

DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DE LAS CUENCAS MEDITERRÁNEAS ANDALUZAS

Esquema de Temas Importantes
en materia de gestión de las aguas



Mayo de 2010



Unión Europea

Fondo Europeo
de Desarrollo Regional



Agencia Andaluza del Agua
CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE

DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DE LAS CUENCAS MEDITERRÁNEAS ANDALUZA

Esquema de Temas Importantes en materia de gestión de las aguas

MEMORIA

Málaga, mayo de 2010



Unión Europea

Fondo Europeo
de Desarrollo Regional



Agencia Andaluza del Agua
CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE

Índice

1.	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1	Antecedentes y marco normativo	1
1.1.1	Antecedentes.....	1
1.1.2	Marco normativo	2
1.1.3	El nuevo ciclo de planificación.....	3
1.2	Contenido del documento	5
2.	RASGOS BÁSICOS DE LA DEMARCACIÓN.....	7
2.1	Ámbito territorial.....	7
2.2	Marco físico y biótico.....	8
2.2.1	Rasgos físicos	8
2.2.2	Caracterización de las masas de agua	11
2.2.2.1	Masas de agua superficiales.....	11
2.2.2.2	Masas de agua subterráneas	14
2.2.3	Inventario de los recursos hídricos	15
2.2.4	Zonas protegidas	15
2.3	Marco institucional	20
2.4	Marco socioeconómico.....	21
3.	USOS DEL AGUA	33
3.1	Gestión de los servicios del agua en la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas.....	33
3.1.1	Principales agentes y mecanismos de gestión.....	33
3.1.2	La gestión del agua en los diferentes usos	35
3.1.3	Principales infraestructuras.....	38
3.1.4	Recuperación de costes de los servicios de agua	46
3.2	Sector de abastecimiento y saneamiento urbanos	51
3.2.1	Situación actual.....	51
3.2.1.1	Abastecimiento	51
3.2.1.2	Saneamiento y depuración	54
3.2.2	Presiones relacionadas con los usos actuales	58
3.2.2.1	Demanda actual de agua	58
3.2.2.2	Vertidos y carga contaminante.....	59
3.2.3	Análisis de tendencias y previsión de presiones futuras	60
3.2.3.1	Factores relevantes para la evolución de las presiones	60
3.2.3.2	Escenario futuro.....	62
3.3	Sector Agrario	64
3.3.1	Principales características del sector.....	64
3.3.1.1	Agricultura	64
3.3.1.2	Ganadería.....	67
3.3.2	Presiones relacionadas con los usos actuales	69
3.3.2.1	Demanda actual de agua	69
3.3.2.2	Vertidos y carga contaminante.....	70
3.3.3	Análisis de tendencias y previsión de presiones futuras	72
3.3.3.1	Factores relevantes para la evolución de las presiones	72
3.3.3.2	Escenario futuro.....	73
3.4	Sector industrial.....	75
3.4.1	Principales características del sector.....	75
3.4.2	Presiones relacionadas con los usos actuales	79
3.4.2.1	Demanda actual de agua	79
3.4.2.2	Vertidos y carga contaminante.....	81
3.4.3	Análisis de tendencias y previsión de presiones futuras	82

3.4.3.1	Factores relevantes para la evolución de las presiones	82
3.4.3.2	Escenario futuro	83
3.5	Sector energético	85
3.5.1	Energía hidroeléctrica	87
3.5.2	Energía térmica	89
3.5.3	Energía solar térmica	91
3.5.4	Tendencias futuras en el sector eléctrico	92
3.6	Usos recreativos.....	94
3.6.1	El golf	94
3.6.2	Otros usos recreativos.....	97
3.6.2.1	Parques acuáticos	97
3.6.2.2	Puertos deportivos.....	99
3.6.2.3	Parques de ocio y otros parques recreativos	100
3.6.2.4	Zonas de baño	102
3.6.2.5	Pesca deportiva y otros deportes relacionados con el uso del agua.	103
3.7	Otras actividades.....	104
3.7.1	Actividad portuaria: navegación y pesca	104
3.7.1.1	El sistema portuario de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas	104
3.7.1.2	La navegación y el transporte marítimo.....	106
3.7.1.3	Pesca	109
3.7.2	Acuicultura	111
4.	EVALUACIÓN DEL ESTADO	113
4.1	Objetivos medioambientales	113
4.2	Redes de control	114
4.3	Masas de agua superficiales	115
4.3.1	Identificación de las presiones	115
4.3.2	Análisis del impacto	116
4.3.3	Evaluación del riesgo.....	116
4.4	Masas de agua subterráneas	118
4.4.1	Análisis de presiones	118
4.4.2	Evaluación de impactos	119
4.4.3	Evaluación del riesgo.....	119
5.	TEMAS IMPORTANTES	121
5.1	Identificación de temas importantes.....	121
5.2	Atención a las demandas y racionalidad del uso	122
5.2.1	Problemas de satisfacción de las demandas actuales y previstas	122
5.2.2	Sectores implicados en los problemas	140
5.3	Incumplimiento de los objetivos medioambientales.....	141
5.3.1	Insuficiencia de caudales fluyentes.....	141
5.3.2	Contaminación por nitratos de origen agrario.....	148
5.3.3	Contaminación por productos fitosanitarios	155
5.3.4	Contaminación por vertidos de aguas residuales urbanas.....	156
5.3.5	Contaminación de origen industrial	162
5.3.6	Degradación del medio biótico	171
5.3.7	Alteraciones morfológicas e inestabilidad de cauces.....	180
5.3.8	Procesos de desertización y aporte de sólidos a la red fluvial	184
5.3.9	Sobreexplotación de acuíferos, intrusión marina y otros procesos de salinización	189
5.3.10	Afecciones a hábitats y especies de interés.....	197
5.3.11	Sectores implicados en los problemas	201
5.4	Fenómenos meteorológicos extremos	204
5.4.1	Riesgo de avenidas e inundaciones.....	204
5.4.2	Vulnerabilidad frente a sequías.....	209
5.4.3	Sectores implicados en los problemas	212

5.5	Conocimiento y gobernanza.....	213
5.5.1	Problemas administrativos, organizativos y de gestión	213
5.5.2	Sectores implicados en los problemas	226
6.	ESTRATEGIAS DE ACTUACIÓN	228
6.1	Administraciones con competencias.....	228
6.2	Líneas de actuación previstas.....	230
6.2.1	Atención a las demandas y racionalidad del uso.....	231
6.2.2	Aspectos medioambientales.....	232
6.2.3	Seguridad frente a fenómenos meteorológicos extremos.....	237
6.2.4	Conocimiento y gobernanza	238
6.3	Planes y programas en curso.....	239
6.3.1	Atención a las demandas y racionalidad de uso.....	240
6.3.2	Aspectos medioambientales.....	246
6.3.3	Seguridad frente a fenómenos meteorológicos extremos.....	258
7.	CONCLUSIONES.....	264

APÉNDICE: Tabla de identificación de problemas-causas-líneas de actuación

ANEJO I: FICHAS DE LOS TEMAS IMPORTANTES

- [1a] Satisfacción de las demandas actuales y previstas (problemas relativos a la cantidad)
- [1b] Satisfacción de las demandas actuales y previstas (problemas relativos a la calidad)
- [2] Insuficiencia de caudales fluyentes
- [3] Contaminación por nitratos de origen agrario
- [4] Contaminación por fitosanitarios
- [5] Contaminación por vertidos de aguas residuales urbanas
- [6] Contaminación de origen industrial y otros
- [7] Degradación del medio biótico
- [8] Alteraciones morfológicas e inestabilidad de cauces
- [9] Procesos de desertización y aporte de sólidos a la red fluvial
- [10] Sobreexplotación de acuíferos, intrusión marina y otros procesos de salinización
- [11] Afecciones a hábitats y especies de interés
- [12] Riesgo de avenidas e inundaciones
- [13] Vulnerabilidad frente a sequías
- [14] Subsistema I-4. Cuencas del Guadalhorce y el Guadalmina
- [15] Problemática de la Bahía de Algeciras
- [16] Dispersión de competencias en las aguas de transición y costeras

Índice de tablas

Tabla 1.-	Sistemas y subsistemas de explotación.....	10
Tabla 2.-	Clasificación de las masas de agua superficial.....	12
Tabla 3.-	Tipología de las masas de agua de transición.....	13
Tabla 4.-	Tipología de las masas de agua costeras.....	13
Tabla 5.-	Masas de transición afectadas por la denominación de zonas vulnerables.....	18
Tabla 6.-	Producción de energía para las centrales térmicas. Años 2003-2006.....	28
Tabla 7.-	Mapa Institucional de los servicios del agua, competencia y tipos de tarifas o tasas.....	34
Tabla 8.-	Formas de titularidad en la gestión de los servicios del agua reconocidas en el ordenamiento jurídico español.....	35
Tabla 9.-	Gestión Servicios del Agua.....	36
Tabla 10.-	Principales empresas suministradoras de servicios del agua.....	37
Tabla 11.-	Comunidades de regantes.....	38
Tabla 12.-	Principales presas actuales.....	40
Tabla 13.-	Principales instalaciones de desalación de agua de mar actuales y previstas.....	43
Tabla 14.-	Instalaciones de reutilización de efluentes depurados actualmente en servicio para el riego de campos de golf.....	45
Tabla 15.-	Actuaciones incluidas en el Real Decreto Ley 10/2005.....	49
Tabla 16.-	Evolución de la población residente y población estacional.....	52
Tabla 17.-	Evolución del tamaño de los hogares.....	54
Tabla 18.-	Aglomeraciones urbanas intermunicipales.....	55
Tabla 19.-	Demanda urbana actual (año 2005).....	58
Tabla 20.-	Vertidos y cargas contaminantes del sector urbano en la situación actual (año 2005).....	60
Tabla 21.-	Población residente y estacional (año 2015).....	61
Tabla 22.-	Demanda urbana futura (año 2015).....	62
Tabla 23.-	Vertidos y cargas contaminantes del sector urbano en la situación futura (año 2015).....	63
Tabla 24.-	Superficies totales por cultivos.....	64
Tabla 25.-	Comparación de la productividad por hectárea del secano y el regadío para cultivos seleccionados.....	64
Tabla 26.-	Cabaña ganadera y evolución.....	68
Tabla 27.-	Demanda hídrica de la actividad agraria (2005).....	69
Tabla 28.-	Carga contaminante derivadas de la agricultura y ganadería - 2005.....	71
Tabla 29.-	Cabaña ganadera escenario futuro 2015 (nº de cabezas de ganado).....	72
Tabla 30.-	Demanda hídrica futura de la actividad agraria (2015).....	74
Tabla 31.-	Carga contaminante futura derivada de la agricultura y ganadería - 2015.....	75
Tabla 32.-	Número de empleados por establecimiento industrial.....	76
Tabla 33.-	Número de explotaciones por actividad extractiva.....	79
Tabla 34.-	Demanda de las actividades industriales en el año 2005 ⁽¹⁾	80
Tabla 35.-	Cargas contaminantes del sector industrial. Año 2005.....	81
Tabla 36.-	Evolución observada y proyección de VAB, empleo y productividad.....	83
Tabla 37.-	Escenario futuro de demandas industriales (año 2015) ⁽¹⁾	84
Tabla 38.-	Cargas contaminantes del sector industrial. Escenario futuro (año 2015).....	85
Tabla 39.-	Centrales hidroeléctricas, potencia instalada y producción de energía.....	87
Tabla 40.-	Centrales térmicas existentes en el ámbito de la demarcación y características.....	90
Tabla 41.-	Previsión de energía primaria procedente de fuentes renovables en Andalucía.....	93
Tabla 42.-	Campos de golf.....	94
Tabla 43.-	Consumo actual y futuro de los campos de golf.....	96
Tabla 44.-	Datos de los parques acuáticos.....	98
Tabla 45.-	Puertos deportivos y sus características.....	100
Tabla 46.-	Parques de ocio.....	101
Tabla 47.-	Otros espacios de uso recreativo.....	101

Tabla 48.-	Zonas interiores de baño reguladas por la Directiva 2006/7/CE, año 2008	103
Tabla 49.-	Sistema portuario.....	105
Tabla 50.-	Movimiento de mercancías en los puertos dependientes del Estado según clase y tipo de navegación. Año 2006* (t).....	106
Tabla 51.-	Movimiento de mercancías en los puertos dependientes del Estado según clase y tipo de navegación. Año 2006* (t).....	107
Tabla 52.-	Buques mercantes entrados en los puertos dependientes del Estado, año 2006*	108
Tabla 53.-	Mercancía general en contenedores y número de contenedores de los Puertos del Estado, año 2006	108
Tabla 54.-	Pesca fresca subastada en las principales lonjas. Año 2006.....	109
Tabla 55.-	Flota pesquera según puerto de base por número de barcos, arqueo y potencia. Año 2006.....	110
Tabla 56.-	Sistemas de cultivo de acuicultura marina y superficie autorizada	112
Tabla 57.-	Matriz de evaluación de riesgos para el Impress de aguas superficiales	116
Tabla 58.-	Síntesis de la evaluación del riesgo en las masas de agua superficiales continentales	117
Tabla 59.-	Matriz de evaluación de riesgos para las masas de agua subterránea.....	119
Tabla 60.-	Síntesis de la evaluación del riesgo global y según el tipo de presiones en las MASub	119
Tabla 61.-	Balance entre recursos naturales disponibles y demandas. Situación en el año 2000 sin trasvases exteriores (hm ³).....	124
Tabla 62.-	Masas de agua subterránea afectadas por episodios puntuales de contaminación.....	139
Tabla 63.-	Criterios de calidad de las zonas de baño según la Directiva 2006/7/CE y el RD 1341/2007.....	139
Tabla 64.-	Sectores implicados en los problemas de satisfacción de las demandas actuales y previstas.....	141
Tabla 65.-	Embalses que generan una presión potencial por regulación del flujo.....	143
Tabla 66.-	Ecosistemas dependientes de masas de agua subterránea	145
Tabla 67.-	Zonas Vulnerables designadas en la Demarcación, según el Decreto 36/2008	154
Tabla 68.-	Incumplimientos en la red de control de plaguicidas.....	156
Tabla 69.-	Nivel de tratamiento en aglomeraciones >2000 h -eq	159
Tabla 70.-	Valoración cumplimiento frente a D.91/271/CEE del nº de Vertidos urbanos > 2.000 h-e	160
Tabla 71.-	Masas con afección potencial por vertidos urbanos.....	161
Tabla 72.-	Masas de agua en las que se han detectado incumplimientos en la normativa estatal.....	163
Tabla 73.-	Principales concentraciones de explotaciones extractivas.....	166
Tabla 74.-	Especies invasoras en las riberas de los cauces.....	176
Tabla 75.-	Fauna invasora relacionada con el medio hídrico	179
Tabla 76.-	Volumen del los embalses más significativos	181
Tabla 77.-	Distribución del riesgo de desertificación por provincias en Andalucía	185
Tabla 78.-	Evaluación del riesgo por sobreexplotación.....	190
Tabla 79.-	Sectores implicados en el problema de insuficiencia de caudales fluyentes	201
Tabla 80.-	Sectores implicados en el problema de contaminación por nitratos de origen agrario	201
Tabla 81.-	Sectores implicados en el problema de contaminación por fitosanitarios.....	201
Tabla 82.-	Sectores implicados en el problema de contaminación por vertidos de aguas residuales urbanas	202
Tabla 83.-	Sectores implicados en el problema de contaminación de origen industrial y otros	202
Tabla 84.-	Sectores implicados en el problema de degradación del medio biótico	202
Tabla 85.-	Sectores implicados en el problema de alteraciones morfológicas e inestabilidad de cauces.....	202
Tabla 86.-	Sectores implicados en el problema de procesos de desertización y aporte de sólidos a la red fluvial.....	203
Tabla 87.-	Sectores implicados en el problema de sobreexplotación de acuíferos, intrusión marina y otros procesos de salinización.....	203
Tabla 88.-	Sectores implicados en el problema de afecciones a hábitats y especies de interés	203
Tabla 89.-	Puntos negros y población afectada en las cuatro provincias de la demarcación	209
Tabla 90.-	Sectores implicados en el problema de riesgo de avenidas e inundaciones.....	212
Tabla 91.-	Sectores implicados en el problema de vulnerabilidad frente a sequías	213
Tabla 92.-	Sectores implicados en los problemas administrativos, organizativos y de gestión.....	226
Tabla 93.-	Líneas de actuación previstas para la resolución de problemas de satisfacción de las demandas actuales y previstas.....	231
Tabla 94.-	Líneas de actuación previstas para la resolución de problemas de insuficiencia de caudales fluyentes.....	232
Tabla 95.-	Líneas de actuación previstas para la resolución de problemas de contaminación por nitratos de origen agrario.....	233



Tabla 96.-	Líneas de actuación previstas para la resolución de problemas de contaminación por fitosanitarios.....	233
Tabla 97.-	Líneas de actuación previstas para la resolución de problemas de contaminación por vertidos de aguas residuales urbanas.....	234
Tabla 98.-	Líneas de actuación previstas para la resolución de problemas de contaminación de origen industrial y otros.....	234
Tabla 99.-	Líneas de actuación previstas para la resolución de problemas de degradación del medio biótico	235
Tabla 100.-	Líneas de actuación previstas para la resolución de problemas de alteraciones morfológicas e inestabilidad de cauces	235
Tabla 101.-	Líneas de actuación previstas para la resolución de problemas de procesos de desertización y aporte de sólidos a la red fluvial.....	236
Tabla 102.-	Líneas de actuación previstas para la resolución de problemas de sobreexplotación de acuíferos, intrusión marina y otros procesos de salinización	236
Tabla 103.-	Líneas de actuación previstas para la resolución de problemas de afecciones a hábitats y especies de interés.....	237
Tabla 104.-	Líneas de actuación previstas para la resolución de problemas de riesgo de avenidas e inundaciones	237
Tabla 105.-	Líneas de actuación previstas para la resolución de problemas de vulnerabilidad frente a sequías	238
Tabla 106.-	Líneas de actuación previstas para la resolución de problemas de problemas administrativos, organizativos y de gestión.....	238
Tabla 107.-	Actuaciones del Programa AGUA	240
Tabla 108.-	Planes de Ordenación del Territorio de ámbito subregional	245
Tabla 109.-	Aglomeraciones urbanas de más de 15.000 h-e en situación de “no conformidad” a 31 de diciembre de 2005.....	247
Tabla 110.-	Aglomeraciones urbanas de más de 15.000 h-e en situación en fase de construcción a 31 de diciembre de 2005.....	247



