Almeriense y en el Bajo Almanzora, la disminución de la superficie regada en esta última cuenca como consecuencia de la escasez de recursos, y la consolidación de los envíos desde el trasvase Tajo-Segura, que en los últimos años se han situado normalmente en valores próximos a los máximos teóricos.

En cuanto a las proyecciones futuras, las cifras ahora revisadas son netamente más ambiciosas, ya que el objetivo actual para el año 2008 (43 hm³ de déficit) es equivalente al fijado en el Plan de cuenca para el segundo horizonte (37 hm³) incluso en la hipótesis más optimista de trasvases externos, es decir, 236 hm³ anuales desde el Guadalquivir, Tajo-Segura y otras transferencias aún sin definir en esas fechas. En cuanto al horizonte 2018, el nuevo objetivo es alcanzar una situación de práctico equilibrio entre las disponibilidades y las necesidades hídricas, ya que, si se cumplen las previsiones, el déficit remanente (tan sólo 13 hm³/año) se ceñiría a infradotaciones en algunos regadíos marginales ubicados en áreas de cabecera en franca regresión y sin posibilidad de regulación artificial, demandas que muy probablemente tiendan a reducirse por el escaso rendimiento económico de los cultivos en esas zonas.

Lógicamente, y dado que las expectativas de trasvases exteriores se han visto recortadas (95 hm³/año desde el Ebro y 39 desde el embalse del Negratín, más el mantenimiento en las cotas actuales de los envíos desde el Alto Tajo), las mejoras en los balances futuros se consiguen, por un lado, por un mayor esfuerzo en la modernización de los riego agrícolas, y por otro, por la superior contribución de los recursos no convencionales: reutilización y desalación de aguas marinas.

Características de la calidad de las aguas superficiales:

La relativamente reciente implantación de la red I.C.A., unido a la extrema variabilidad del régimen hidrológico en los últimos años, impiden tener un escenario de referencia válido para diagnosticar sobre la evolución de la calidad del agua en los ríos. Por el contrario, la prolija información suministrada por la nueva red de control sí permite caracterizar la situación actual e identificar los problemas más acuciantes. A este respecto hay que señalar en primer lugar que el estado de los ríos de la cuenca Sur en lo que se refiere a la calidad físico-química y biológica de sus aguas ha de ser considerado como de transición, ya que es previsible que en los próximos años se produzca una sustancial mejora conforme avancen los planes de saneamiento y depuración de los efluentes urbanos, principal foco contaminante hasta el presente.

A nivel global, el estado de salud de los ríos puede catalogarse de intermedio, ya que ésta es la categoría dominante en los puntos de muestreo si nos atenemos al valor promedio del Índice de Calidad General (I.C.G.) desde la entrada en funcionamiento de las estaciones. Pero esta calificación global va acompañada de tramos en los que los recursos fluyentes son de notable pureza, casi todos ellos en sectores de cabecera de la mitad occidental, junto a otros cuya calidad no reúne -de manera permanente o transitoria- los requisitos necesarios para los objetivos de uso en ellos fijados. Estos últimos abundan especialmente en la provincia de Almería, pero están también presentes en algunos de los ríos principales del Sistema I.

Entre los casos que merecen ser destacados es obligada la mención al río Guadiaro, cuyas analíticas muestran una compleja problemática de calidad, tanto química como bacteriológica, que desaconseja su uso para abastecimiento humano, y cuya solución requiere de una intervención decidida en varios frentes: depuración de efluentes urbanos, eliminación de vertederos de R.S.U., y control de los vertidos directos y difusos de las actividades agrícolas y ganaderas.

También el río Guadalhorce aguas abajo de los embalses presenta características que desaconsejan el uso de sus aguas para abastecimiento y riego, aunque en este caso, y al margen de contaminaciones de origen urbano y agrícola, es su alta salinidad la principal responsable. Un fenómeno similar es el que se registra en el río Adra aguas abajo de la presa de Benínar, cuyas filtraciones resurgen muy mineralizadas en las Fuentes de Marbella, lo que ha obligado a una reciente actuación para mejorar sus características hidroquímicas mediante la mezcla con aguas del embalse.

El riesgo de salinización de los suelos cuando se emplean en regadíos es también el problema más frecuente en los caudales circulantes por los escasos tramos de los sistemas IV y V que presentan flujo de manera sostenida, problema al que se superponen a menudo los provocados por vertidos de distinto origen.