Índice de figuras

Figura 1.-	Situación de la DHCMA	7
Figura 2.-	Ámbito territorial de la DHCMA	8
Figura 3.-	Orografía y red hidrográfica	9
Figura 4.-	Sistemas y subsistemas de explotación	11
Figura 5.-	Distribución de los diferentes tipos de masas de agua superficial.....	12
Figura 6.-	Tipologías de masas de agua de transición y costeras.....	14
Figura 7.-	Localización de las masas de agua subterránea.....	15
Figura 8.-	Mapa preliminar con la localización de las captaciones de agua destinadas a consumo humano.....	16
Figura 9.-	Zonas de de producción y protección o mejora de moluscos bivalvos, moluscos gasterópodos, tunicados y equinodermos marinos.....	17
Figura 10.-	Zonas de baño bajo controles de calidad según la legislación europea	18
Figura 11.-	Mapa de zonas sensibles (Directiva 91/271/CE) y vulnerables (Directiva 91/676/CE).....	19
Figura 12.-	Áreas propuestas para la Red Natura 2000: LIC y ZEPA	20
Figura 13.-	Densidad de población 2005 (hab/km2).....	23
Figura 14.-	Campos de golf y puertos deportivos en la “Costa del Golf”	24
Figura 15.-	Productividad del agua utilizada en riego de campos de golf (VAB €/m³).....	25
Figura 16.-	Localizaciones industriales.....	26
Figura 17.-	Porcentaje de aportación del sector industrial al VAB (año 2005).....	27
Figura 18.-	Evolución de la producción y las exportaciones hortofrutícolas de la provincia de Almería.....	29
Figura 19.-	Porcentaje de aportación del sector primario al VAB (año 2005).....	30
Figura 20.-	Aportación del subsector agrícola al VAB agrario total (año 2005).....	31
Figura 21.-	Ciclo Urbano del Agua	33
Figura 22.-	Grado de Externalización de los Servicios de Abastecimiento en Andalucía (%)	36
Figura 23.-	Organismos inversores (€).....	46
Figura 24.-	Inversiones en el Sector (€).....	46
Figura 25.-	Recuperación de los costes de suministro a los abastecimientos urbanos y de saneamiento y depuración	47
Figura 26.-	Evolución de inversiones por tipo de agente en servicios de agua de riego y financiación (1995-2003)	50
Figura 27.-	Resumen de recuperación de costes.....	51
Figura 28.-	Población turística (habitantes equivalentes) y porcentaje de población turística sobre residencial	53
Figura 29.-	Evolución de la inmigración.....	54
Figura 30.-	Variación de la población residente y estacional (habitantes y habitantes equivalentes).....	61
Figura 31.-	Localización de los regadíos.....	65
Figura 32.-	Especialización productiva del regadío.....	66
Figura 33.-	Origen del agua empleada en las zonas de cultivo regadas.....	67
Figura 34.-	Densidad ganadera (1999) [Unidades Ganaderas / hectárea]	68
Figura 35.-	Aportación al VAB industrial por subsectores.....	76
Figura 36.-	Empleo y productividad por subsectores.....	77
Figura 37.-	Distribución del empleo industrial.....	77
Figura 38.-	Distribución territorial de la industria agroalimentaria	78
Figura 39.-	Localización de la industria extractiva.....	79
Figura 40.-	Índice de Producción Industrial de Andalucía (Base año 2000).....	82
Figura 41.-	Incremento de contaminación en el escenario futuro	84
Figura 42.-	Fuentes de producción de energía eléctrica en Andalucía	86
Figura 43.-	Infraestructura eléctrica.....	87
Figura 44.-	Evolución de la producción hidroeléctrica.....	89
Figura 45.-	Ubicación de las centrales hidroeléctricas	89
Figura 46.-	Ubicación de las Centrales Térmicas.....	91
Figura 47.-	Localización de la Planta Solar de Almería y detalle de la misma sobre Fotografía Aérea.....	92
Figura 48.-	Situación de los parques acuáticos	98
Figura 49.-	Puertos deportivos	99



Figura 50.-	Áreas de ocio.....	102
Figura 51.-	Zonas litorales de baño reguladas por la Directiva 2006/7/CE, año 2008.....	103
Figura 52.-	Cotos de pesca.....	104
Figura 53.-	Evolución de la pesca fresca subastada en lonjas en Andalucía. Años 1991-2005 (t).....	109
Figura 54.-	Nuevas redes de control de las masas de agua superficiales.....	115
Figura 55.-	Evaluación del riesgo de las masas de agua superficiales continentales.....	117
Figura 56.-	Evaluación del riesgo de las masas de agua de transición y costeras.....	118
Figura 57.-	Evaluación del riesgo global de las masas de agua subterránea.....	120
Figura 58.-	Masas de agua superficial con aprovechamiento urbano y presencia de contaminantes.....	135
Figura 59.-	Masas de agua subterránea de interés para el abastecimiento y problemática de nitratos.....	136
Figura 60.-	Masas de agua subterránea con problemas de intrusión marina.....	137
Figura 61.-	Principales masas de agua subterránea con problemas de salinización no marina.....	138
Figura 62.-	Calidad de las aguas de baño interiores y litorales, campaña 2007.....	140
Figura 63.-	Principales embalses y localización de los tramos con presión significativa por regulación de flujo.....	143
Figura 64.-	Captaciones de aguas para abastecimiento humano.....	146
Figura 65.-	Esquema típico de una central hidroeléctrica con derivación.....	147
Figura 66.-	Zona cortocircuitada entre las centrales de Pampaneira y Duque.....	148
Figura 67.-	Características de la derivación de la central de Poqueira.....	148
Figura 68.-	Zonas de cultivo de regadío y secano.....	149
Figura 69.-	Localización de explotaciones ganaderas intensivas.....	150
Figura 70.-	Masas de agua superficial con impacto por nitratos.....	151
Figura 71.-	Masas de agua subterránea con impacto por nitratos.....	152
Figura 72.-	Resultados obtenidos en los controles de nitratos realizados en aguas superficiales.....	153
Figura 73.-	Resultados obtenidos en los controles de nitratos realizados en aguas subterráneas.....	153
Figura 74.-	Zonas Vulnerables designadas según el Decreto 36/2008.....	154
Figura 75.-	Situación de la depuración de aguas residuales.....	158
Figura 76.-	No conformidades con respecto a la Directiva 91/271/CEE (año 2006).....	160
Figura 77.-	Masas con afección potencial por vertidos urbanos.....	161
Figura 78.-	Estaciones de la red ICA con incumplimientos de la Norma de Calidad Ambiental.....	164
Figura 79.-	Principales vertidos industriales.....	165
Figura 80.-	Ubicación de las Balsas de lodos.....	167
Figura 81.-	Vertederos de residuos urbanos y de residuos peligrosos.....	168
Figura 82.-	Clasificación de los municipios andaluces según la cantidad generada de residuos peligrosos, 2006.....	169
Figura 83.-	Mapa de localización de instalaciones para la gestión de residuos peligrosos, 2007.....	169
Figura 84.-	Evaluación de la calidad de las riberas (índice QBR).....	173
Figura 85.-	Representación de los usos de tipo urbano.....	174
Figura 86.-	Representación de los usos de tipo agrícola.....	175
Figura 87.-	Puntos donde se ha registrado la presencia de ictiofauna alóctona.....	178
Figura 88.-	Localización de los azudes de más de 2 metros.....	182
Figura 89.-	Localización de los encauzamientos.....	183
Figura 90.-	Mapa de la erosión en Andalucía.....	188
Figura 91.-	Masas de agua subterránea con impacto asociado a la sobreexplotación.....	191
Figura 92.-	Masas de agua subterránea con impacto asociado a intrusión marina.....	192
Figura 93.-	Situación de los campos de golf de la costa de Málaga y los LIC fluviales.....	200
Figura 94.-	Crecimiento del área urbanizada en Rincón de la Victoria (Málaga).....	205
Figura 95.-	Rincón de la Victoria, 1957.....	205
Figura 96.-	Rincón de la Victoria, 2007.....	206
Figura 97.-	Tramos de río con zonas inundables.....	208
Figura 98.-	Índice estandarizado de sequía pluviométrica (1950-2006).....	210
Figura 99.-	Masas de agua subterráneas con información insuficiente para evaluar el riego global o por presiones.....	216
Figura 100.-	Índices de estado de la sequía.....	262



Unión Europea

Fondo Europeo
de Desarrollo Regional



Agencia Andaluza del Agua
CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE

Los trabajos de estudio y elaboración del presente documento han sido financiados con la participación de Fondos FEDER de la Unión Europea, siendo la Agencia Andaluza del Agua de la Consejería de Medio Ambiente el organismo responsable de la información a los interesados, y la D.G. de Fondos Europeos de la Consejería de Economía y Hacienda la Autoridad de Gestión responsable de la ejecución de FEDER



Unión Europea

Fondo Europeo
de Desarrollo Regional



Agencia Andaluza del Agua
CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE

1. INTRODUCCIÓN

La planificación hidrológica es un requerimiento legal que se establece con los objetivos generales de conseguir el buen estado y la adecuada protección de las masas de agua de la demarcación, la satisfacción de las demandas de agua y el equilibrio y armonización del desarrollo regional y sectorial. Estos objetivos han de alcanzarse 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.

Para la consecución de los objetivos, la planificación hidrológica se guiará por criterios de sostenibilidad en el uso del agua mediante la gestión integrada y la protección a largo plazo de los recursos hídricos, prevención del deterioro del estado de las aguas, protección y mejora del medio acuático y de los ecosistemas acuáticos y reducción de la contaminación. Asimismo, la planificación hidrológica contribuirá a paliar los efectos de las inundaciones y sequías.

El procedimiento de elaboración de los planes de cuenca ha de seguir una serie de pasos establecidos por disposiciones normativas. Uno de los elementos más importantes en este procedimiento es la elaboración de un esquema de temas importante, al que responde el presente documento.

Este documento tiene como objeto exponer y valorar de una manera clara y sencilla los principales temas actuales y previsibles en materia de planificación y gestión del agua que se presentan en la demarcación, así como describir las estrategias de actuación actuales y previstas, junto con una selección de alternativas posibles para resolver los problemas identificados. La identificación y selección de los temas importantes que aquí se presenta se ha apoyado en un proceso de participación pública y en un sistema de priorización de los mismos.

1.1 Antecedentes y marco normativo

1.1.1 Antecedentes

Con la aprobación de la Ley de Aguas en 1985 comenzó un proceso de planificación hidrológica en España con dos figuras de planificación; los Planes Hidrológicos de Cuenca y el Plan Hidrológico Nacional. Estos Planes Hidrológicos de Cuenca fueron elaborados por las Confederaciones Hidrográficas y elevados al Gobierno para su aprobación por los Consejos del Agua de cada Organismo de Cuenca.

El Plan Hidrológico de la Cuenca Sur -denominación de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (DHCMA) en aquel momento-, actualmente en vigor, se aprobó por Real Decreto 1664/1998, de 24 de julio (BOE nº 191 de 11 de agosto). Este Plan Hidrológico conforma un marco donde se establece una ordenación de los usos del agua en el ámbito de la cuenca. Conforme al artículo 99 del Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica (RAPAPH), la elaboración del Plan Hidrológico de la Cuenca Sur se desarrolló en dos etapas, primero se establecieron las directrices del plan y en la segunda fase se redactó.

En la etapa de establecimiento de directrices se comenzó por la elaboración de la documentación básica del Plan, seleccionando, extractando y sistematizando los datos fundamentales de los estudios y trabajos realizados por los departamentos ministeriales y por las otras administraciones públicas con participación en el Consejo del Agua de la cuenca. La documentación básica del Plan Hidrológico de la Cuenca Sur se terminó de elaborar y se editó en diciembre de 1988. Simultáneamente se procedió a redactar el proyecto de directrices del Plan, que debía contener, por una parte, la descripción y valoración de las situaciones y



problemas hidrológicos más importantes de la cuenca relacionados con el agua y, por otra, la correspondiente propuesta de directrices. Estas directrices fueron aprobadas en junio de 1992.

En la segunda etapa se elaboró el Plan Hidrológico de acuerdo con las directrices aprobadas y siguiendo las Instrucciones y recomendaciones técnicas complementarias aprobadas el 24 de septiembre de 1992. Los contenidos de El Plan Hidrológico de la Cuenca Sur se componen de memoria, normas, conjunto de programas y estudios, catálogo de infraestructuras y evaluación económica de la realización de medidas previstas. Las determinaciones de contenido normativo del Plan Hidrológico de la Cuenca Sur fueron publicadas mediante Orden Ministerial el 13 de agosto de 1999.

1.1.2 Marco normativo

Posteriormente, se aprobó la Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de octubre del año 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas, también conocida como Directiva Marco del Agua (DMA). La DMA ha supuesto un cambio sustancial de la legislación europea en materia de aguas. Sus objetivos son prevenir el deterioro y mejorar el estado de los ecosistemas acuáticos y promover el uso sostenible del agua. Esta directiva establece una serie de tareas con un estricto calendario para su cumplimiento, que repercute en todos los aspectos de la gestión de las aguas.

Para cumplir con los requerimientos de la DMA, la legislación española ha modificado y adaptado los objetivos de la planificación hidrológica que, como se ha mencionado, debe tratar de compatibilizar la consecución del buen estado de las aguas superficiales y subterráneas con atender las demandas, mediante una gestión racional y sostenible. Además debe tratar de mitigar los efectos de las sequías e inundaciones.

El eje fundamental de aplicación de la DMA lo constituyen los planes hidrológicos de cuenca, en los que se deberán armonizar las necesidades de los distintos sectores que tienen incidencia en el uso y disfrute del agua, sin renunciar al respeto por el medio ambiente y coordinándose con otras planificaciones sectoriales. Este nuevo Plan Hidrológico sustituirá al actualmente vigente.

Los objetivos de los nuevos planes hidrológicos, según el artículo 44 del Texto Refundido de la Ley de Aguas (TRLA)¹, amplían los anteriores; entre ellos cabe destacar la consecución del buen estado y la adecuada protección del dominio público hidráulico. En el Reglamento de Planificación Hidrológica (RPH)², aprobado mediante Real Decreto el 6 de julio de 2007, se desarrollan los procedimientos necesarios para la consecución de los objetivos de la planificación. Los nuevos planes hidrológicos tendrán contenidos adicionales a los actuales, destacando entre ellos la definición y concertación de los caudales ecológicos, el registro de las zonas protegidas, las redes de control, análisis económico de los usos del agua etc. e incluyen los aspectos relativos a las aguas de transición y costeras.

El ámbito de aplicación de los nuevos planes se describe en el Real Decreto 125/2007, de 2 de febrero, por el que se fija el ámbito territorial de las demarcaciones hidrográficas. A diferencia del ámbito de planificación anterior, en éste son incluidas las aguas de transición y costeras.

El Plan debe estar sometido a una evaluación ambiental estratégica en cumplimiento de la Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente, y además a un proceso de participación pública.

¹ Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas

² Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica

Es de destacar, además, la existencia de un marco normativo específico para las aguas costeras y de transición, aparte de la citada DMA. La Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas, y su posterior modificación por Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y Biodiversidad, establecen los objetivos de calidad en aguas costeras para determinadas sustancias peligrosas. En el ámbito de la Comunidad Autónoma Andaluza, la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental define las competencias de la mencionada administración autonómica en materia de calidad del medio hídrico y, como antecesora, la Ley de Protección Ambiental establece el régimen de autorizaciones de vertido al Dominio Público Marítimo-Terrestre.

Por otra parte, recientemente ha sido aprobada la Directiva sobre Estrategia Marina, 2008/56/CE, de 17 de julio de 2008, por la que se establece un marco de acción comunitaria para la política del medio marino, y que tiene carácter complementario con la DMA. Es por ello que al amparo de ésta última, el desarrollo de la Planificación de las aguas costeras y de transición, debe plantearse de igual forma bajo la perspectiva de la Directiva Marco sobre Estrategia Marina, en especial, en lo que respecta a los posibles aspectos e indicadores del estado medioambiental definidos.

1.1.3 El nuevo ciclo de planificación

El nuevo ciclo de planificación comenzó con la redacción y publicación en julio de 2007 de los documentos previos del proceso de planificación: "Programa, calendario y fórmulas de consulta", "Proyecto de participación pública" y "Estudio general de la demarcación". Estos documentos fueron sometidos a un proceso de consulta pública durante un periodo de seis meses y pueden consultarse junto con su versión actualizada en la página Web de la Agencia Andaluza del Agua y en formato papel en las oficinas de la Dirección General de la DHCA y en las direcciones provinciales de Almería, Granada, Málaga y Cádiz.

Como se ha mencionado, el proceso de planificación ha de seguir una serie de pasos hasta la aprobación del Plan Hidrológico en 2009, según se establece en la Ley de Aguas. Una explicación detallada de todo el proceso puede encontrarse en el documento "Programa, Calendario y Fórmulas de consulta".

En el "Proyecto de participación pública en el proceso de planificación de la Cuenca Mediterránea Andaluza" se perfila el alcance y procesos para conseguir una adecuada información, consulta y participación pública durante todo el proceso de planificación. De acuerdo a los principios establecidos en dicho proyecto ya han comenzado las actividades en participación pública, tanto para la revisión de los documentos previos como para el desarrollo del presente documento.

La legislación española requiere como paso previo a la elaboración del Plan la publicación de un Esquema de Temas Importantes (ETI) en materia de gestión de aguas, a lo que responde el presente documento. El contenido del ETI viene regulado en el artículo 79 del RPH, donde se detalla que el documento debe contener la descripción y valoración de los principales problemas actuales y previsibles de la demarcación relacionados con el agua y las posibles alternativas de actuación, todo ello de acuerdo con los programas de medidas elaborados por las administraciones competentes. También se concretarán las posibles decisiones que puedan adoptarse para determinar los distintos elementos que configuran el Plan y ofrecer propuestas de solución a los problemas enumerados.

El documento ha de describir específicamente:

- Las principales presiones e impactos que deben ser tratados en el plan hidrológico, incluyendo los sectores y actividades que pueden suponer un riesgo para alcanzar los objetivos medioambientales. Específicamente se analizarán los posibles



impactos generados en las aguas costeras y de transición como consecuencia de las presiones ejercidas sobre las aguas continentales.

- Las posibles alternativas de actuación para conseguir los objetivos medioambientales, de acuerdo con los programas de medidas básicas y complementarias, incluyendo su caracterización económica y ambiental.
- Los sectores y grupos afectados por los programas de medidas.

De acuerdo con el artículo 74 del RPH, el Esquema Provisional de Temas Importantes debe ser sometido a consulta pública, por lo que estará accesible en formato papel y digital en las páginas electrónicas de la Junta de Andalucía y en las oficinas de información de la Agencia Andaluza del Agua. La duración del proceso de consulta pública de este documento será como mínimo de 6 meses. Acabado este plazo, la demarcación realizará un informe sobre las propuestas, observaciones y sugerencias que se hubiesen presentado e incorporará las que en su caso considere adecuadas al Esquema de Provisional de Temas Importantes. Estas aportaciones de la consulta pública se recogerán en un anexo del Plan. Con los comentarios recibidos que se consideren oportunos se elaborará un documento definitivo de "Esquema de Temas Importantes", que tras el informe preceptivo del Comisión del Agua de la demarcación, y junto con los documentos previos del proceso de planificación, servirá de base para la elaboración del Plan Hidrológico de la DHCA.

La consulta pública de este documento se hará coincidente en lo posible con la remisión del documento inicial del proceso de evaluación ambiental estratégica al órgano ambiental.

Anticipándose al requerimiento legal de consulta pública, se ha llevado a cabo un proceso de participación activa que ha contado con los distintos sectores implicados en la gestión, uso y conservación del medio hídrico de la demarcación, a los cuales se ha suministrado información del proceso de elaboración del presente documento a través de una serie de informes sectoriales que se han confeccionado para facilitar la colaboración de estos agentes en el diagnóstico de los problemas existentes en la cuenca y en el diseño de posibles soluciones a estos problemas.

Los distintos sectores implicados en la gestión, uso y conservación del medio hídrico y con los que se ha contado para el proceso de elaboración del ETI son los siguientes:

- Servicios urbanos del agua
- Agrario
- Industria y energía
- Usos recreativos del agua

El ETI va a ser un elemento clave en la elaboración del proyecto de plan hidrológico. En él se realiza un primer análisis a partir de la información disponible en el momento, que deberá ampliarse y matizarse en la redacción del Plan.

En la segunda etapa de elaboración del proyecto del Plan, se redactará el informe de sostenibilidad ambiental de acuerdo con los contenidos del documento de referencia elaborado por el órgano ambiental dentro del proceso de evaluación ambiental y teniendo en cuenta todas las consultas efectuadas.

La propuesta de proyecto de plan hidrológico y el informe de sostenibilidad ambiental se remitirán a las partes interesadas para que presenten las propuestas y sugerencias que consideren oportunas. Al mismo tiempo, la propuesta de proyecto de plan hidrológico estará a



disposición del público, durante un plazo no inferior a seis meses para la formulación de observaciones y sugerencias.

Ultimadas las consultas sobre el informe de sostenibilidad ambiental y el proyecto de plan hidrológico, se realizará un informe sobre las propuestas, observaciones y sugerencias que se hubiesen presentado e incorporarán las que en su caso consideren adecuadas a la propuesta de plan hidrológico, que requerirá el informe preceptivo de la Comisión del Agua de la demarcación. En la redacción final del plan se tendrá en cuenta la memoria ambiental elaborada en el proceso de evaluación ambiental.

1.2 Contenido del documento

Se entiende por Tema Importante en Materia de Gestión de Aguas a los efectos del ETI las cuestiones que ponen en riesgo el cumplimiento de los objetivos de la planificación. Dichas cuestiones se pueden agrupar en cuatro categorías:

- Atención de las demandas y racionalidad del uso
- Incumplimiento de objetivos medioambientales
- Fenómenos meteorológicos extremos
- Conocimiento y gobernanza

Los dos primeros tipos de cuestiones responden directamente a los objetivos de la planificación hidrológica; los fenómenos meteorológicos extremos se deben analizar ya que los planes hidrológicos deben tratar de mitigar los efectos que ocasionen las inundaciones y sequías, y por último, los temas de conocimiento y gobernanza son aquellos temas que dificultan la consecución de los objetivos y que deben ser analizados y resueltos para poder alcanzarlos.

En consonancia con las disposiciones del Reglamento de Planificación, los contenidos que se desarrollan en el documento son:

- Rasgos básicos de la demarcación: se describe el ámbito territorial e institucional, el marco físico y biótico existente y el marco socioeconómico donde se analizan los sectores y actividades que suponen un riesgo para alcanzar los objetivos de la planificación.
- Usos del agua: se analizan por sectores los usos y demandas dentro de la demarcación, indicando las posibles situaciones futuras, así como los aspectos económicos del uso del agua.
- Evaluación del estado: se realiza una evaluación del riesgo de no alcanzar los objetivos medioambientales de las masas de agua superficiales y subterráneas.
- Temas importantes: se presentan las principales cuestiones actuales y previsibles de la demarcación relacionadas con el agua, así como la metodología seguida para la selección de los temas importantes.
- Líneas de actuación: se plantean las posibles líneas de actuación para cada una de las principales cuestiones descritas en el apartado anterior, señalándose los sectores implicados en la aplicación de las medidas propuestas y su encaje con los programas de medidas que están desarrollando las distintas administraciones, y se realiza un análisis sobre las repercusiones que pueden originar las diferentes alternativas de solución propuestas sobre los distintos sectores y actividades.

Todos los análisis realizados para la elaboración de este documento tienen un carácter provisional en función de la información disponible en el momento de la redacción, y se desarrollarán plenamente a la hora de la redacción del Plan.



Unión Europea

Fondo Europeo
de Desarrollo Regional



Agencia Andaluza del Agua
CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE

2. RASGOS BÁSICOS DE LA DEMARCACIÓN

2.1 Ámbito territorial

La DHCMA se extiende sobre una superficie de 17.964 km² a lo largo de una franja de unos 50 kilómetros de ancho y 350 de longitud, desde el límite entre los términos municipales de Tarifa y Algeciras hasta la cuenca y desembocadura del río Almanzora (Figura 1.- y Figura 2.-). Está conformada por un conjunto de cuencas de ríos, arroyos y ramblas que nacen en sierras del Sistema Bético y desembocan en el mar Mediterráneo. Todo este territorio está enmarcado en la Comunidad Autónoma de Andalucía, y en él se integran la mayor parte de las provincias de Málaga y Almería así como la vertiente mediterránea de la provincia de Granada y el Campo de Gibraltar en la provincia de Cádiz.

Figura 1.- Situación de la DHCMA



Figura 2.- Ámbito territorial de la DHCMA



2.2 Marco físico y biótico

2.2.1 Rasgos físicos

La DHCMA se caracteriza por sus fuertes contrastes, tanto en los rasgos físicos del territorio como en sus condiciones climáticas, además de los ya expuestos en cuanto al medio socioeconómico.

El relieve, en general muy montañoso y con una marcada orientación paralela a la costa, presenta los mayores desniveles peninsulares en el sector central, en donde a escasos kilómetros del mar se elevan las cumbres de Sierra Nevada hasta casi los 3.500 m en el pico Mulhacén (Figura 3.-). Este paisaje accidentado se ve interrumpido esporádicamente por planicies interiores, intensamente cultivadas (Llanos de Antequera, Valle de Lecrín...), o por los valles aluviales y llanuras deltaicas litorales en donde se concentra la mayor parte de la población y de la actividad económica. Los ríos, en sus cursos altos, aprovechan las líneas estructurales del relieve y los contactos litológicos con rocas más blandas y de inferior grado de compacidad, mientras que en sus cursos medios y bajos se encajan sobre materiales de sedimentación neógena, tales como limos, margas y areniscas, generando frecuentes glaciais.

Figura 3.- Orografía y red hidrográfica



El litoral es la zona de contacto entre los grandes dominios terrestres y marinos. Una estrecha y relativamente reducida franja que se enriquece de ambos dominios pero que a su vez desarrolla formas propias y singulares.

En la costa de Almería las marismas de Punta Entinas-Punta de Sabinar o las de Cabo de Gata se generan en zonas semiendorreicas, antiguos lagoons que hoy en día carecen de comunicación natural, superficial, con el mar. A veces el intercambio de aportes se realiza por filtración a través de las arenas (playas y dunas) que los separan del mar. En las formaciones deltaicas tan abundantes en el litoral mediterráneo (Adra, Almería, Huarea-Albuñol, Motril, Guadalhorce y otros) se desarrollan formaciones marismeñas incluso lagunares como las albuferas de Adra, por la obstrucción al drenaje debido a los aportes de materiales aluviales.

La costa mediterránea andaluza está formada por las estribaciones de las Cordilleras Béticas. La prolongación de éstas bajo el mar genera una plataforma continental de anchura muy limitada con fondos rocosos, seccionada por numerosos cañones submarinos. La anchura media está en torno a 5-10 km, teniendo la extensión más reducida hacia Punta Europa (Gibraltar). El talud se presenta a una profundidad aproximada de 90-100 m. Esta profundidad aumenta junto al Campo de Dalías y al Cabo de Gata (150-200 m), sectores en los que también la anchura es mayor, alcanzando un máximo de 19 km, frente al citado Cabo de Gata. Una característica importante de los fondos marinos litorales de la Andalucía mediterránea se la proporciona la importancia de los aportes continentales relacionados con una red de drenaje de funcionamiento torrencial (rambla) que deposita una gran cantidad de materiales de tamaño muy diverso, en cortos espacios de tiempo.

El clima es quizás uno de los máximos exponentes de variabilidad, y no tanto por las temperaturas -de carácter subtropical en las inmediaciones de la costa y mucho más bajas en las sierras del interior, donde la nieve es un fenómeno frecuente- sino por el régimen de lluvias, muy generoso en el extremo occidental, donde se localiza uno de los máximos nacionales en la cuenca del Guadiaro -llegándose localmente a superar los 2.000 mm de precipitación media anual-, y propio de un ambiente desértico en algunos sectores de la provincia almeriense, con valores inferiores a 200 mm.

Tanto la localización geográfica como las características físicas le confieren a la demarcación una especial vulnerabilidad frente a fenómenos meteorológicos extremos. Los períodos de sequía son una de las señas de identidad del régimen pluviométrico de este territorio, donde la casi total ausencia de lluvias en el periodo estival es un rasgo común a todos los sectores, incluidos los más húmedos, pero que también sufre con cierta frecuencia episodios plurianuales de escasez de precipitaciones que han llegado a generar en el pasado reciente situaciones críticas incluso para el servicio de las demandas más prioritarias. Además, la DHCMA se encuentra actualmente en una situación de sequía que dura ya más de tres años.

Por el contrario, los aguaceros torrenciales en los que se concentra la escasa pluviometría de gran parte del litoral y de las áreas subdesérticas, junto al accidentado relieve, originan ocasionales y violentas avenidas que producen graves daños económicos, e, incluso, la pérdida de vidas humanas. Este tipo de eventos, potenciados por la grave deforestación de amplias zonas y las fuertes pendientes del terreno (con un desnivel máximo de casi 3.500 m en la vertiente meridional de Sierra Nevada), explica la intensidad de los procesos erosivos y de pérdida de suelos fértiles, a la vez que desestabiliza la red hidrográfica y aumenta los riesgos en las márgenes de los cauces.

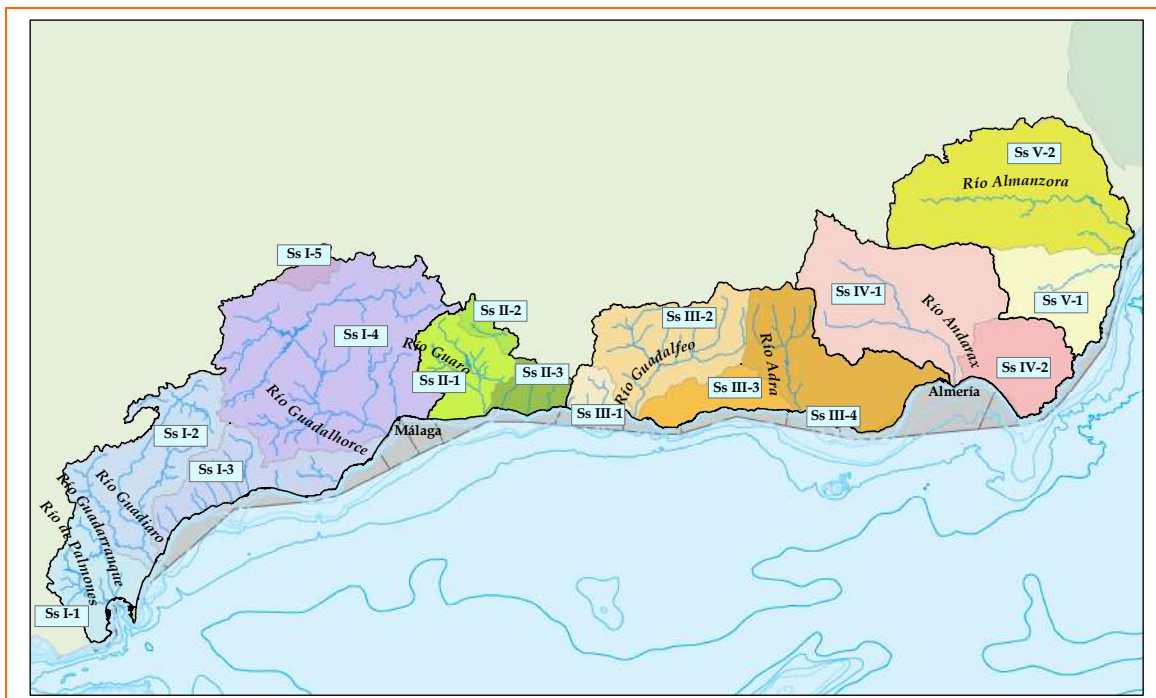
Este mosaico de contrastes que es la DHCMA se ve enriquecido por una acumulación de valores medioambientales que tienen su reflejo en la abundancia, diversidad y extensión de los espacios naturales protegidos a nivel autonómico, nacional o internacional. Entre ellos cabe destacar a dos de los parques más emblemáticos y extensos de Europa (Los Alcornocales y el Parque Nacional de Sierra Nevada), cuatro Reservas de la Biosfera (Cabo de Gata-Níjar, Sierra de Grazalema, Sierra Nevada y Sierra de las Nieves) y seis humedales incluidos en el Convenio Ramsar: Salinas de Cabo de Gata, Albufera de Adra, Laguna de Fuente de Piedra (que con sus 1.311 ha es la mayor del territorio nacional), Paraje Natural Punta Entinas-Sabinar, Humedales y Turberas de Padul, y la Reserva Natural Lagunas de Campillos.

Atendiendo a criterios geográficos e hidrológicos, y teniendo en cuenta las unidades básicas de explotación de aguas superficiales y subterráneas, la planificación hidrológica ha dividido la demarcación en cinco zonas o sistemas, numerados del I al V desde el Oeste hacia el Este, cada uno de los cuales se encuentra a su vez subdividido en unidades menores: los subsistemas.

Tabla 1.- Sistemas y subsistemas de explotación

Sistema	Subsistema
I.- SERRANIA DE RONDA	I-1 Cuencas de los ríos Guadarranque y Palmones
	I-2 Cuenca del río Guadiaro
	I-3 Cuencas vertientes al mar entre las desembocaduras de los ríos Guadiaro y Guadalhorce
	I-4 Cuencas de los ríos Guadalhorce y Guadalmedina
	I-5 Cuenca endorreica de Fuente de Piedra
II.- SIERRA TEJEDA-ALMIJARA	II-1 Cuenca del río Vélez
	II-2 Polje de Zafarraya
	II-3 Cuencas vertientes al mar entre la desembocadura del río Vélez y el río de la Miel, incluido este último
III.- SIERRA NEVADA	III-1 Cuencas vertientes al mar entre el río de la Miel y el río Guadalfeo
	III-2 Cuenca del río Guadalfeo
	III-3 Cuencas vertientes al mar entre las desembocaduras de los ríos Guadalfeo y Adra
	III-4 Cuenca del río Adra y acuífero del Campo de Dalías
IV.- SIERRA DE GADOR-FILABRES	IV-1 Cuenca del río Andarax
	IV-2 Comarca natural del Campo de Níjar
V.- SIERRA DE FILABRES-ESTANCIAS	V-1 Cuencas de los ríos Carboneras y Aguas
	V-2 Cuenca del Almanzora

Figura 4.- Sistemas y subsistemas de explotación



2.2.2 Caracterización de las masas de agua

La DMA exige la caracterización de todas las masas de agua de la demarcación. Se considera masa de agua a aquella unidad discreta y significativa de agua que presenta características homogéneas, de tal manera que su delimitación permite establecer una base espacial en la cual es coherente desarrollar un análisis de las presiones e impactos que la afectan, definir los programas de seguimiento y medidas derivados del análisis anterior y comprobar el grado de cumplimiento de los objetivos ambientales que le sean de aplicación. Estas masas de agua se clasifican inicialmente en superficiales (entre las cuales se incluyen las continentales, las de transición y las costeras) y subterráneas.

2.2.2.1 Masas de agua superficiales

En total se han definido en la DHCMA 159 masas de agua superficiales que, de acuerdo con lo establecido en el Anexo II de la DMA, se deben clasificar en uno de los siguientes tipos:

a) Masas de agua naturales, que pueden ser de distintos tipos:

- Ríos
- Lagos
- Aguas de transición
- Aguas costeras

b) Masas de agua muy modificadas, que son las que, como consecuencia de alteraciones físicas producidas por la actividad humana, han experimentado un cambio sustancial en su naturaleza.