Retornando a la calificación según el I.C.G., las aguas almacenadas en la mayor parte de los embalses que tienen entre sus usos asignados el abastecimiento no superan la categoría de "admisible": Guadalteba, Conde de Guadalhorce, El Limonero, La Viñuela y Cuevas de Almanzora; situación en la que se encuentran asimismo los enclaves protegidos de las desembocaduras de los ríos Palmones y Guadalhorce. Aún peor nota, la de "inadmisible", alcanzan los muestreos en el embalse del Guadalhorce, en sendas estaciones situadas en cola de los de Guadalteba, Conde de Guadalhorce y Cuevas de Almanzora, y en el arroyo que alimenta a la Laguna de Fuente de Piedra. Otras obras de regulación cuyo I.C.G. entra dentro de una categoría superior ("intermedia"), no están sin embargo exentas de problemas de calidad (ver comentarios de detalle en el epígrafe 6.1.2), destacando entre ellas el embalse de Béznar, en el que además de la contaminación por actividades agropecuarias se registran altos contenidos en compuestos fenólicos y coliformes totales.

Tal y como se ha mencionado en un párrafo anterior, la solución a esta problemática ha de ser en gran medida consecuencia de los avances en la depuración de los efluentes urbanos, aunque a tenor de los datos analíticos esta línea de actuación no bastará por sí sola en muchos tramos, en los que sin un adecuado control en la utilización de productos agroquímicos en sus cuencas receptoras la rehabilitación de los recursos fluyentes será sólo parcial. La diversificación de las medidas correctoras resulta tanto más necesaria en las áreas vertientes a los embalses, donde todos los núcleos de población localizados a una cierta distancia (función del régimen hidráulico de la corriente fluvial) deberían contar con sistema de tratamiento terciario, nivel que sólo alcanza hasta la fecha la ciudad de Antequera. Esta política ha de ser lógicamente extensible a la presa de

Rules, que cuando en pocos meses inicie su vida operativa va a recibir casi directamente en el vaso los vertidos del núcleo de Lanjarón, sin ningún tipo de tratamiento previo.

Características de la calidad de las aguas subterráneas:

La problemática de calidad de las aguas subterráneas está ligada fundamentalmente a dos factores, ambos consecuencia de la acción antrópica: la sobreexplotación y el empleo de abonos y productos fitosanitarios en las labores agrícolas.

El primero de ellos ya ha sido comentado en este mismo capítulo al hablar sobre la evolución de los recursos subterráneos. La mayor parte de las unidades hidrogeológicas allí mencionadas presentan graves problemas de calidad por la progresiva salinización de sus aguas, efecto que se debe en gran parte a las altas tasas de reutilización (sucesivas infiltraciones en las que se disuelven sales del suelo), y que se ve agravado en algunos acuíferos costeros por la intrusión marina. El hecho de que en 17 unidades (el 35%) se hayan muestreado en los últimos años conductividades eléctricas superiores a 5.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$, constituye un claro indicador de la magnitud del proceso de deterioro, máxime cuando tan sólo en la UH 6.34 (Fuente de Piedra) se pueden aducir causas fundamentalmente naturales. El empleo de recursos con tales niveles de salinidad para usos en abastecimiento y riego encuentra su explicación en la ausencia de alternativas y en la elevada rentabilidad del agua en los regadíos, en particular en los cultivos hortofrutícolas de Almería y la Costa Tropical.

Pero esa misma agricultura intensiva es la responsable del otro gran problema de calidad de las aguas subterráneas en la cuenca Sur: los nitratos. El uso de altas dosis de compuestos nitrogenados en terrenos de labor de naturaleza permeable, unido a las bajas tasas de renovación de los recursos, determina que en más de la tercera parte de las unidades hidrogeológicas se hayan medido, con carácter general o local, concentraciones superiores a 50 g/l, lo que de acuerdo a la Reglamentación Técnico-Sanitaria (RTS) inhabilita estas aguas para el abastecimiento doméstico.

A estos dos factores se suma la detección en los análisis de valores superiores a los establecidos en la RTS para otros parámetros, lo que se traduce en que (tal y como se refleja en una tabla del epígrafe 6.2.2) el 70% de las unidades hidrogeológicas de la cuenca Sur presenten una problemática relevante de calidad, siendo las excepciones más significativas acuíferos del interior normalmente de carácter carbonatado.

Depuración de efluentes urbanos:

Los avances en esta materia han sido sin duda lo más destacado en la evolución de la problemática hídrica de la cuenca Sur desde que se elaboró el PHCS. La situación de partida, con las principales ciudades sin instalaciones adecuadas para tratar sus efluentes, ha dado paso a un panorama en el que, en algunos casos con cierto retraso, han entrado en servicio numerosas plantas depuradoras (y otras lo harán próximamente) en las aglomeraciones urbanas afectadas por el primer plazo de la Directiva Comunitaria 91/271: las que su población equivalente supera el umbral de los 15.000 habitantes.