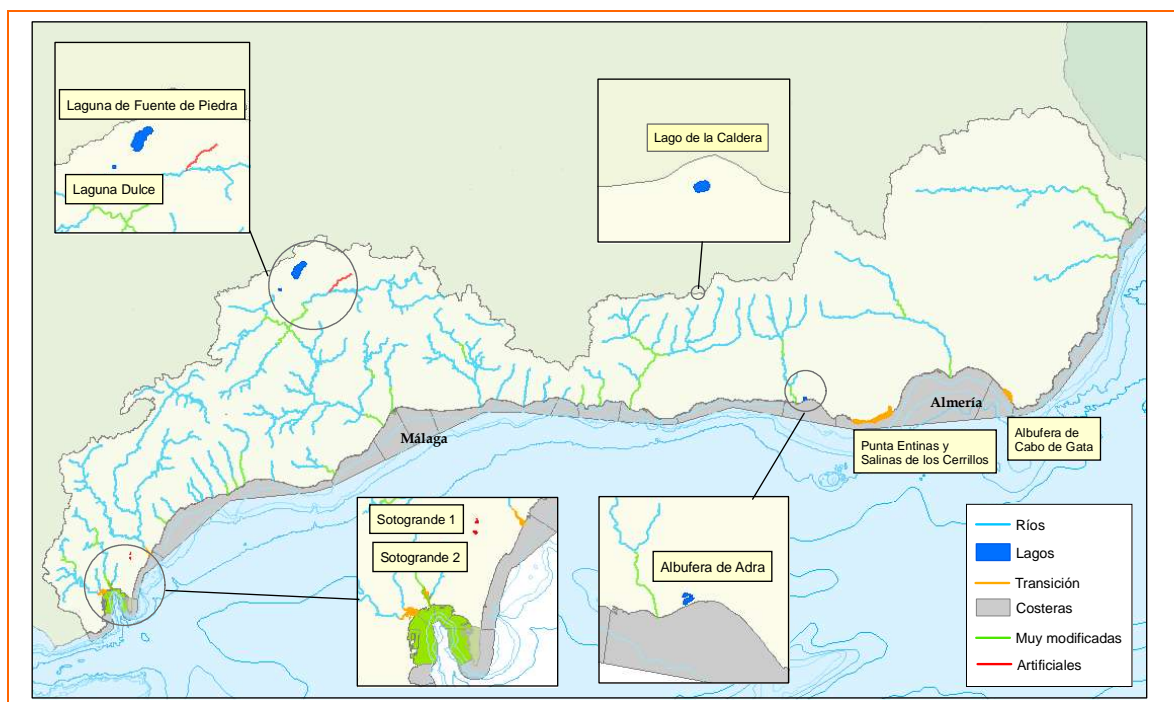
c) Masas de agua artificiales, que son masas de agua superficial creadas por la actividad humana.

Del total de masas superficiales presentes en la demarcación, hay 82 masas naturales de tipo río, 4 de tipo lago, 5 masas de transición y 18 masas costeras. Además, hay un total de 47 masas de agua muy modificadas, de las cuales 24 son asimilables a ríos, 13 a lagos (embalses) y 10 a costeras (6 de ellas por la presencia de puertos), así como 3 masas de agua artificiales.

Tabla 2.- Clasificación de las masas de agua superficial

Categoría de masas de agua superficiales		nº
Ríos		82
Lagos		4
Aguas de transición		5
Aguas costeras		18
Masas de agua muy modificadas	Embalse (Lagos)	13
	Condiciones morfológicas (Ríos)	16
	Régimen hidrológico (Ríos)	8
	Costeras	10
	Subtotal	47
Masas de agua artificiales	Lineal (Ríos)	1
	No lineal (Lagos)	2
	Subtotal	3
Total		159

Figura 5.- Distribución de los diferentes tipos de masas de agua superficial



En el ámbito litoral de la DHCMA se distinguen un total de 33 masas costeras y de transición, cuyos tipos han sido revisados y asignados conforme a las directrices establecidas en la Instrucción de Planificación Hidrológica.

En dicho ámbito litoral se distinguen un total de 5 masas de agua de transición, todas ellas naturales. A continuación se muestra una tabla resumen con los tipos de transición de la DHCMA y las masas de esta categoría:

Tabla 3.- Tipología de las masas de agua de transición

Tipología	Número de masas
Tipo 1: Estuario mediterráneo micromareal sin cuña salina	2
Tipo 2: Estuario mediterráneo micromareal con cuña salina	1
Tipo 4: Laguna costera mediterránea con aportes bajos de agua dulce	2

Fuente: Dirección General de Prevención y Calidad Ambiental. Consejería de Medio Ambiente

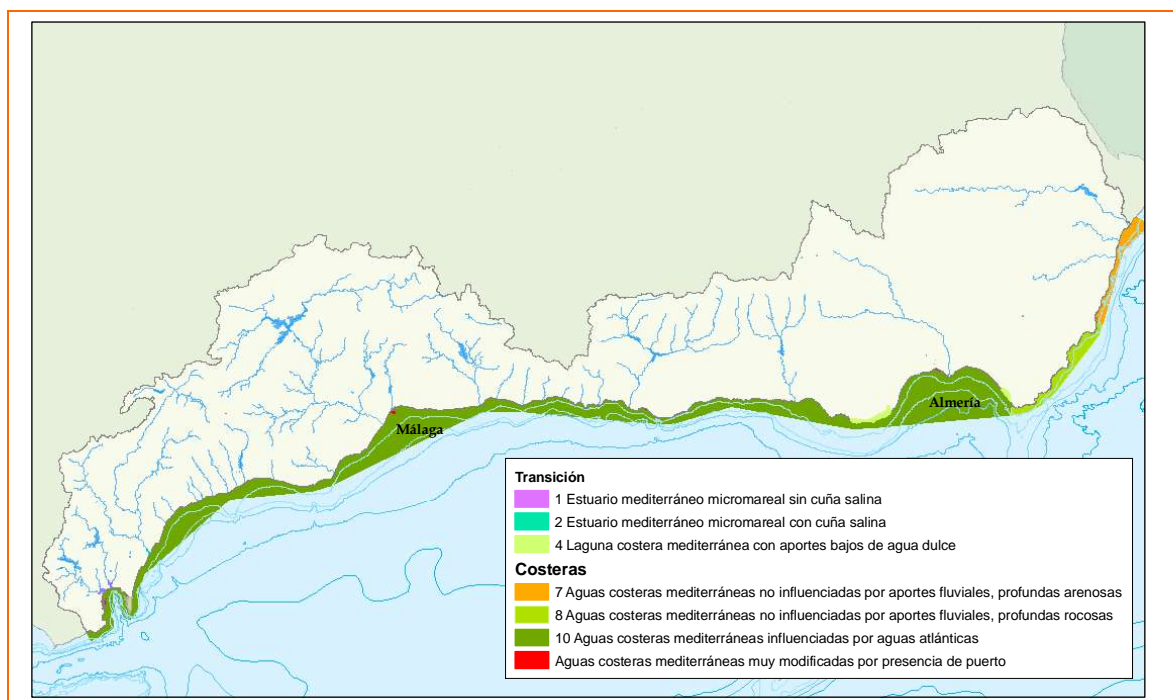
Las masas de agua costeras son un total de 28, de las que 4 se han designado provisionalmente como muy modificadas dentro de su tipología y otras 6 masas, las correspondientes a los puertos de Algeciras, Almería, La Línea de la Concepción, Gibraltar, Málaga y Motril, también han sido designadas provisionalmente como muy modificadas por la presencia de puertos. A continuación se muestra una tabla resumen con las masas de agua costeras y sus tipologías:

Tabla 4.- Tipología de las masas de agua costeras

Tipología	Número de masas
Tipo 7: Aguas costeras mediterráneas no influenciadas por aportes fluviales, profundas arenosas	1
Tipo 8: Aguas costeras mediterráneas no influenciadas por aportes fluviales, profundas rocosa	1
Tipo 10: Aguas costeras mediterráneas influenciadas por aguas atlánticas	20
Muy modificadas por presencia de puerto Tipo 6: Aguas costeras mediterráneas de renovación alta	6

Fuente: Dirección General de Prevención y Calidad Ambiental. Consejería de Medio Ambiente

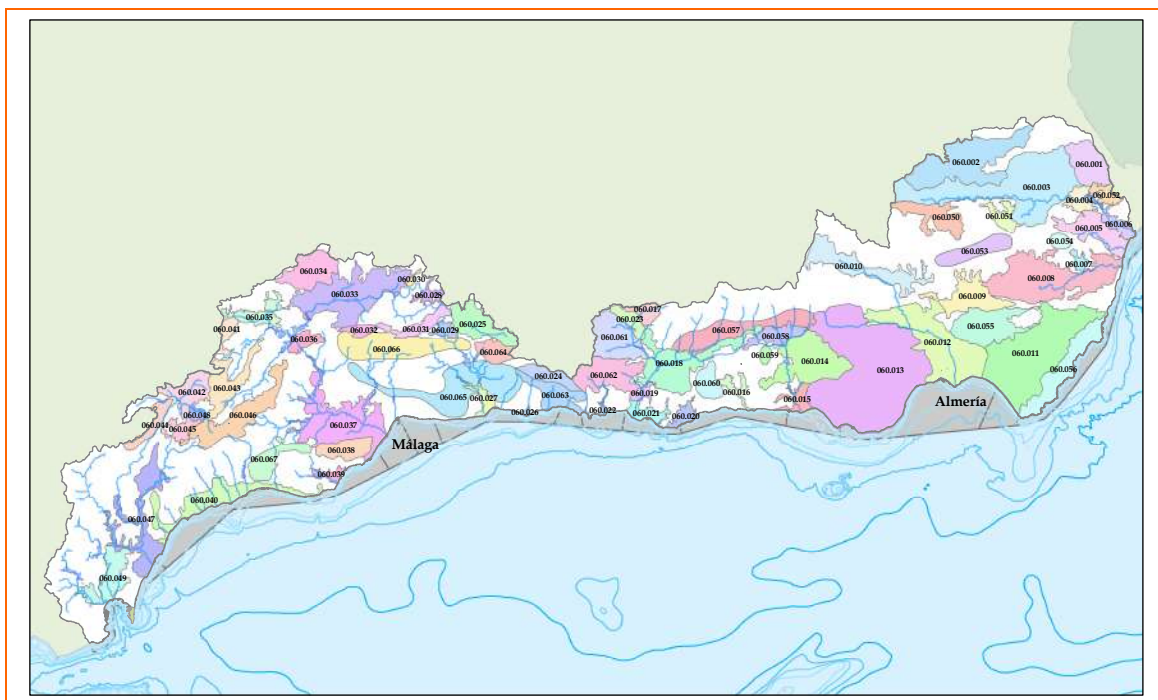
Figura 6.- Tipologías de masas de agua de transición y costeras



2.2.2.2 Masas de agua subterráneas

En cuanto a las masas de agua subterráneas se han identificado en la DHCMA un total de 67, de las que 7 corresponden a terrenos de baja permeabilidad pero en los que existen captaciones significativas para consumo humano. Estas masas ocupan una superficie de 10.395 km², lo que representa el 58% de la total de la demarcación (Figura 7.-). De forma general, las masas de agua subterránea contribuyen mediante su descarga natural al mantenimiento de ecosistemas superficiales relacionados (ríos, humedales, etc.), existiendo 38 masas (57% de las masas de agua subterráneas totales) con al menos un tipo de ecosistema acuático dependiente.

Figura 7.- Localización de las masas de agua subterránea



2.2.3 Inventario de los recursos hídricos

La precipitación media en la demarcación de 547 mm/año, aplicada a su superficie total, 17.964 km², representa un volumen anual de unos 9.830 hm³/año en promedio. Este aporte de agua meteórica da lugar a unos recursos hídricos naturales evaluados en el Plan Hidrológico de la cuenca Sur (PHCS) en 2.483 hm³/año, lo que significa que sólo en torno al 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 resulta compleja, 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 evalúa entre el 50 y el 60% de los totales, teniendo en cuenta que el mismo recurso que, en un momento y lugar, se considera como subterráneo, más adelante puede tener carácter de superficial. En cualquier caso, la importancia de las aguas subterráneas en la demarcación es manifiesta.

Los recursos propios disponibles, sin contabilizar los no convencionales, se evaluaban en el año 2000 en un total de 782 hm³ de aguas superficiales, incluidos los 110 hm³ del trasvase Guadiaro-Majaceite, que se exportan a la Cuenca Atlántica Andaluza, y 405 hm³ de aguas subterráneas. Las infraestructuras que hacen posible su utilización son, fundamentalmente, las presas de regulación, las obras de derivación de caudales, las captaciones de aguas subterráneas y las conducciones de transporte.

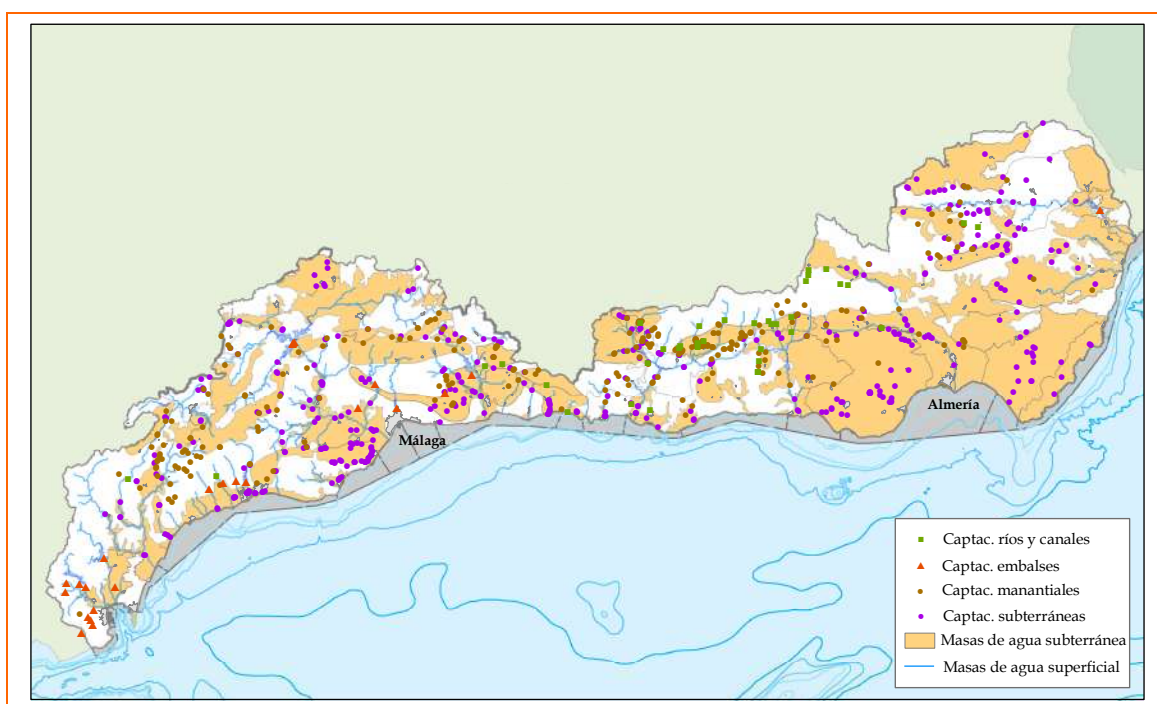
2.2.4 Zonas protegidas

El artículo 6 de la DMA prevé el establecimiento de un registro de zonas protegidas que incluye todas las zonas relacionadas con el medio acuático que son objeto de protección en aplicación de normativa de rango comunitario. Estas zonas son las siguientes:

1. Zonas designadas para la captación de agua destinada al consumo humano con arreglo al artículo 7:

Los rigurosos límites fijados por la DMA (10 m^3 diarios o más de 50 personas servidas) obligan a considerar como zonas protegidas la inmensa mayoría de las masas de agua que acogen estas captaciones. De momento, se han contabilizado algo más de 730 puntos de suministro, de los cuales 23 corresponden a captaciones en embalses, 38 a derivaciones de aguas fluyentes en ríos y canales, 257 a manantiales y 416 a pozos y sondeos (Figura 8.-). No obstante, la información disponible resulta incompleta, en especial en lo que se refiere al volumen captado, por lo que por el momento no es posible hacer una clasificación definitiva de las captaciones.

Figura 8.- Mapa preliminar con la localización de las captaciones de agua destinadas a consumo humano



En el caso de captación directa de aguas costeras la zona protegida estará constituida por la captación y su entorno próximo, teniendo en cuenta las corrientes litorales de la zona costera en la que se encuentre. Es el caso de las desaladoras que han sido construidas, o están en construcción, para abastecimiento humano (Marbella, Almería, carboneras, Fuengirola y Campo de Dalías).

2. Zonas designadas para la protección de especies acuáticas significativas desde un punto de vista económico:

En el ámbito de las aguas de transición y costeras las especies acuáticas económicamente significativas se refieren a los moluscos y otros invertebrados marinos. En la Comunidad Autónoma de Andalucía, la Orden de 18 de noviembre de 2008, por la que se modifica la de 15 de julio de 1993, es la que declara las zonas de producción y protección o mejora de moluscos bivalvos, moluscos gasterópodos, tunicados y equinodermos marinos. En el ámbito de la DHCMa se han declarado 34 zonas de producción de moluscos y otros invertebrados marinos.

Figura 9.- Zonas de de producción y protección o mejora de moluscos bivalvos, moluscos gasterópodos, tunicados y equinodermos marinos



Hasta la fecha, éstas son las únicas especies que disponen de algún tipo de soporte legal de protección dentro de la categoría de zonas para la protección de especies acuáticas significativas desde un punto de vista económico (Directiva 79/923/CE, modificada por la Directiva 91/492/CE relativa a la calidad exigida a las aguas para cría de moluscos).

3. Masas de agua declaradas de uso recreativo, incluidas las zonas declaradas aguas de baño en el marco de la Directiva 76/160/CEE:

Esta categoría reúne zonas acuáticas designadas para baño y está asociada a la Directiva 2006/7/CE, relativa a la calidad de las aguas de baño, que derogó a su predecesora, la Directiva 76/160/CE. Aunque no cuentan con una declaración especial, la Consejería de Salud de la Junta de Andalucía controla un total de 10 zonas de baño interiores en la demarcación, una en Almería, una en Granada y 8 en Málaga. En cuanto a las zonas de baño litorales, existen un total de 223 puntos de muestreo en las zonas de baño incluidas en el censo de aguas marítimas de Andalucía del año 2008 elaborado por la Consejería de Salud, y están situados en 176 playas.

Figura 10.- Zonas de baño bajo controles de calidad según la legislación europea



4. Zonas sensibles en lo que a nutrientes respecta, incluidas las zonas declaradas vulnerables en virtud de la Directiva 91/676/CEE y las zonas declaradas sensibles en el marco de la Directiva 91/271/CEE:

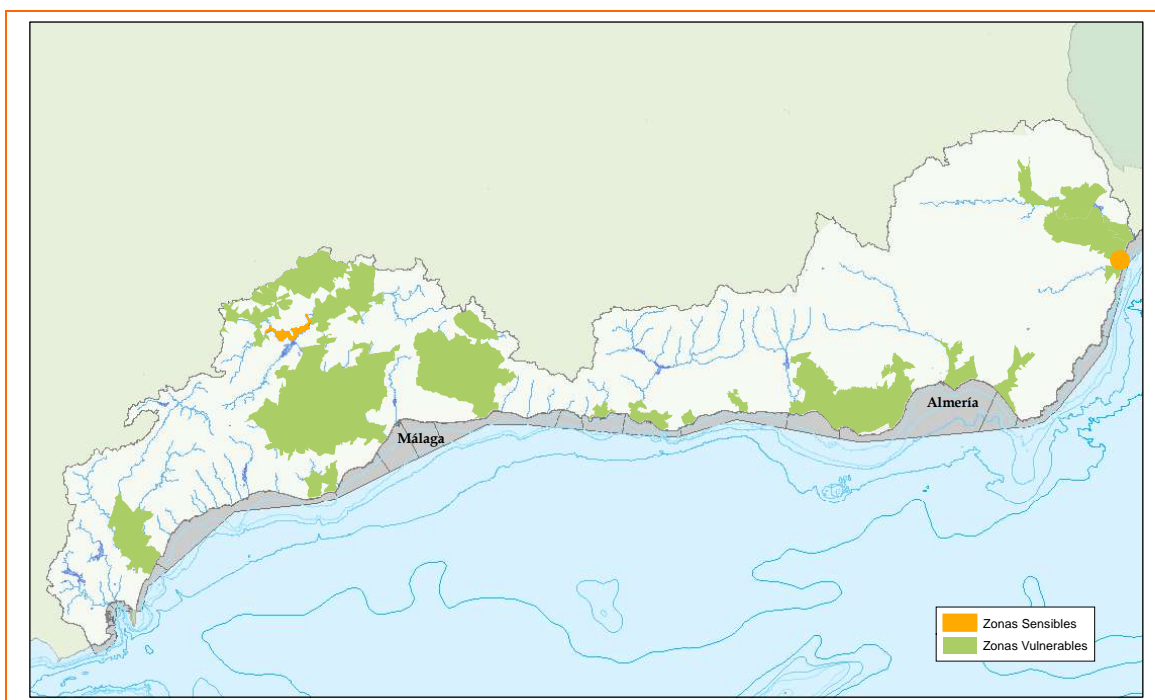
Esta categoría incluye tanto las zonas vulnerables reguladas por la Directiva 91/676/CE, relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos utilizados en la agricultura, como las áreas designadas como zonas sensibles en la Directiva 91/271/CE, sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas (Figura 11.-). La Junta de Andalucía ha designado mediante el Decreto 36/2008, de 5 de febrero, un total de 14 zonas vulnerables en la DHCMA y mediante el Decreto 240/2005 3 zonas sensibles, que son el Embalse de Guadalhorce-Guadalteba y las cuencas hidrográficas de los ríos Aguas y Antas.

En el ámbito litoral, se observa que existen una serie de masas de transición directamente afectadas por la denominación de zonas vulnerables que se relacionan a continuación:

Tabla 5.- Masas de transición afectadas por la denominación de zonas vulnerables

Nombre masa de transición	Denominación zona vulnerable
Estuario del Guadiaro	Zona 21. Guadiaro-Genal-Hozgarganta
Charcones de Punta Entinas y Salinas de los Cerrillos	Zona 12. Campo de Dalías-Albufera de Adra
Albufera del Cabo de Gata	Zona 14. Campo de Nijar

Figura 11.- Mapa de zonas sensibles (Directiva 91/271/CE) y vulnerables (Directiva 91/676/CE)



5. Zonas designadas para la protección de hábitats o especies cuando el mantenimiento o la mejora del estado de las aguas constituya un factor importante de su protección, incluidos los puntos Natura 2000 pertinentes designados en el marco de la Directiva 92/43/CEE y la Directiva 79/409/CEE:

Esta categoría incluye, entre otras, las áreas pertenecientes a la Red Natura 2000 y las masas de agua superficiales que soportan vida acuática:

- El área cubierta por la Red Natura 2000 asciende en la demarcación a 5.500 km², que representan el 30,6% de la superficie total de la demarcación, e incluyen 69 LIC y 23 ZEPA (Figura 12.-).
- Andalucía cuenta con la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía (RENPA), que incluye las áreas adscritas a figuras de protección de diverso rango en función de los valores ecológicos, estéticos, educativos y científicos que albergan. En la DHCMA se ubican, total o parcialmente, 43 espacios de esta red autonómica, entre los cuales se cuentan los humedales más significativos, por ejemplo, los designados Sitios Ramsar y los pertenecientes al Inventario de Humedales de Andalucía, y la figura de protección de Zonas de Importancia Comunitaria (ZIC), que engloba las Zonas Especiales de Conservación (ZEC) y las Zonas Especiales de Protección de las Aves (ZEPA) andaluzas, así como el Parque Nacional de Sierra Nevada.
- En el marco del Convenio de Barcelona para la protección del mar Mediterráneo, se ha creado la figura internacional de Zona Especialmente Protegida de Importancia para el Mediterráneo (ZEPIM), que cuenta con cuatro áreas declaradas en territorio de la demarcación.
- En la DHCMA existen tres tramos de ciprínidos declarados a la Unión Europea, localizados en los ríos Hozgarganta, Guadiaro y Turón.
- Existen además 6 humedales incluidos en la lista de los sitios Ramsar y 40 pertenecientes al Inventario de Humedales de Andalucía

Por último, están pendientes de declaración las reservas naturales fluviales, que son masas de agua de la categoría río con escasa o nula intervención humana. Éstas se circunscribirán estrictamente a los bienes de dominio público hidráulico y quedarán definitivamente regladas con la aprobación de los Planes Hidrológicos de la demarcación en 2009, conforme a los plazos que marca la DMA.

Figura 12.- Áreas propuestas para la Red Natura 2000: LIC y ZEPA



2.3 Marco institucional

Hasta el 31 de Diciembre de 2004 la institución competente en la gestión de las aguas continentales —tanto superficiales como subterráneas— de este territorio era la Confederación Hidrográfica del Sur (CHS), organismo autónomo integrado en el Ministerio de Medio Ambiente (MIMAM) y, por tanto, formando parte de la Administración Central. Sus principales actividades estaban dirigidas a la gestión de los recursos hídricos, la administración del dominio público hidráulico, la elaboración, seguimiento y actualización de los planes hidrológicos, y la ejecución y explotación de infraestructuras hidráulicas.

A partir del 1 de Enero de 2005, en cumplimiento de lo establecido en el artículo 13.12 del Estatuto de Autonomía de Andalucía, y haciendo efectivo el acuerdo de la Comisión Mixta de Transferencias aprobado por el Real Decreto 2130/2004, de 29 de octubre, se traspasan a la Comunidad Autónoma de Andalucía las funciones y servicios encomendados a la CHS, que pasan a ser gestionados por la Agencia Andaluza del Agua. Este organismo autónomo, creado por la Ley 3/2004, de 28 de diciembre, se constituye por lo tanto como la Administración hidráulica de la Junta de Andalucía, y en sus Estatutos, aprobados por el Decreto 55/2005, de 22 de febrero, se asigna a la Dirección General de la demarcación una serie de atribuciones relativas al ámbito territorial de la anteriormente denominada CHS, entre las que figura en primer lugar la elaboración, seguimiento y revisión del Plan Hidrológico correspondiente.

Con la entrada en vigor de la Directiva Marco del Agua y su transposición a la legislación española, el ámbito de la planificación hidrológica se ha visto ampliado al ámbito de la demarcación hidrográfica, entendiendo como tal, según la propia definición de la DMA, la zona

terrestre y marina compuesta por una o varias cuencas hidrográficas vecinas y las aguas de transición, subterráneas y costeras asociadas a dichas cuencas.

La integración de las competencias en materia de aguas de transición y costeras resulta especialmente compleja teniendo en cuenta las atribuciones encomendadas a cada una de las administraciones implicadas, concurriendo las de la Administración General del Estado, las de la Comunidad Autónoma de Andalucía y las de las corporaciones locales. La Ley de Costas establece los principios rectores sobre el Dominio Público Marítimo-Terrestre, su protección, utilización, policía y régimen económico-financiero de los usos en el mismo, así como las limitaciones de uso y servidumbres de los terrenos contiguos a dicho Dominio Público. También, en su Título VI, incluye la delimitación de competencias en el ámbito del Dominio Público Marítimo-Terrestre de las distintas administraciones; del estado, autonómicas y municipales.

Así, en lo que respecta a las aguas de transición y costeras, las competencias se encuentran distribuidas entre la Administración General del Estado a través de varios ministerios (Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Fomento, etc.), diversas consejerías de la Junta de Andalucía y las administraciones locales, destacando, por su importancia en el proceso de implementación de la DMA, las funciones de delimitación, protección y gestión del dominio público marítimo-terrestre por parte de la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y el Mar del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, así como las relativas a las áreas protegidas, autorización de vertidos y control y vigilancia de las aguas litorales que desarrolla la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía a través de la Dirección General de Prevención y Calidad Ambiental.

A falta de una delimitación oficial, a los efectos del presente informe se entiende que la DHCMA comprende el mismo ámbito geográfico de la antigua CHS, definido por el Real Decreto 650/1987, de 8 de mayo, junto con sus aguas de transición y costeras.

2.4 Marco socioeconómico

La población residente en la demarcación, según los datos del padrón municipal del año 2005, se sitúa en el entorno de 2.430.000 habitantes, lo que representa en torno al 5,5% del total nacional. Esta población se agrupa en 258 municipios, de los cuales en 9 de ellos los núcleos principales se abastecen de recursos externos a la demarcación, mientras que otro situado fuera de la demarcación, Pulpí (en la provincia de Almería), sí se abastece de los mismos. Adicionalmente, en términos de promedio anual se estiman en unos 820.000 los habitantes equivalentes que han de ser incorporados en concepto de visitas turísticas, aunque esta cifra, variable a lo largo del año, supera el umbral de 1.200.000 en el mes de agosto.

Tras los servicios, la agricultura –fundamentada en el regadío– constituye la segunda actividad en cuanto a población ocupada y presenta en los últimos años un fuerte dinamismo, constituyéndose en la primera fuente de riqueza de algunas comarcas. Destacan, por su aportación al producto interior bruto, los cultivos en invernadero de la provincia de Almería (Campo de Dalías, Níjar, etc.) y los subtropicales de la costa granadina. La industria, cuyos principales focos se localizan en el Campo de Gibraltar y en el Bajo Guadalhorce, y la construcción, ligada en gran medida al fenómeno turístico, completan el cuadro de las actividades económicas primordiales de la demarcación. En el ámbito del litoral Mediterráneo, destacan igualmente actividades como la acuicultura, la navegación y el transporte marítimo.

Servicios urbanos

La producción a precios básicos de los operadores urbanos de agua de la DHCMA, incluyendo los servicios de suministro de agua y saneamiento y depuración, ha sido estimada en 183,5 millones de euros³, y corresponde a un VAB de unos 83 millones de euros con un empleo asociado de 1800 puestos de trabajo. La productividad del empleo en el sector en la demarcación asciende a 46.393 euros de valor añadido por empleo, un 40% superior a la productividad media de la economía andaluza en ese año.

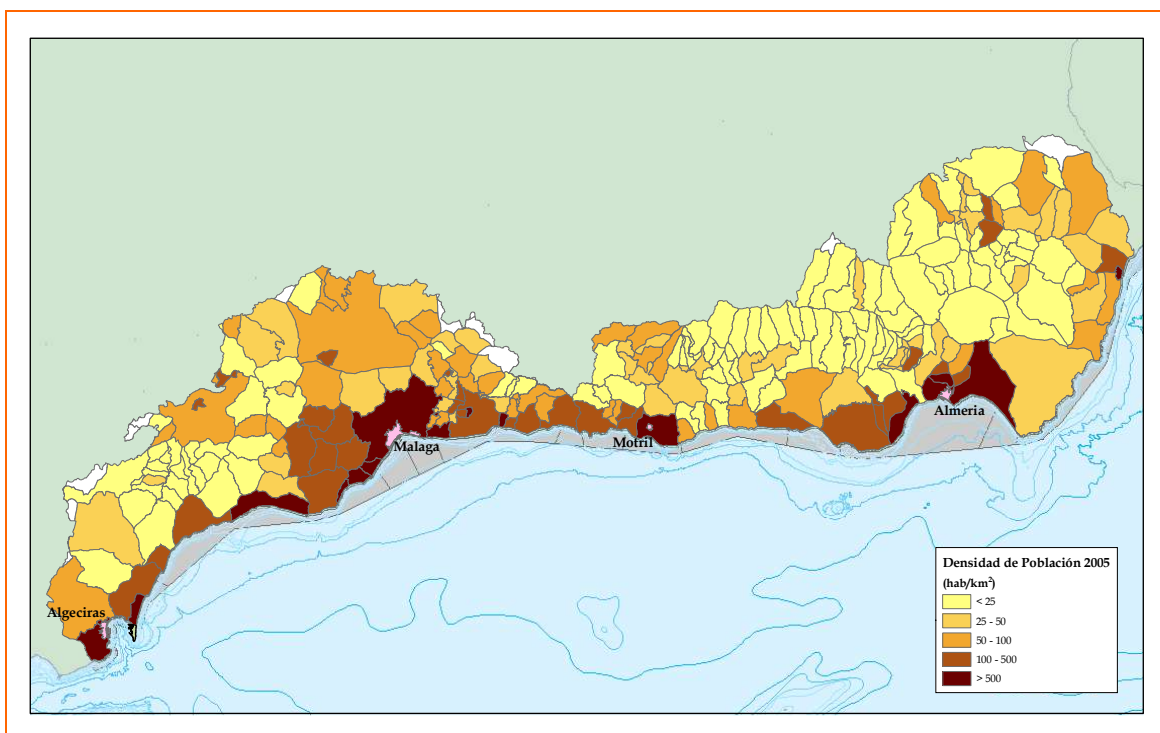
Estas cifras, con ser importantes, solamente suponen un 0,6% del VAB del total del sector servicios de la demarcación y un 0,4% del VAB total de la demarcación, y no revelan en su totalidad la crucial importancia de un sector que hace posible, no solo la satisfacción de las necesidades del consumo doméstico de agua en volúmenes y calidad adecuados, sino que posibilita la actividad de muchos sectores productivos en los cuales el agua es un input intermedio básico y el desarrollo de servicios públicos imprescindibles para alcanzar un adecuado nivel de calidad urbana.

Los operadores urbanos de agua se ocupan del servicio de las demandas domésticas, institucionales, comerciales e industriales conectadas a sus redes. El volumen total suministrado por las mismas se ha estimado a 351 hm³ (año 2005) en el conjunto de la demarcación e incluye todos los usos mencionados anteriormente. El agua facturada asciende a 244 hm³, cifra que revela unas pérdidas en las redes de distribución en torno a 107 hm³ lo que supone una eficiencia media del 69,4%.

El asentamiento de la población en la DHCMA es muy dispar, con un contraste muy acusado entre las zonas costeras e interiores. Así, algunos municipios de la Costa del Sol malagueña cuentan con densidades cercanas a 5.000 hab/km², mientras que otros del interior de la provincia almeriense apenas llegan a los 3 hab/km² (Figura 13.-).

Esta dicotomía costa-interior, compartida, por otra parte, con la mayoría de la franja mediterránea española, es fruto de una larga evolución histórica, aunque se ha acentuado en las últimas décadas. Los territorios de demografía más activa son la Costa del Sol Occidental, Costa del Sol Oriental, Almería y el Poniente almeriense, Cabo de Gata – Níjar, y, finalmente, la ciudad de Málaga y su zona de influencia.

³ "Cuentas del Agua de Andalucía", año de referencia 2001.

Figura 13.- Densidad de población 2005 (hab/km²)

Por otra parte, el enorme crecimiento de la actividad del sector turístico durante los últimos 30 años es el responsable de la presencia de una importante población estacional, localizada sobre todo en la franja litoral y, dentro de ésta, en determinadas zonas que concentran la mayor parte de los establecimientos e infraestructuras turísticas. En particular, solo las áreas de la Costa del Sol Occidental, la ciudad de Málaga y el Poniente almeriense absorben cerca del 65% del total de población turística de la demarcación.

El sector ha aumentado enormemente su infraestructura, tanto de alojamientos como de instalaciones de ocio (campos de golf, puertos deportivos, parques temáticos, etc.), pero su sostenibilidad futura tiene como premisa la preservación de los valores ambientales que la sustentan, de los que forman parte fundamental los ecosistemas acuáticos ligados a las aguas continentales, de transición y costeras.