Una vez finalicen las obras en las Edar de Arroyo de la Miel, Rincón de la Victoria, Vélez-Málaga y La Línea de la Concepción, y se concluyan los colectores en otras plantas ya acabadas (Almuñecar y Adra), las principales actuaciones pendientes dentro de este primer grupo se refieren a Algeciras, Ronda, Nerja, Torrox-costa y la nueva planta del sector Fuengirola, todas ellas incluidas en el listado de inversiones del Plan Hidrológico Nacional, así como a la resolución de la

problemática en los municipios del Bajo Guadalhorce que no tratan aún satisfactoriamente sus vertidos.

En cuanto a los núcleos de más de 2.000 habitantes equivalentes, para los que la Directiva establece el 31 de diciembre del año 2005 como plazo, la situación actual apunta hacia un alto o casi completo cumplimiento del mismo, ya que, como se refleja en el epígrafe 6.3.2.2 del presente documento, son muy numerosas las poblaciones que ya cuentan con la correspondiente instalación o está en fase de ejecución, siendo también importante el número de plantas que se encuentran en proyecto.

Ya al margen del cumplimiento de la normativa comunitaria, y excediendo las exigencias impuestas por la misma, la vocación turística de alto nivel que caracteriza a la mayor parte de la franja costera de la cuenca Sur, y el necesario aprovechamiento óptimo de los recursos hídricos disponibles para asegurar el servicio con garantías de las demandas en los horizontes del Plan, aconsejan dotar al mayor número de instalaciones posible con sistemas de tratamiento terciario, capaces de verter retornos sin las menores trazas de contaminación que pueden además ser reutilizados para usos menos prioritarios. En esta óptica, la práctica totalidad de las Edar costeras debieran ser así equipadas, ya que en éstas cualquier reutilización se traduce en un incremento neto de recursos y los eventuales sobrantes no perjudicarían a la calidad de las aguas litorales. En cuanto a los municipios del interior, la reutilización de retornos en condiciones sanitarias puede ser la solución para consolidar regadíos infradotados que no tienen acceso a otras posibles fuentes de suministro adicional.

Gestión de residuos sólidos:

La aprobación en octubre de 1999 del Plan Director Territorial de Gestión de Residuos Urbanos de Andalucía debe suponer, una vez que se lleven a la práctica las medidas en él contempladas, el inicio del proceso de rehabilitación del medio fluvial en lo que se refiere a los efectos indeseables que este tipo de desechos provocan en el mismo, a la vez que ha de permitir la eliminación de vertederos incontrolados sobre terrenos permeables que representan una amenaza para la conservación de las aguas subterráneas.

Entre las acciones concretas susceptibles de producir beneficios tangibles a muy corto plazo, ha de tener un carácter de máxima prioridad el sellado del vertedero comarcal de Ronda, ubicado en el término de Benaoján y cuyos lixiviados parecen estar en el origen de una fracción significativa de la carga contaminante del río Guadiaro.

Otra de las tareas preferentes ha de ser culminar el proceso de ordenación de los residuos agrícolas, en particular en las áreas invernadas de la provincia de Almería y del litoral granadino, en donde los restos, tanto vegetales como inorgánicos, se han acumulado históricamente en la red hidrográfica, provocando, además de un fuerte impacto sobre el paisaje, una disminución de la capacidad de desagüe con el consiguiente riesgo de potenciar los daños por crecidas.

Caudales medioambientales:

Al margen de las modificaciones de carácter legal, que determinan que para la evaluación de los balances los volúmenes a mantener en los cauces para la conservación del medio ambiente tengan ahora la consideración de limitación previa a los flujos del sistema de explotación, y de la enorme relevancia que estos caudales han de tener en el futuro con la aplicación de la Directiva 2000/60/CE (Directiva Marco del Agua), la situación a este respecto no ha experimentado cambios significativos en los últimos años. A pesar de la reciente realización de un estudio en algunos

tramos de río del Sistema I, sigue estando pendiente la evaluación, con criterios acordes a los objetivos de la DMA, de los caudales mínimos a respetar en el conjunto de la red hidrográfica, información que es imprescindible tanto para establecer el régimen de vertidos a cauce desde las presas, como para determinar las limitaciones medioambientales a imponer a las autorizaciones y concesiones de aprovechamiento de aguas fluyentes.

En tanto no se produce dicha evaluación, para los análisis de la gestión de los sistemas de explotación realizados en el presente Seguimiento y Revisión del PHCS se han adoptado, en los embalses y principales puntos de derivación, los caudales que se indican en el epígrafe 7.2.3 del presente documento.

Restauración de márgenes y riberas y delimitación del Dominio Público Hidráulico:

Aspectos de la planificación hidrológica cuyos objetivos fijados en el PHCS se sustentaban principalmente en la ejecución de las actuaciones contempladas en sendos planes promovidos a nivel nacional por la Dirección General de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas: los proyectos PICRHA y LINDE. En ambos casos, si bien se han experimentado avances en cuanto a redacción de estudios y proyectos, las realizaciones no han respondido hasta la fecha a las expectativas, aunque numerosos expedientes se encuentran en fase de tramitación.

Entretanto, las fuertes presiones antrópicas que soporta el entorno de los cauces, principalmente de carácter urbanístico y agrícola, continúan provocando la invasión y el deterioro del DPH en un proceso que resulta urgente invertir, cambio al que sin duda han de contribuir de nuevo las altas exigencias que contempla la DMA en cuanto a la conservación del medioambiente fluvial, pero que tendrá que enfrentarse a muy serias dificultades si no se potencian las tareas de vigilancia y se incrementa el poder disuasorio del régimen de sanciones.

Planes hidrológico-forestales:

Catalogada la erosión en su momento como una de las problemáticas hídricas más acuciantes de la cuenca Sur, la evolución en los últimos años está lejos de permitir un cambio del diagnóstico. Si bien se han realizado obras de corrección hidrológica, y otras están a la espera de iniciarse próximamente, las principales reforestaciones previstas en el PHCS y cuyo objetivo era disminuir a medio-largo plazo los aportes sólidos a embalses, están aún pendientes. El próximo comienzo de los trabajos en la cuenca del Guadalmedina, en el marco de la actuación incluida en el listado de inversiones del Plan Hidrológico Nacional, ha de paliar en parte este déficit, a lo que también deben contribuir las iniciativas que integren finalmente las "Actuaciones del Plan Hidrológico-Forestal. Protección y regeneración de enclaves naturales", contempladas asimismo en el Anexo II del PHN.

La necesidad de actuar en numerosas áreas ya identificadas en el Plan adquiere el carácter de máxima urgencia en la cuenca vertiente al embalse de Rules, cuyas excepcionales tasas de pérdidas de suelo, en particular en la vertiente septentrional de la Sierra de la Contraviesa, ya fueron puestas de manifiesto en los años ochenta (Proyecto LUCDEME y redacción del proyecto de la presa) y suponen una gravísima amenaza para preservar la capacidad útil del vaso. Junto a ésta, ha de calificarse también de inaplazable la restauración hidrológico-forestal aguas arriba de la presa de Casasola, sector altamente vulnerable a los procesos erosivos y que además forma parte de la "Zona protectora de interés forestal y de repoblación obligatoria de las cuencas del Guadalmedina y Campanillas", recogida en el Decreto 119/90, de 17 de abril.

Zonas de protección especial:

La incorporación a la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía del Parque Natural de Sierras Tejeda, Alhama y Alimjara, la declaración del Parque Nacional de Sierra Nevada, que se inserta dentro del Parque Natural homónimo, y la designación por la UNESCO de dos nuevas Reservas de la Biosfera en el ámbito de la cuenca (Sierra de las Nieves y Cabo de Gata-Níjar) son los principales cambios habidos desde la elaboración del PHCS en lo que se refiere a protección de zonas de alto valor ambiental. A la relación actual han de sumarse próximamente, una vez sean aprobados por la Unión Europea, nuevos espacios incluidos en la propuesta de Lugares de Interés Comunitario (LIC), tras lo cual quedará configurada la Red Natura 2000, futura red ecológica europea que nace con el objetivo de garantizar la biodiversidad en el territorio comunitario.

En lo que se refiere a la protección de humedales, una de las áreas de actuación prioritaria de la DMA, en la actualidad, y al margen de los localizados en el interior de otros espacios naturales de mayor amplitud (como las lagunas de Sierra Nevada), cuentan con protección especial bajo distintas figuras legales (Parque Natural, Reserva Natural o Paraje Natural) los más importantes de la cuenca Sur. Concretamente:

- Salinas de Cabo de Gata
- Albufera de Adra
- Punta Entinas-Sabinar
- Laguna de Fuente de Piedra
- Laguna de La Ratosa
- Lagunas de Archidona
- Lagunas de Campillos
- Desembocadura del Guadalhorce
- Estuario del Río Guadiaro
- Marismas del Río Palmones

Todos ellos tienen sus respectivos Planes de Ordenación de Recursos Naturales (PORN) aprobados, en elaboración o en fase de tramitación administrativa, sin embargo tan sólo en el de Fuente de Piedra se están aplicando ya medidas específicas de control de las aguas subterráneas y de los usos del suelo para asegurar su conservación.