En este ámbito, el golf se configura como un elemento con una importancia muy significativa, tanto por su notable presencia en términos de campos -y demanda de agua asociada-, como en términos de importancia económica. La DHCMA dispone en la actualidad de ochenta y tres clubes de golf en su territorio que agrupan un total de 1.341 hoyos. El espectacular progreso de esta actividad en los últimos años está asociado al papel nuclear que ha jugado a menudo en las iniciativas de desarrollo turístico llevadas a cabo en la demarcación, papel que aún sigue estando presente en numerosos Planes Generales de Ordenación Urbanística municipal, y que de cumplirse significarían la continuación de la construcción de nuevos campos golf por diversas zonas de la costa y el interior de la demarcación.

Este gran desarrollo del golf tiene su máximo exponente en la Costa del Sol Occidental, que actualmente constituye una de las concentraciones de campos más importantes del mundo. Como consecuencia de ello, en los últimos años ha prosperado la idea de ofrecer una denominación alternativa (Costa del Golf, Figura 14.-) a la tradicional de Costa del Sol, actitud que responde, 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. La diversidad de los campos y la historia de sus numerosos e importantes campeonatos reflejan la gran importancia del golf en la DHCMA.

El golf es, además, un importante factor de desestacionalización para el sector de servicios turísticos de alta categoría. Recientes estudios indican que en la Costa del Sol los meses de mayor grado de ocupación asociado al turismo de golf son octubre, noviembre, marzo y abril (entre el 90,5 y el 78,9%), mientras que la actividad es mínima en los meses estivales (<30%). Por tanto, esta actividad tiene 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.

Figura 14.- Campos de golf y puertos deportivos en la "Costa del Golf"



Fuente: Estudio General de la Demarcación

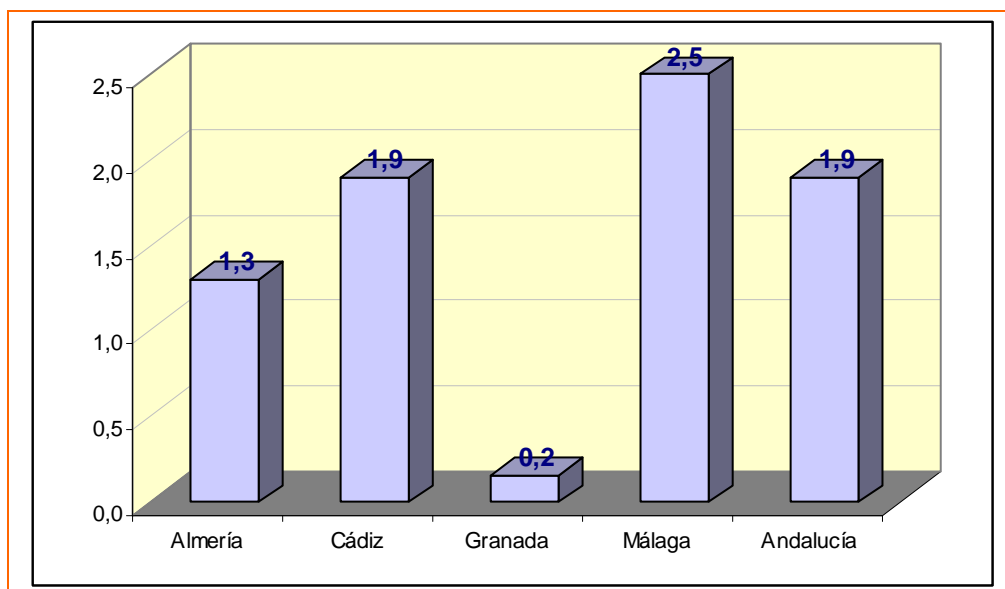
Los ingresos correspondientes estrictamente a la práctica deportiva del turismo de golf se estiman en unos 165.000 € por hoyo, lo que daría una producción en los campos de la demarcación de unos 220 millones de euros anuales, a las que habría que añadir el gasto de los golfistas residentes (no turistas). Sin embargo, esta cifra solamente supone entre el 20 y el 25% de los gastos del turismo asociado al golf (practicantes y acompañantes). Un efecto económico adicional es la revalorización inmobiliaria por proximidad a un campo de golf, cifrada entre un 15 y un 20%, hecho que, combinado con otros factores, está provocando un progresivo cambio de naturaleza de estas instalaciones, de un carácter vacacional-recreativo a residencial. De hecho, en la actualidad, el 90% de los campos de golf andaluces están asociados con importantes desarrollos turísticos, especialmente en la costa malagueña y gaditana. El alto poder adquisitivo y la fidelidad que caracteriza a la mayor parte de los turistas que visitan la demarcación para la realización de esta actividad, además de practicar este deporte y alojarse en un hotel, es un elemento claramente diferenciador. El turista de golf disfruta además de otros servicios, como los de restaurantes, alquiler de coches, excursiones, comercio que se traducen en creación de valor añadido y empleo.

La elevada productividad media generada por la utilización de los recursos hídricos que requiere el mantenimiento de la superficie cespitosa de los campos de golf en nuestro territorio,

claramente superior a la que aportan otras actividades que también se basan en el agua como factor productivo fundamental, tiene su origen en las características ya mencionadas de los usuarios de estas instalaciones, y en buena medida es debida a la elevada rentabilidad de las otras actividades vinculadas a estas instalaciones y no sólo a la propia gestión de las mismas exclusivamente para la práctica del deporte golfista. No obstante, se aprecian diferencias significativas en la productividad media de los campos andaluces por provincias, siendo más elevada en Málaga y Cádiz que en el resto (Figura 15.-). La mayor consolidación de la práctica de este deporte en estas zonas, la orientación de muchas de estas superficies deportivas al turismo de alto nivel y la frecuente compatibilización de la actividad inmobiliaria y hostelera en estos campos con la mera gestión de las superficies para la práctica del golf se encontrarían entre las razones que lo justificarían.

En cuanto al empleo, las Cuentas del Agua ofrecen un ratio de 23,2 personas contratadas por campo de golf, lo que arroja una cifra global en la demarcación de más de 1.700 empleos, de los que cerca del 70% se localizan en la provincia de Málaga.

Figura 15.- Productividad del agua utilizada en riego de campos de golf (VAB €/m³)



Fuente: Cuentas del Agua de Andalucía 2005

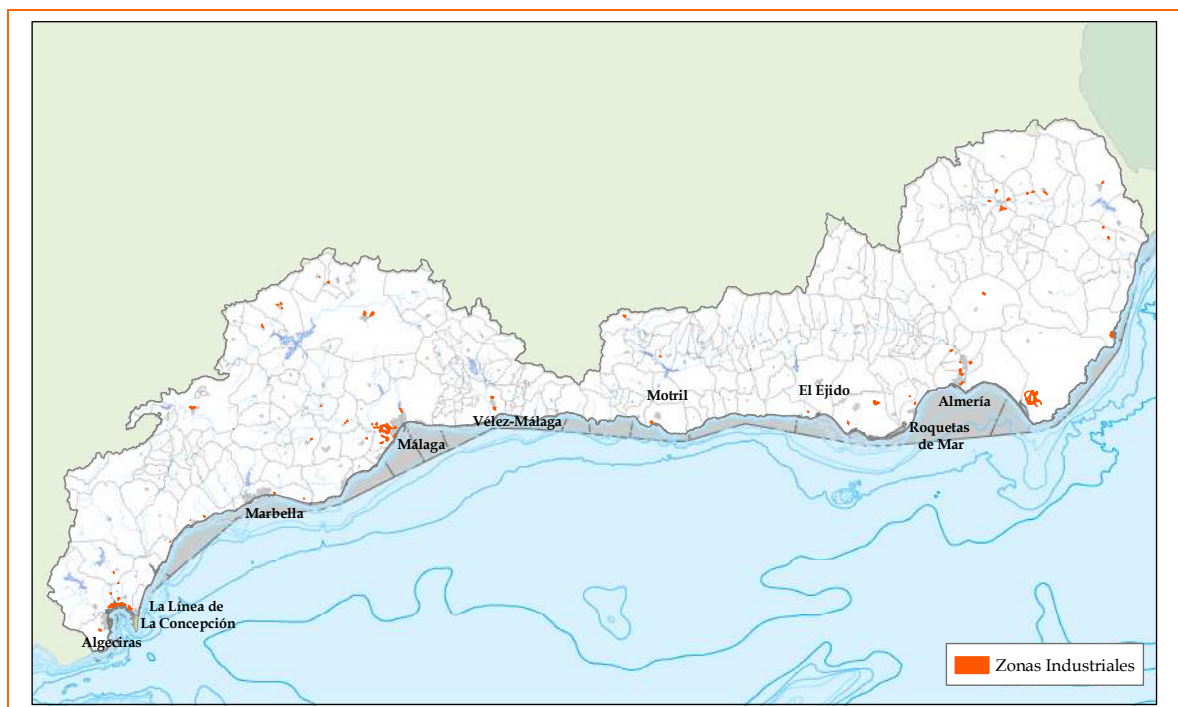
Sector industrial

La actividad industrial, por su parte, no tiene, en general, excesivo peso en la demarcación. El Valor Añadido Bruto industrial de las cuatro provincias representadas en la demarcación es de 4.350 millones de euros, un 41% del VAB industrial andaluz, y apenas el 3,0% del nacional. El sector está caracterizado por la reducida dimensión de sus industrias, así como por una distribución territorial geográficamente dispersa. Existen no obstante dos excepciones a este modelo: el área de Málaga-Guadalhorce, por el número de empresas allí instaladas, y el Campo de Gibraltar, por la magnitud de las mismas.

El ámbito territorial correspondiente al subsistema I-4 (Málaga-Guadalhorce) concentra el mayor número de establecimientos industriales de la DHCMA, un tercio del total, incluyendo una gran variedad de industrias: instalaciones tradicionales del sector textil y de confección, industrias alimentarias, de material eléctrico y electrónico e industria auxiliar de la construcción.

Por su parte, la comarca del Campo de Gibraltar constituye el primer polo industrial andaluz y uno de los más importantes a nivel nacional y europeo. Favorecida por su situación geográfica, entre el Mar Mediterráneo y el Océano Atlántico, se han implantado en el área importantes industrias del sector papelero, metalúrgico, químico y petroquímico. Cuenta, además, con el primer puerto español y séptimo europeo en el volumen total de mercancías, y con un fuerte ritmo de crecimiento: 74,5 millones de Toneladas en 2007 (de las que el 57% corresponden a carga contenerizada), frente a 66,3 y 63,6 en los años 2006 y 2005 respectivamente.

Figura 16.- Localizaciones industriales



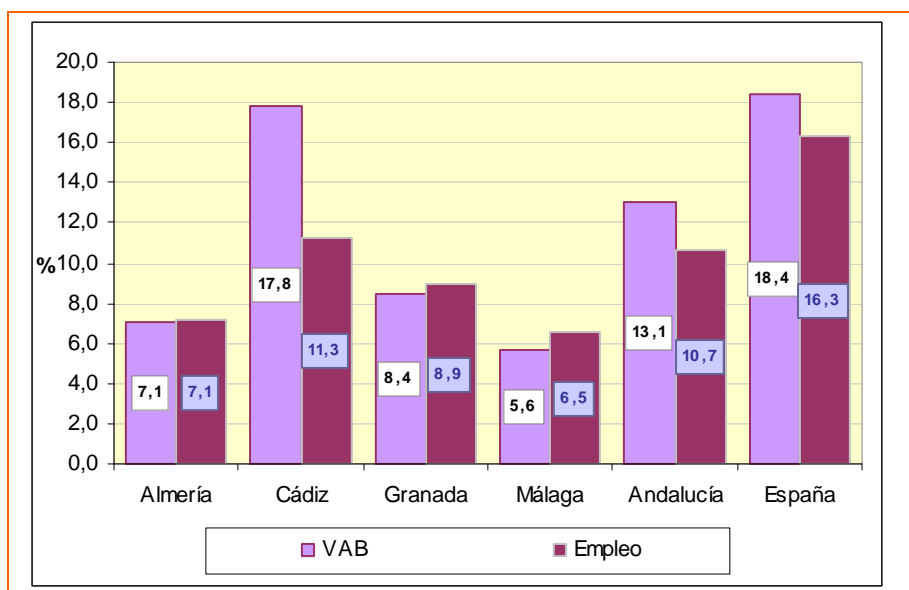
Fuente: Junta de Andalucía- Mapa topográfico e 1:100.000

El sector industrial aporta un 7,2% del Valor Añadido Bruto total de la demarcación⁴, muy por debajo del peso del sector en Andalucía, donde el VAB industrial supone un 13,1% del total, y en el conjunto de España, donde la aportación es del 18,4% (Figura 17.-). En cuanto a la ocupación, este sector genera el 7,8% del empleo total, con una regresión en los últimos años (en 1995 esta cifra era del 9,2%) debido a un menor incremento relativo con respecto al resto de los sectores, en especial la construcción y el sector servicios. Hay que destacar la provincia de Cádiz, cuya especialización industrial es muy superior a la del resto de la demarcación debido a la presencia de la gran industria del Campo de Gibraltar, con una aportación al VAB provincial del 17,8%, cifra que se aproxima a la media nacional, y un porcentaje de empleo del 11,3%,.

Por su parte, la productividad aparente del sector -medida como el ratio entre el VAB actualizado/empleo- es de 35.200 €/empleo en la DHCMA (año 2005), lo que cubre solamente un 92% de la productividad media de la actividad económica en este territorio. Esta cifra es algo inferior a la productividad del sector en Andalucía, 36.400 €/empleo, y a la media nacional, 39.800 €/empleo.

⁴ Cifras aproximadas que corresponden al agregado de los datos incluidos en la Contabilidad Regional correspondientes a las 4 provincias con presencia en la demarcación.

Figura 17.- Porcentaje de aportación del sector industrial al VAB (año 2005)



Fuente: Contabilidad Regional de España

Mientras tanto, en el apartado de utilización de los recursos naturales, la demanda de agua del sector industrial asciende a unos 60 hm³ anuales, que representa apenas un 4% del conjunto de demandas consuntivas de la demarcación. En cuanto a las presiones por contaminación, la actividad industrial produce en torno al 8% de los vertidos totales, con un aportación relevante de contaminación biológica, 7,8% del total de la DQO de la DHCMA, y la totalidad de la carga de metales pesados.

Energía

La DHCMA acoge las principales centrales térmicas de carbón, biocombustibles y ciclo combinado de Andalucía, además de producir una cantidad cercana al 60% de la generación hidroeléctrica regional.

En lo que respecta a la **producción hidroeléctrica**, la DHCMA cuenta con 17 instalaciones operativas -10 de ellas con potencia inferior a 10 MW (minihidráulica)-, todas ubicadas en las provincias de Málaga y Granada. Suman una potencia total instalada de 463 MW concentrada mayoritariamente en la cuenca del Guadalhorce (85%), siguiendo a gran distancia las de los ríos Guadalfeo y Guadiaro. En el año 2006 tuvieron una producción conjunta de 500 GWh, alrededor de un 56% de la producción hidroeléctrica total de Andalucía.

El valor de la energía hidroeléctrica producida en la DHCMA se sitúa en 16,7 millones de euros anuales, de los cuales 10,7 millones corresponden a la central del Tajo de la Encantada⁵.

⁵ Este dato es el contenido en el Informe de los artículos 5 y 6 de la DMA, en el cual se realiza una valoración de la energía sobre un valor promedio producido en el período 1998-2002 de 461 MWh y aplicando los distintos regímenes -Ordinario y Especial- según las características de las centrales existentes. Asimismo, en el citado informe, se realizaba una estimación del empleo directo del sector en base al ratio medio de las empresas integradas en la Asociación Española de la Industria Eléctrica (UNESA), es decir 0,2 empleos por MW instalado. El resultado obtenido para el conjunto de las centrales térmicas e hidroeléctricas de la demarcación es de unos 825 empleos directos, sin contabilizar los adicionales en industrias auxiliares, ingeniería, sistemas, etc.

La DHCMA cuenta, asimismo, con 5 centrales térmicas operativas, todas ellas ubicadas en el litoral, por lo que emplean agua de mar en su refrigeración. Cuatro de ellas, con un total de siete grupos de generación, se localizan en el entorno de la bahía de Algeciras, en los términos municipales de San Roque y Los Barrios, mientras que la quinta, la de mayor capacidad, se encuentra en la comarca del levante almeriense dentro del término municipal de Carboneras (Tabla 6.-). La potencia total instalada asciende a 4.070 MW y su producción conjunta ha sido, en el año 2006, de 19.465 GWh –el 57% de la generación de estas plantas en Andalucía-, tras un incremento anual promedio en el último decenio del 13,1%.

El empleo en el conjunto de las centrales térmicas e hidroeléctricas de la demarcación es de unos 825 empleos directos, sin contabilizar los adicionales en industrias auxiliares, ingeniería, sistemas, etc.⁶

Tabla 6.- Producción de energía para las centrales térmicas. Años 2003-2006

Nombre	Tipo	Tecnología	Potencia Instalada (MW)	Producción eléctrica (MWh)			
				2003	2004	2005	2006
Bahía de Algeciras I	Térmica Clásica	CT fuel-gas	220	818.890	716.202	1.095.912	276.871
Bahía de Algeciras II	Térmica clásica	CT fuel-gas	533				
Los Barrios	Térmica clásica	CT carbón	550	3.548.869	3.984.907	3.989.167	3.690.960
San Roque Grupo 1	Térmica	Ciclo combinado	400	2.107.859	2.608.304	2.078.935	2.356.172
San Roque Grupo 2	Térmica	Ciclo combinado	400	1.563.218	2.038.934	2.798.516	2.164.367
Campo de Gibraltar Grupo 10	Térmica	Ciclo combinado	404	-	1.298.120	2.050.062	1.891.139
Campo de Gibraltar Grupo 20	Térmica	Ciclo combinado	404	-	1.040.986	2.065.133	1.904.277
Litoral de Almería	Térmica clásica	CT carbón	1.159	8.384.578	7.786.466	8.431.954	7.179.605
Total			4.070	16.423.414	19.473.919	22.509.679	19.463.391

Fuente: Estadística de la Industria de Energía Eléctrica años 2003, 2004, 2005 y 2006 (Ministerio de Industria Energía y Comercio), y Registro productores eléctrica régimen ordinario 2008 (Ministerio de Industria Energía y Comercio).