El cumplimiento de los objetivos al respecto de la DMA obliga por un lado a avanzar en este mismo sentido, dotando a todos ellos de los instrumentos necesarios para su protección efectiva que permitan conservar o recuperar sus valores naturales, a la vez que habrá que incorporar a la relación anterior otras zonas húmedas que no disponen hoy en día de protección alguna. También será necesario en el futuro próximo, tras la realización del correspondiente inventario, delimitar perímetros de protección, y adoptar las medidas complementarias que en su momento se definan, para preservar o mejorar los tramos fluviales en los que el estado actual de los ecosistemas o el potencial alcanzable así lo aconsejen.

Por último, se detecta un claro retraso en la delimitación de perímetros de protección para captaciones de agua potable, uno de los elementos básicos para conseguir la integración de la protección de las aguas subterráneas en la ordenación del territorio, de los que, hasta la fecha, no se ha definido ninguno en todo el ámbito de la cuenca Sur.

Fomento del uso social de embalses:

En el año 2001 las instalaciones disponibles para el desarrollo de actividades recreativas compatibles en los embalses de la cuenca siguen siendo muy escasas. La principal deficiencia identificada a este respecto se centra no obstante en la propia definición de las infraestructuras a implantar, déficit que debería ser cubierto a través de la redacción de los Planes Indicativos de Usos para cada una de las obras de regulación de titularidad estatal o autonómica.

Avenidas e inundaciones:

El acondicionamiento, aún no finalizado, del tramo final del río Guadalhorce constituye sin duda la principal realización de los últimos años en materia de protección frente a crecidas. Esta actuación, apoyada por el efecto laminador de la presa de Casasola, y en el futuro por el de Cerro Blanco, representa la solución definitiva a la grave problemática de inundabilidad del sector occidental de la zona metropolitana de Málaga, acabando así con los cuantiosos daños que han provocado históricamente los desbordamientos de este río y que se han vuelto a repetir en diversas ocasiones tras la elaboración del PHCS.

No obstante, los sucesos de los últimos años han puesto de nuevo en evidencia la multiplicidad de las zonas de riesgo que no cuentan hoy en día con el suficiente nivel de protección frente a estos eventos extremos. Muchos de estos puntos negros, los ubicados en el ámbito competencial de la Administración autonómica, están siendo identificados y caracterizados en el marco del "Plan de Prevención contra Avenidas e Inundaciones en cauces urbanos andaluces", que está pendiente de aprobación definitiva.

También, y dentro de las medidas de carácter no estructural, han de contribuir a avanzar en este terreno las normas de explotación de los distintos embalses de la cuenca, ya redactadas pero aún no aprobadas por la Dirección General de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas, en cuyo marco se han definido los resguardos y analizado las pautas a seguir en la gestión de las presas para minimizar los riesgos de avenidas e inundaciones en los tramos dominados por las mismas.

Además de numerosas obras de defensa activa cuya necesidad ya quedó reflejada en el Plan de cuenca, entre las que se encuentran varias incluidas en el listado de inversiones del PHN (ríos Guadarranque, Adra, Andarax, Aguas y Almanzora, y diversos arroyos y ramblas en Campo de Gibraltar, Campo de Dalías, Campo de Níjar y afluentes de los ríos Andarax y Almanzora), sigue sin haberse acometido la realización del estudio global de avenidas previsto en el subprograma 7.1 del PHCS. El papel fundamental que han de desempeñar sus resultados para abordar otras tareas de gran relevancia en el proceso planificador, y en particular para la delimitación de las zonas inundables (artículo 28.2 de la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional), obliga a conceder la máxima prioridad a la realización de dicho estudio.

Mejora, consolidación y nuevas transformaciones en regadío:

Aunque la demora en la aprobación de documentos de planificación fundamentales ha supuesto una cierta ralentización de las inversiones a la espera de que se clarificase el marco financiero de la política de regadíos, la presencia en la cuenca de la agricultura más dinámica y avanzada del país, enfrentada, además, con graves problemas de suministro de agua, ha motivado que sea la iniciativa privada el principal motor de las actuaciones en materia de regadíos en el periodo transcurrido desde la elaboración del Plan de cuenca. En contrapartida, sí se evidencia un retraso respecto a las previsiones en lo que se refiere al desarrollo de las actuaciones de iniciativa estrictamente pública, retraso que también afecta a los regadíos privados menos productivos.

En las áreas de mayor rentabilidad de los cultivos, localizadas en su inmensa mayoría en la provincia almeriense y el litoral granadino, el proceso de modernización avanza a buen ritmo y en la actualidad se observa un dinamismo aún mayor al amparo de las posibilidades que ofrece el nuevo marco de ayudas públicas a los planes de mejora (Decreto 236/2001 de la Consejería de Agricultura y Pesca). En este sentido, hay que resaltar que se están produciendo importantes avances en la optimización de los consumos en algunas de las comunidades de regantes de mayor peso específico del sector oriental de la cuenca, destacando en este sentido las actuaciones de modernización de las redes y sistemas de riego en el Campo de Dalías, Vega del Adra y Bajo Almanzora, proceso que ya cuenta con proyecto redactado y cuyas obras van a iniciarse de forma inminente en el Campo de Níjar, comarca que será la primera beneficiaria de los recursos desalados en la IDAM de Carboneras.

Otras zonas en las que se han producido importantes avances han sido la Axarquía-Este, donde está en marcha un ambicioso plan de modernización que se apoya en gran medida en el aprovechamiento de recursos depurados; la franja costera de la Contraviesa, área en franca expansión agrícola en la que ya se ha tendido la mayor parte de la conducción prevista para consolidar una gran extensión de invernaderos; y el Bajo Andarax, donde se encuentra en condiciones plenamente operativas la primera fase de las instalaciones para la reutilización de los efluentes de la ciudad de Almería. Todas estas actuaciones han sido promovidas por la Consejería de Agricultura y Pesca y estaban contempladas en el Plan de inversiones del PHCS.

En claro contraste, no se ha detectado evolución en los regadíos tradicionales del Guadalhorce y de Motril-Salobreña, cuyos sistemas de riego son en gran parte obsoletos y poco eficientes. No obstante, la situación ha de cambiar a corto plazo en los primeros al haberse incluido en el Anexo II del PHN su modernización, que debería complementarse, tal y como estaba previsto en el Plan de cuenca, con el aprovechamiento de los efluentes depurados de Málaga capital. En cuanto a los Riegos Antiguos del Bajo Guadalfeo, la entrada en servicio de la presa de Rules convierte en aún más perentoria la necesidad de mejorar sus infraestructuras para reducir los ingentes consumos actuales, ya que en caso contrario las hectáreas beneficiadas por la nueva regulación se verían reducidas de manera significativa.

En lo que se refiere a transformaciones de iniciativa pública, la situación en los Planes Coordinados vigentes refleja en general un cierto estancamiento. En algunos de ellos resulta aconsejable su revisión, dada la regresión de la superficie regada en el caso del PC Guadarranque, o las dificultades de suministro y reducción de las perspectivas de expansión en el PC Guadalhorce. Una evolución de distinto signo es la que se identifica en el ámbito del PC Guaro, donde la puesta en riego parece ir por delante de la ejecución de las obras previstas por las Administraciones públicas, lo que hace necesario adaptar las ambiciosas previsiones de ampliación (algo más de 4.000 ha) a la superficie realmente regada en la actualidad. Por último, el desarrollo de los Planes Coordinados de Motril-Salobreña y Cuevas de Almanzora se ha visto frenado por el retraso de las obras previstas para garantizar el suministro de los recursos necesarios, situación que se encuentra en vías de solución en el primero de ellos (con el embalse de Rules) pero que parece requerir una reactivación en la zona regable de Cuevas.

Aprovechamientos hidroeléctricos:

Uso de escasa relevancia en la cuenca Sur, el único avance significativo en este periodo ha sido la construcción y entrada en servicio de la central de 5.200 kW construida a pie de presa para aprovechar, en régimen subordinado al servicio de las demandas prioritarias, los recursos regulados en los embalses de Guadalhorce y Guadalteba. El principal interés a partir de ahora en esta materia se centra en el estudio del aprovechamiento hidroeléctrico integral del sistema Rules-

Béznar, previsto en el programa nº 14 del PHCS y del que próximamente van abordarse los análisis preliminares.

Redes de control:

A pesar de que el número de estaciones meteorológicas sería en principio suficiente, su distribución espacial sigue favoreciendo la permanencia de notables lagunas de conocimiento en áreas elevadas, que son precisamente en las que se concentra la producción de escorrentía. La falta de coordinación y escasa fluidez en los intercambios entre los distintos organismos que gestionan las redes superpuestas (en especial la Comisaría de Aguas de la CHSE y el Instituto Nacional de Meteorología) limitan por otro lado el pleno aprovechamiento del potencial de las instalaciones actuales.