Sector agrario

Como ya se ha mencionado, la agricultura es la segunda actividad en cuanto a población ocupada en la DHCMA. Con base en las excepcionales condiciones agroclimáticas existentes en muchas áreas de la demarcación, el sector agrario ha construido modelos muy competitivos: el cultivo intensivo de hortalizas bajo plástico, fuertemente ligado a la actividad exportadora, característico de la costa de la provincia de Almería (Campo de Dalías, Bajo Andarax y Campo de Níjar) y La Contraviesa en la de Granada, o el basado en las producciones subtropicales de la costa granadina y el litoral de la Axarquía malagueña. Ambos modelos conviven con sistemas de producción menos intensivos, como los cítricos del medio y Bajo Guadalhorce y Bajo Guadiaro, el olivar de regadío de la cabecera del Guadalhorce y el Campo de Tabernas, la

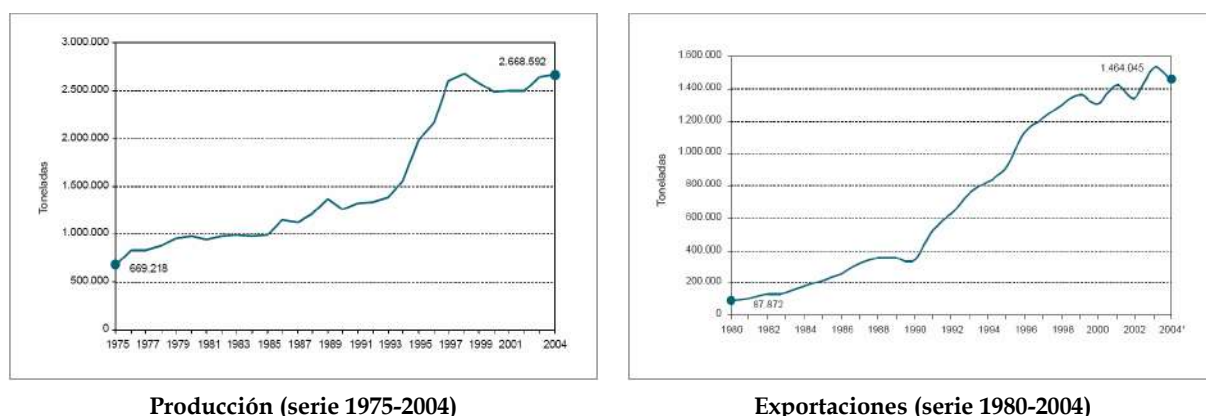
⁶ Dato del Informe para los artículos 5 y 6 de la DMA, estimado en base al ratio medio de las empresas integradas en la Asociación Española de la Industria Eléctrica (UNESA), es decir 0,2 empleos por MW instalado.

horticultura y fruticultura al aire libre predominante en el valle del Almanzora, y los frutales y cultivos extensivos de secano y regadío extendidos por zonas del interior de la demarcación.

Por su parte, la ganadería tiene una menor relevancia en el conjunto de la DHCMA, y es mayoritariamente de carácter intensivo y basada en la producción porcina, aunque existen áreas de pastoreo de ganado bovino y ovino repartidas por la comarca del Campo de Gibraltar y diversas zonas de la provincia de Málaga.

En las comarcas litorales almerienses la producción agrícola constituye el pilar fundamental sobre el que se ha construido un potente entramado económico que ha permitido el despegue de estas áreas, llevando a la provincia de Almería hasta el primer puesto en renta per cápita de Andalucía. En otras zonas de mayor carácter rural y producción menos intensiva, el sector agrario, agrícola y ganadero, también actúa como soporte de buena parte de la actividad económica de las mismas y pieza clave para el mantenimiento de la estructura territorial del medio rural.

Figura 18.- Evolución de la producción y las exportaciones hortofrutícolas de la provincia de Almería



Fuente: Instituto de Estudios Cajamar

En contrapartida, el sector agrario es un importante demandante de recursos naturales y el origen de una buena parte de las presiones que sufren los ecosistemas acuáticos en la DHCMA, tanto desde el punto de vista del consumo de agua, como del de la ocupación del suelo y la utilización del medio natural como receptor de los residuos generados por su actividad. La demanda de agua del sector asciende a unos 1.100 hm³ anuales, un 73% del conjunto de demandas consuntivas de la demarcación, mientras que su actividad produce un 86% del total de la carga contaminante de nitrógeno y un 94% de la de fósforo.

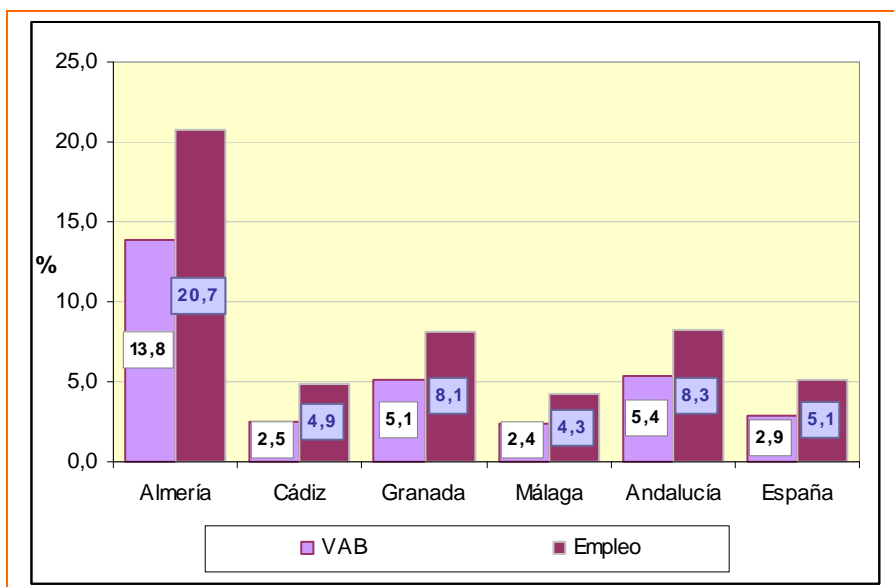
El desafío del sector, a este respecto, debe ser compatibilizar el mantenimiento del importante papel alcanzado en la estructura socioeconómica de la demarcación con la utilización de modos de producción que optimicen la utilización de los recursos, a través de la continuación y extensión de los programas de modernización que se están desarrollando en la actualidad y el avance en la aplicación de buenas prácticas agrarias para la reducción de la aportación de contaminantes al medio natural.

El sector agropecuario aporta un 4,9% del Valor Añadido Bruto total de la demarcación⁷, algo por debajo del peso del sector en Andalucía, con un 5,4%, y unos 2 puntos por encima del

⁷ Cifras aproximadas que corresponden al agregado de los datos incluidos en la Contabilidad Regional correspondientes a las 4 provincias con presencia en la demarcación.

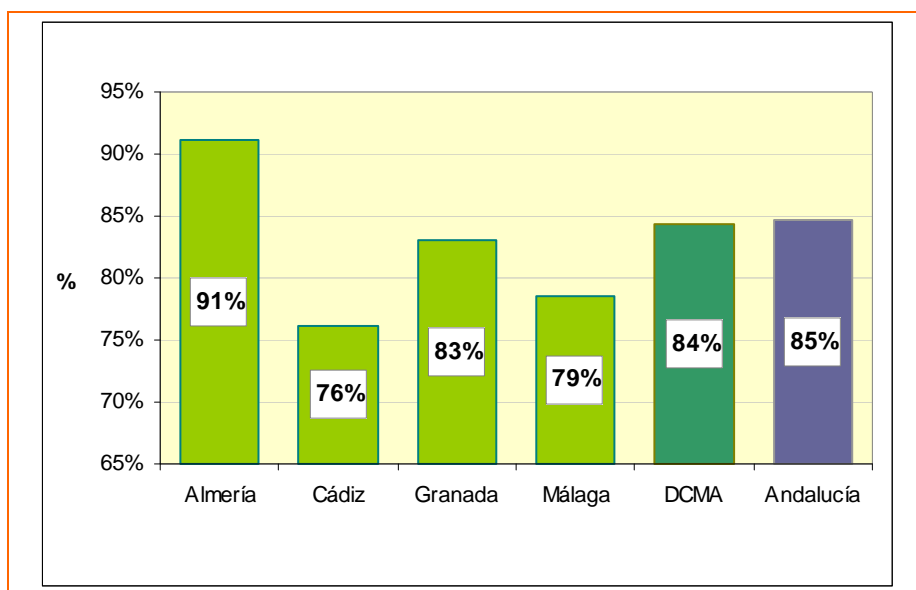
porcentaje del VAB del resto de España (Figura 19.-). En cuanto a la ocupación, para el período comprendido, este sector genera el 8,1% del empleo total, manteniendo mas o menos estables las cifras absolutas de los últimos años aunque perdiendo importancia en términos relativos con el resto de los sectores, y caracterizado por una alta estacionalidad. Hay que destacar el sector agrario almeriense, cuya especialización agraria es muy superior a la del resto de la demarcación, con una aportación al VAB provincial cercana al 14% y un porcentaje de empleo superior al 20%, consecuencia de la gran extensión de cultivos intensivos bajo plástico.

Figura 19.- Porcentaje de aportación del sector primario al VAB (año 2005)



Fuente: Contabilidad Regional de España

Por su parte, la productividad aparente del sector -medida como el ratio entre el VAB actualizado/empleo- se mantiene estable en los últimos años, en torno a los 22.725 €/empleo (año 2005), y representa apenas un 60% de la productividad del conjunto de sectores económicos. Esta cifra es algo inferior a la productividad del sector en Andalucía y a la media nacional, donde se alcanzan los 25.000 €/empleo.

Figura 20.- Aportación del subsector agrícola al VAB agrario total (año 2005)

Fuente: Macromagnitudes agrarias del Instituto de Estadística de Andalucía

Finalmente, es característica la diferente importancia relativa provincial de la aportación de los subsectores agrícola y ganadero al VAB agrario total. Aunque siempre bajo el denominador común de la preponderancia de la actividad agrícola, destaca nuevamente la provincia de Almería, con un 91% de aportación de este subsector debido en su práctica totalidad al valor de la producción hortícola de sus invernaderos, mientras que en el extremo opuesto se encuentra el territorio gaditano, con un peso mayor de las producciones ganaderas, fundamentalmente relacionadas con la explotación del ganado bovino.

Otras actividades:

Otras actividades económicas de interés en el ámbito litoral de la DHCMA que constituyen fuentes significativas de presiones sobre el medio acuático son la navegación y el transporte marítimo, la pesca y la acuicultura.

1. Navegación y transporte marítimo

La actividad portuaria comercial se desarrolla en los puertos de titularidad estatal de la demarcación, los cuales se encuentran englobados en cuatro autoridades portuarias: la de Almería, que comprende los puertos de Almería y Carboneras; la de Motril, creada en 2004, que incluye el puerto de Motril, el cual antes pertenecía a la autoridad portuaria de Almería; la de Málaga, con el puerto de Málaga, y la de Bahía de Algeciras, que comprende los puertos de La Línea, Algeciras, líder del sistema portuario español, y Tarifa, este último perteneciente a la Demarcación Atlántica Andaluza. Todos ellos se dedican a actividades comerciales y algunos de ellos también a la pesquera y/o recreativa. El resto de puertos existentes en el litoral de la DHCMA son gestionados o bien directamente por la Junta de Andalucía, a través de la Agencia Pública de Puertos de Andalucía, o bien de manera indirecta mediante concesiones a entidades privadas, y constituyen un sistema portuario complementario y con unas funciones diferentes, ya que agrupa puertos pesqueros, deportivos y comerciales de segundo nivel.

En el año 2005, los ingresos de explotación de los puertos estatales de la DHCMA ascendieron a aproximadamente 120 millones de €, de los cuales más de la mitad, concretamente el 62%, han sido generados por la autoridad portuaria Bahía de Algeciras. Por su parte, el empleo en los

puertos del Estado de la DHCMA se estima en unos 750 asalariados, entre fijos y eventuales. De estos puestos de trabajo, unos 130 corresponderían a la autoridad portuaria de Almería, 40 a la de Motril, 170 a la de Málaga y 410 a la de Bahía de Algeciras, es decir, más del 50% de los empleados en los puertos estatales de la demarcación.

El sistema portuario andaluz constituye, además, la cabecera del sistema transporte de mercancías regional, llamado, por su situación e infraestructuras, a convertirse en uno de los principales nodos logísticos del sur de Europa. Los puertos son los principales puntos de concentración de los flujos de tránsito de mercancías, motivo por el cual formarán parte de la propuesta Red de Nodos Logísticos de Andalucía. Actualmente los puertos de Andalucía cuentan con 9,3 millones de m² de superficies logísticas, incluyendo las propiamente portuarias, terminales aéreas y ferroviarias de mercancías y otros centros de transporte de mercancías. Estas dotaciones van a experimentar una importante ampliación a medio plazo, y se prevé que la futura Red cuente con un total de 30,6 millones de m² de instalaciones.

2. Pesca

La actividad pesquera en la demarcación ha sufrido en los últimos 20 años una profunda reconversión como consecuencia de la integración en las políticas comunes europeas, adaptación que por otra parte requirió y dio lugar a una notable mejora en las instalaciones portuarias, tanto en infraestructuras como en equipamientos complementarios. Una dificultad adicional fue la falta de acuerdos para la explotación de los caladeros extracomunitarios sucedidas a mediados de los 90, que tuvo como resultado una reducción del volumen total de pesca.

En el año 2006, la pesca supuso un 0,10% del PIB regional andaluz, con un nivel de empleo de unos 11.610 puestos de trabajo (dato del año 2003). La flota pesquera resultante de la reconversión está compuesta por 1.876 barcos, de los cuales algo menos de la mitad, 871 barcos, corresponde a la DHCMA. El valor de la pesca desembarcada en los puertos de la demarcación en 2006 ascendió a 69 millones de euros, un 44% del total de la desembarcada en Andalucía.

3. Acuicultura

La acuicultura marina es una actividad en progresión en los últimos años: en cambio, no existe acuicultura continental en la actualidad en la demarcación. Se localizan 23 empresas en el ámbito territorial de la DHCMA, de las 60 que desarrollan su actividad a nivel regional, las cuales se dedican fundamentalmente al engorde de lubina, dorada, lenguado y mejillón, y se encuentran distribuidas en las cuatro provincias representadas en la demarcación, con especial relevancia en Almería y Málaga, con 11 y 7 centros de producción, respectivamente.

3. USOS DEL AGUA

3.1 Gestión de los servicios del agua en la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas

3.1.1 Principales agentes y mecanismos de gestión

Los servicios relacionados con el agua son definidos en el artículo 2 de la Directiva Marco de Agua (DMA) como todos aquellos realizados en beneficio de los hogares, las instituciones públicas o cualquier actividad económica consistentes en:

- i) la extracción, el embalse, el depósito, el tratamiento y la distribución de aguas superficiales o subterráneas;
- ii) la recogida y depuración de aguas residuales, que vierten posteriormente en las aguas superficiales

Dentro de esta definición, los servicios de abastecimiento urbano incluyen no solo el suministro para la satisfacción de la demanda doméstica, sino que abarcan otras actividades privadas que producen servicios como la hostelería, el comercio, la restauración, el ocio o el transporte, o que emplean el agua en la producción de otro tipo de bienes. También forman parte de la demanda urbana una serie de usos públicos, como el baldeo de calles y el riego de parques y jardines, que emplean recursos normalmente distribuidos por las redes urbanas. El denominado ciclo urbano del agua, se completa con la recogida de las aguas residuales producidas por la actividad urbana a través de la red de alcantarillado, la conducción de las mismas hasta las estaciones de depuración y su posterior devolución al medio (Figura 21.-).

Figura 21.- Ciclo Urbano del Agua



Fuente: Cuentas del agua 2005

Por otra parte, la demanda industrial se sirve también, parcialmente, a través de las redes municipales de abastecimiento urbano, mientras que el resto lo hace mediante tomas

individuales de las propias empresas, generalmente en el caso de las instalaciones de mayor dimensión. En consecuencia, los ayuntamientos tienen un importante papel tanto en el suministro del agua necesaria para el funcionamiento de los procesos productivos como en la evacuación de las aguas residuales de las actividades industriales conectadas a sus redes. Finalmente, dentro de los servicios de riego merece destacarse la importancia de las Comunidades de Regantes, agrupaciones de usuarios que actúan sobre una zona concreta de riego y que disfrutan de una concesión de agua.

El marco institucional está presidido por la acción de la Agencia Andaluza del Agua organismo autónomo dependiente de la Consejería de Medio Ambiente que se constituye en enero de 2005 para coordinar y ejercer las competencias de la Junta de Andalucía en materia de aguas. Con su constitución se crea una sola administración hidráulica en la Junta de Andalucía, que va asumiendo las competencias en materia de aguas de las cuencas que transcurren íntegramente por la Comunidad Autónoma, entre ellas las de la antigua Confederación Hidrográfica del Sur, integrada ahora en la Agencia Andaluza del Agua bajo la denominación de Dirección General de la DHCMA.

La Tabla 7.- resume el mapa institucional de los servicios del agua dependiendo del tipo de servicio, institución competente y tasas aplicadas.