En cuanto a la red foronómica, siguen echándose en falta estaciones de aforo en puntos de interés para la planificación, y en especial en los cauces del sector oriental, al no haberse acometido las acciones específicas contempladas en el programa nº 4 del PHCS, y en particular, las relativas al diseño y construcción de instalaciones apropiadas para la medición de caudales en zonas áridas.

La red de control de calidad de las aguas superficiales está ya plenamente operativa, aunque al no haberse adjudicado en su momento uno de los contratos para el muestreo y explotación analítica de las estaciones, se ha generado en las series un indeseable periodo de tres años sin observaciones cuya repetición sería ineludible evitar. Al margen de esto, la información recogida hasta la fecha ha mostrado su gran utilidad para cumplir la misión para la que fue concebida la red, diagnóstico que puede extenderse a las instalaciones del Sistema Automático de Información Hidrológica (red Hidrosur).

Por último, en lo que se refiere a las redes de control de aguas subterráneas, la duplicidad hasta ahora existente está destinada a desaparecer una vez se instaure plenamente la red oficial, que será gestionada por la Comisaría de Aguas. No obstante, hasta que no se completen las instalaciones con la construcción y equipamiento de los 76 piezómetros y 9 nuevos puntos de control de calidad ya definidos, los datos aportados por las redes del IGME (mucho más densas) continuarán siendo imprescindibles para un adecuado seguimiento del estado de los acuíferos. Por ello, sería importante establecer un marco de colaboración entre ambas entidades para garantizar que en el periodo de transición no se producen interrupciones en la toma de datos de determinadas unidades hidrogeológicas, en las que el número actual de puntos bajo control del Organismo de cuenca es escaso o nulo.

17.2. SÍNTESIS DEL GRADO DE EJECUCIÓN Y COMPORTAMIENTO DEL PLAN

En los cuadros adjuntos se muestra de forma tabulada una valoración, en términos cualitativos, del grado de ejecución de las acciones previstas en el marco de los diferentes programas, así como del comportamiento del Plan en estas materias, valoración que es una síntesis de la reflejada en el "Informe de Seguimiento de los Programas" que acompaña a la presente memoria, y en donde pueden consultarse los criterios de detalle que justifican las calificaciones asignadas.

Las categorías establecidas para dicha valoración en la "Propuesta de una metodología para el Seguimiento y Revisión del Plan Hidrológico" han sido las siguientes:

- Para el grado de ejecución se distingue entre cinco niveles:

- Completado
 - Alto
 - Medio
 - Bajo
 - No iniciado
- Para el comportamiento del Plan se establecen cinco clases:
 - Adelantado: avance mayor del previsto
 - Satisfactorio: avance similar al previsto
 - Compatible: avance inferior al previsto pero compatible con el cumplimiento del plazo
 - Atrasado: avance inferior al previsto que compromete el cumplimiento del plazo
 - Insatisfactorio: incumplimiento sistemático de las previsiones

Valoración del grado de ejecución y comportamiento del Plan

Programa, subprograma o actividad	Grado de ejecución	Comportamiento del Plan
Programa 1: Actualización de datos básicos		
1.1: Inventario de infraestructuras	Medio	Compatible
1.2: Inventario de aprovechamientos	Bajo	Insatisfactorio
1.3: Inventario de concesiones y autorizaciones	Alto	Satisfactorio
1.4: Actualización de demandas	Alto	Compatible
1.5: Actualización de datos hidroclimáticos	Completado	Satisfactorio
1.6: Actualización datos de calidad y contaminación	Alto	Satisfactorio
Programa 2: Informatización de la Oficina de Planificación Hidrológica		
2.1: Banco de datos y programas informáticos auxiliares	Bajo	Atrasado
2.2: Sistema de Información Geográfica	Medio	Atrasado
Programa 3: Mejora del conocimiento de demandas y usos agrícolas del agua		
3.1: Potencialidad de la agricultura litoral	No iniciado	Insatisfactorio
3.2: Caudales y volúmenes suministrados a cada zona regable	Bajo	Atrasado
Programa 4: Mejora del conocimiento hidrológico de las cuencas		
4.1: Optimización de las redes foronómica y meteorológica	Medio	Atrasado
4.2: Mejora del conocimiento de las aguas subterráneas	Bajo	Insatisfactorio
4.3: Estudios de aportaciones	Medio	Atrasado
Programa 5: Incremento de regulación de recursos y de transferencias internas		
5.1: Presas de regulación y trasvases	Bajo	Atrasado
5.2: Actuaciones en aguas subterráneas (complemento de programas 4 y 6)	Bajo	Atrasado
5.3: Desalación y reutilización de retornos (complemento del programa 9)	Alto	Adelantado
5.4: Transporte de recursos	Medio	Satisfactorio
5.5: Otras actuaciones para incremento de regulación	No iniciado	Insatisfactorio
Programa 6: Actuaciones en el terreno de las aguas subterráneas		
6.1: Actualización del inventario de recursos de aguas subterráneas	Bajo	Atrasado
6.2: Red oficial de control	Bajo	Atrasado
6.3: Censo de aprovechamientos	Bajo	Insatisfactorio
6.4: Acuíferos con problemas de sobreexplotación o salinización	Bajo	Insatisfactorio
6.5: Normas para otorgamiento de nuevas explotaciones. Asignación de recursos	No iniciado	Insatisfactorio
6.6: Directrices para la ordenación de vertidos potencialmente contaminantes	No iniciado	Insatisfactorio
6.7: Perímetros de protección para captaciones de agua potable	No iniciado	Insatisfactorio
6.8: Protección de zonas húmedas y otros espacios naturales relacionados con las aguas subterráneas	Medio	Satisfactorio
6.9: Emplazamientos de residuos sólidos urbanos	Bajo	Compatible
6.10: Prevención y corrección de la contaminación por actividades industriales	No iniciado	Atrasado
6.11: Control y corrección de la contaminación producida por nitratos	Medio	Satisfactorio
6.12: Control y corrección de la contaminación producida por pesticidas	No iniciado	Atrasado
6.13: Infraestructuras para captación de aguas subterráneas en periodos de sequía	Bajo	Compatible

Valoración del grado de ejecución y comportamiento del Plan

Programa, subprograma o actividad	Grado de ejecución	Comportamiento del Plan
6.14: Abastecimiento a núcleos urbanos	Alto	Adelantado
6.15: Recarga artificial de acuíferos	No iniciado	Atrasado
6.16: Integración de las unidades hidrogeológicas en los sistemas de explotación	Bajo	Compatible
Programa 7: Previsión, gestión y defensa de avenidas e inundaciones		
7.1: Evaluación de los caudales de avenida	Bajo	Atrasado
7.2: Definición de los resguardos en embalses	Alto	Satisfactorio
7.3: Delimitación de zonas inundables	Medio	Compatible
7.4: Definición de medidas de defensa	Bajo	Insatisfactorio
7.5: Desarrollo e implantación de modelos en tiempo real	Bajo	Compatible
7.6: Planes de emergencia	No iniciado	Insatisfactorio
Programa 8: Investigación, prevención y corrección de sequías		
Análisis del impacto sobre los usos del agua	No iniciado	Insatisfactorio
Establecimiento de reservas especiales	Bajo	Atrasado
Definición de los criterios de identificación de situaciones de sequía	Medio	Satisfactorio
Planes de sequía	Bajo	Atrasado
Programa 9: Conservación y gestión de la calidad del agua		
9.1: Control y seguimiento del cumplimiento de la normativa de aguas	Alto	Satisfactorio
9.2: Calidad de los recursos hídricos y tecnología para su tratamiento	Medio	Satisfactorio
9.3: Depuración y reutilización de aguas residuales	Medio	Atrasado
9.4: Control de transporte sólido en cauces y masas de agua	No iniciado	Insatisfactorio
Programa 10: Gestión, protección y regeneración del Dominio Público Hidráulico		
10.1: Determinación de caudales ecológicos mínimos	Medio	Atrasado
10.2: Recuperación y ordenación de márgenes y riberas	Medio	Atrasado
10.3: Deslinde del Dominio Público Hidráulico y zonas de policía	Medio	Atrasado
10.4: Definición de perímetros de repoblación obligatoria	Bajo	Atrasado
Programa 11: Planes hidrológico – forestales y de conservación de suelos		
Planes hidrológico-forestales y de conservación de suelos	Bajo	Insatisfactorio
Programa 12: Fomento del uso social de embalses		
Elaboración de los Planes Indicativos de Usos	No iniciada	Insatisfactorio
Ejecución de las actuaciones	Bajo	Compatible
Programa 13: Mejora, modernización y consolidación de regadíos existentes. Ahorro de agua		
Mejora, modernización y consolidación de regadíos existentes. Ahorro de agua	Medio	Compatible
Programa 14: Desarrollo de aprovechamientos hidroeléctricos		
Estudios del potencial hidroeléctrico	No iniciada	Compatible
Programa 15: Seguridad de presas		
15.1: Contratación de Servicios Técnicos para la realización de los Documentos XYZT, Normas de Explotación y revisión de las presas	Alto	Compatible
15.2: Redacción de proyectos y ejecución de las obras para la adecuación de las presas	Bajo	Atrasado
Programa 16: Control y seguimiento del plan		
Control y Seguimiento del Plan	Bajo	Compatible