Tabla 7.- Mapa Institucional de los servicios del agua, competencia y tipos de tarifas o tasas

Servicio	Competencias	Tasas y tarifas
Embalses y transporte de aguas superficiales en alta	Agencia Andaluza del Agua (DHCMA)	Canon de regulación Tarifa de utilización del agua
Aguas subterráneas (alta)	Entidades Locales (ayuntamientos, mancomunidades, diputaciones)	Tarifas cobradas a los usuarios
	Comunidades de regantes	Cuotas y derramas
	Usuarios particulares (regantes, industrias, urbanizaciones, campos de golf)	Costes incurridos
Abastecimiento urbano en baja	Entidades Locales (ayuntamientos, mancomunidades, diputaciones)	Tarifas cobradas a los usuarios
	Agencia Andaluza del Agua	
Distribución de agua para riego	Comunidades de regantes	Cuotas y derramas
Canalización y tratamiento de aguas residuales urbanas	Entidades Locales (ayuntamientos, mancomunidades, diputaciones)	Tasa de alcantarillado Canon de saneamiento
	Agencia Andaluza del Agua	
Control de vertidos	Agencia Andaluza del Agua (DHCMA) Dirección General de Prevención y Calidad Ambiental	Canon de control de vertidos

Esta tabla presenta necesariamente una serie de simplificaciones que conviene mencionar, puesto que las competencias sobre los diferentes servicios no están tan perfectamente compartimentadas como parece desprenderse de la misma. Por el contrario, los sistemas de suministro en la demarcación con frecuencia traspasan estas líneas de definición competencial. Así, las entidades locales y sus agrupaciones, a través, generalmente, de la figura de los consorcios, establecen colaboraciones con las diputaciones o la administración autonómica para determinadas actividades de ejecución y explotación de infraestructuras que, en ocasiones, corresponden a la parte del suministro de aguas superficiales en alta. Por otra parte, la Agencia Andaluza del Agua, que incorporó a la antigua Confederación Hidrográfica del Sur en Enero de 2005, gestiona en determinados sistemas de explotación redes de distribución de riego en baja.

También ejercen un papel de promoción y gestión de infraestructuras de riego las sociedades estatales SEIASA del Sur y Este, S.A. y Aguas de las Cuencas Mediterráneas S.A. (Acuamed). La primera de ellas actúa sobre zonas regables cuya superficie mayoritaria se encuentre localizada

en las Comunidades Autónomas de Islas Canarias, Región de Murcia y Andalucía. SEIASA del Sur y Este, como Sociedad instrumental del anterior Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (hoy en día integrada en el de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino), promueve y asesora a las Comunidades de Regantes para impulsar la formalización de convenios y la financiación de proyectos, con el objetivo de que sus comuneros sean beneficiarios de las medidas del Gobierno para la mejora y modernización de los regadíos. En cuanto a la sociedad estatal Acuamed, principal instrumento del mismo ministerio para el desarrollo del Programa AGUA en las cuencas mediterráneas, tiene por objeto la contratación, construcción, adquisición y explotación de toda clase de obras hidráulicas, actuaciones de interés general que se están realizando en el ámbito de las diferentes demarcaciones hidrográficas, entre ellas la DHCMA.

Por último dentro de la administración andaluza, la Consejería de Agricultura y Pesca, en el marco del Plan Andaluz de Regadíos, tiene establecidas diversas líneas de actuación para la modernización y mejora de la gestión de los regadíos existentes, utilización de aguas residuales para su suministro y nuevas transformaciones en riego. Por su parte, el ámbito privado se ocupa de la distribución del agua para riego desde los puntos de entrega de las redes de transporte gestionadas por la administración pública o desde captaciones particulares, generalmente de aguas subterráneas. Esta labor puede ser desempeñada por usuarios particulares que se ocupan de sus propias redes de distribución individuales, o bien por agrupaciones de usuarios que comparten sistemas de captación y distribución comunes.

3.1.2 La gestión del agua en los diferentes usos

La Ley 7/1985, de 2 de abril, reguladora de las Bases del Régimen Local establece que son los municipios los que "individualmente o de modo asociado" deben garantizar la prestación del **servicio de abastecimiento domiciliario de agua potable y el alcantarillado**. Estos servicios pueden llevarse a cabo de modo directo por la propia entidad local, pueden realizarse mediante un organismo autónomo local creado al efecto, mediante sociedad mercantil con capital social de pertenencia exclusiva a la entidad local o, por último, pueden ser objeto de contrato con empresarios particulares (Tabla 8.-).

Tabla 8.- Formas de titularidad en la gestión de los servicios del agua reconocidas en el ordenamiento jurídico español.

<i>Gestión Directa</i>	<i>Gestión Indirecta</i>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Propia Entidad Local ▪ Organismo Autónomo ▪ Empresa Pública 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Empresa Mixta ▪ Concesión ▪ Gestión Interesada ▪ Arrendamiento ▪ Concierto con Persona Natural o Jurídica

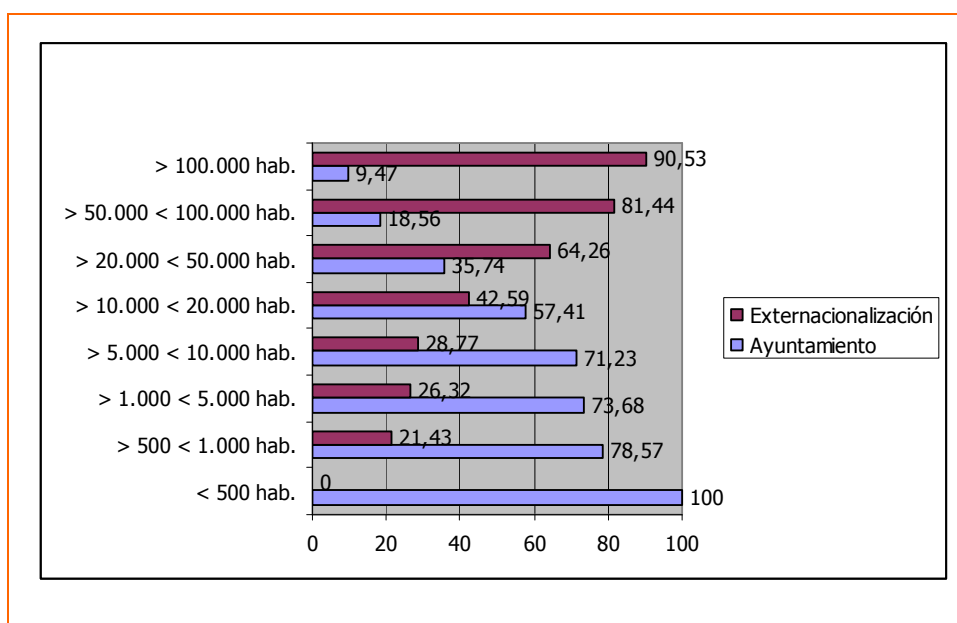
Fuente: Elaboración propia a partir de Ley 13/1995 de Contratos de la Administración Pública y Ley 7/1985 reguladora de las Bases del Régimen Local.

La existencia de esta gran variedad de formas en la gestión del agua unido a la intervención de otros agentes institucionales, en general de carácter autonómico, que aportan parte de la financiación e intervienen luego en la gestión, configuran un sector de una gran complejidad organizativa. La Agencia Andaluza del Agua, a través de la DHCMA, interviene también como principal ejecutor y gestor de infraestructuras de regulación y transporte de aguas superficiales en alta, al margen de otras labores de financiación de infraestructuras de distribución y saneamiento de agua y control de vertidos (Tabla 7.-).

La evolución reciente muestra, en Andalucía, un creciente grado de externalización de los servicios del agua mediante cesión por parte de los municipios a organismos gestores creados al efecto, ya sean de titularidad pública o privada (Figura 22.-); solamente los pequeños municipios continúan prestando estos servicios desde el propio ayuntamiento.

Manteniendo esta característica en común, las fórmulas predominantes de gestión varían provincialmente, como se aprecia en la Tabla 9.-; no obstante, dentro del agregado de las cuatro provincias con territorio en la DHCMA, la figura con mayor porcentaje de población atendida es la gestión municipal mediante empresa pública, con un 33% del total, seguido por la empresa privada con un 27% de población atendida.

Figura 22.- Grado de Externalización de los Servicios de Abastecimiento en Andalucía (%)



Fuente: Cuentas del Agua Andalucía 2005

Tabla 9.- Gestión Servicios del Agua

	ALMERÍA		CÁDIZ		GRANADA		MÁLAGA	
	Municipios	Población	Municipios	Población	Municipios	Población	Municipios	Población
Gestión desde Ayuntamiento	70,6	25,1	25,0	9,9	72,6	26,9	74,0	18,4
Gestión mediante empresa pública	19,6	14,3	20,5	47,4	1,2	2,9	9,0	48,0
Gestión mediante empresa mixta	1,0	10,8	4,6	10,7	20,8	65,2	2,0	6,2
Gestión mediante empresa privada	8,8	49,9	50,0	32,0	5,4	5,0	15,0	27,4
Totales	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: Cuentas del Agua Andalucía 2005

Este sector presenta un fuerte dinamismo tanto a nivel nacional, como regional y en el ámbito de la demarcación. Se suceden procesos de absorción y fusión empresarial que están teniendo como resultado final la consolidación de un pequeño grupo de empresas, a menudo participadas por grandes grupos empresariales, que proporcionan, siguiendo alguno de los

diversos modelos de gestión existentes, los servicios del agua en los principales núcleos de población. Las empresas que desarrollan su actividad en las principales aglomeraciones urbanas de la DHCMA figuran en la Tabla 10.-:

Tabla 10.- Principales empresas suministradoras de servicios del agua

PROVINCIA	GESTIÓN	EMPRESA	ZONA DE ACTUACIÓN
Almería	Pública	GALASA	Levante almeriense
	Mixta	Empresa Mixta de servicios de El Ejido	El Ejido
	Privada	AQUALIA	Almería y Níjar
	Privada	AQUAGEST	Roquetas de Mar y La Mojonesa
	Privada	GESTAGUA	Filabres y Medio Almanzora
	Privada	FERROSER	Vélez Blanco
Cádiz	Pública	AGUAS DEL CAMPO DE GIBRALTAR	Castellar de la Frontera, Jimena de la Frontera y San Roque
	Mixta	E.M. DE AGUAS DE ALGECIRAS	Algeciras
	Privada	AQUALIA	La Línea de la Concepción
Granada	Mixta	AGUAS Y SERVICIOS DE LA COSTA TROPICAL	Costa Tropical de Granada
Málaga	Pública	ACOSOL	Costa del Sol
	Pública	EMASA	Málaga y otros
	Pública	AGUAS DEL TORCAL	Antequera
	Mixta	ASTOSAM	Torremolinos
	Mixta	EMABESA	Benalmádena
	Privada	AQUALIA	Varios dispersos
	Privada	AQUAGEST	Varios en Costa del Sol y Pizarra
	Privada	GESTAGUA	Fuengirola
	Privada	INIMA	Vélez Málaga
	Privada	MIJAGUA	Mijas
	Privada	MERIDIONAL DE AGUAS	Algarrobo
	Privada	ONDAGUA	Alhaurín de la Torre

Fuente: Cuentas del Agua de Andalucía 2005

Estas empresas, prestan también habitualmente sus servicios a usuarios no urbanos, fundamentalmente a las industrias conectadas a las redes de abastecimiento y saneamiento de las poblaciones. En ocasiones, también se atiende en alta a las industrias singulares no conectadas como ocurre en el caso de ARCGISA (Agua y Residuos del Campo de Gibraltar, S.A.), sociedad mercantil perteneciente a la Mancomunidad de Municipios entre cuyas actividades figura el suministro de agua en la comarca del Campo de Gibraltar a las compañías del sector privado o entidades públicas que lo demanden, así como el alcantarillado y tratamiento de aguas residuales, con destino a usos domésticos, comerciales e industriales, incluyendo a la práctica totalidad de las empresas instaladas en el mayor polo de desarrollo industrial de la demarcación.

Por otra parte, la empresa pública ACOSOL, S.A. (dependiente al cien por cien de la Mancomunidad de Municipios de la Costa del Sol Occidental), además de ocuparse de los servicios urbanos de agua, se encarga de suministrar agua regenerada para riego a buena parte de los campos de golf de esta zona donde se da la mayor concentración de campos de la demarcación. En el caso del golf, lo común es, sin embargo, la gestión privada en la cual Las empresas encargadas distribuyen el agua para riego y otros usos de los campos desde los puntos de entrega (EDAR, captaciones, embalses...).

En el caso del sector agrario, los principales protagonistas privados de la gestión son las Comunidades de Regantes. Estas comunidades son básicamente de tres tipos: a) comunidades de regantes tradicionales, que utilizan fundamentalmente aguas superficiales fluyentes (sin regulación) y cuyos derechos pueden alcanzar muchos siglos de existencia; b) comunidades de

regantes ligadas a la realización de planes públicos consistentes, fundamentalmente, en la utilización de recursos regulados y sujetas, por tanto, a la satisfacción de los cánones y tarifas repercutidos por la demarcación (suelen disponer de fuentes de suministro subterráneas para apoyo o emergencia); y c) diferentes tipos de agrupaciones de usuarios que pueden adoptar diversas formas jurídicas, aunque mayoritariamente son también comunidades de regantes, organizadas en torno a los recursos disponibles en la zona (pozos, pequeñas presas, caudales fluyentes, manantiales).

En el conjunto de la demarcación son mayoritarias las superficies atendidas con sistemas gestionados por Comunidades de Regantes, el 67% de la superficie total. Las Comunidades de Regantes son una pieza clave en la gestión de los recursos hídricos, dado que cumpliendo con el papel que les otorga la Ley de Aguas, manejan una parte sustancial de los sistemas de distribución y control de la mayoría de las aguas superficiales de riego, y de gran parte de las subterráneas. Su organización interna está regida por unos estatutos de funcionamiento y disponen de capacidad de mediación en los conflictos que puedan surgir entre los socios, aunque están situadas bajo la tutela de la demarcación, y ulteriormente, bajo la jurisdicción contencioso administrativa (Tabla 11.-).

Tabla 11.- Comunidades de regantes

Provincia	Más de 500 ha	Entre 500 y 250 ha	Entre 250 y 100 ha	Entre 100 y 50 ha	Menos de 50 ha	Total
Almería	17	28	40	43	82	210
Cádiz	10	4	7	2	4	27
Granada	51	49	80	43	112	335
Málaga	8	11	11	12	24	66
Total	86	92	138	100	222	638
% total	13,5%	14,4%	21,6%	15,7%	34,8%	100,0%
Total Andalucía	170	122	177	119	303	891

Fuente: Inventario y Caracterización de Regadíos de Andalucía 2002

3.1.3 Principales infraestructuras

Los sistemas de suministro están constituidos por una serie de infraestructuras que permiten la producción, captación, almacenamiento, transporte y distribución de los recursos necesarios para la atención de las demandas. Muchos de estos sistemas contribuyen al servicio de diferentes usuarios –urbanos, industriales, riegos- y realizan otras funciones de protección – laminación de avenidas-.

Las principales infraestructuras de regulación son gestionadas por la Agencia Andaluza del Agua a través de la DHCMA, y son las siguientes:

- el sistema de embalses Guadarranque-Palmones, que sirve los abastecimientos e industrias del Campo de Gibraltar, además de los riegos del Plan Coordinado del Guadarranque
- el sistema del río Guadalhorce, para abastecimiento a la ciudad de Málaga, así como para los riegos del Plan Coordinado del Guadalhorce
- los embalses de La Concepción, para abastecimiento a la Mancomunidad de Municipios de la Costa del Sol Occidental, y Casasola y el Limonero para laminación de avenidas y abastecimiento a la ciudad de Málaga

- el embalse de La Viñuela para el suministro a las poblaciones de la Axarquía, además de los riegos del río Vélez, y provisionalmente utilizado para apoyo al suministro a la ciudad de Málaga
- los embalses de Béznar y Rules para abastecimiento y riegos de la Costa Tropical, y en especial del Plan Coordinado de Motril-Salobreña
- el embalse de Benínar, entre cuyos usos se contemplaba el abastecimiento de la capital almeriense pero que en la actualidad es utilizado como apoyo a los regadíos del Campo de Dalías
- el embalse de Cuevas de Almanzora y conducciones para los riegos del Plan Coordinado y el servicio de esta zona, así como el servicio de poblaciones en la comarca del Bajo Almanzora

Al margen de éstas, existen otras de menor envergadura que también juegan un papel primordial en el suministro de regadíos de iniciativa privada, entre las que cabe destacar los embalses de Fiñana e Isfalada en la cuenca del río Nacimiento, así como numerosos depósitos de gran magnitud que aportan el complemento de regulación necesario en importantes zonas regables, en particular en la provincia almeriense (Campo de Níjar, cuenca del Almanzora, Campo de Dalías...).

Los principales embalses de la DHCMA se listan en la Tabla 12.-, junto con su capacidad y el destino de los recursos regulados.

Tabla 12.- Principales presas actuales

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
	Valdeinferno	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.
I-2	Sotogrande II	Cádiz	1,26	0,2	A y R. Titular: Sotogrande S.A. Para trasvase sobrantes Sot. I
	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
	Guadalmina	Málaga	0,17	49	Derivación a La Concepción
	Guadalmanza	Málaga	0,11	47	Derivación a La Concepción
	Llano de la Leche	Málaga	0,20	5	R. Titular: comunidad regantes
	Vieja del Ángel	Málaga	0,25	6	R. Titular: Ayto. Marbella
	Nuevo Ángel	Málaga	0,23	3,4	R. Titular: Ayto. Marbella
	Limonero	Málaga	25,0	166	D y A
I-4	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
	El Tomillar	Málaga	2,3		A.
II-1	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
II-2	Granados	Málaga	0,08		Derivación a La Viñuela
	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.
III-4	Benínar	Almería	68,1	521	R, A y D
	Belén Flores	Almería	0,30	2	D.
	Belén Gato	Almería	0,25	4	D.
	Belén Cagüela	Almería	0,20	3	D.
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.

Fuente: Seguimiento y Revisión del Plan Hidrológico de cuenca

A: Abastecimiento

R: Riegos

D: Defensa

P: Energía

A pesar de desempeñar un papel fundamental en gran parte del territorio, la regulación artificial de los recursos superficiales propios se ha mostrado desde el comienzo de la eclosión agrícola almeriense como una fuente manifiestamente insuficiente para dotar con garantías sus rentables áreas de riego. Mientras que en algunas zonas (Campo de Dalías, Bajo Andarax,



Unión Europea

Fondo Europeo de Desarrollo Regional

Agencia Andaluza del Agua
CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE

Campo de Níjar...) tales limitaciones eran de sobra conocidas y su desarrollo se dirigió desde un principio a la explotación (finalmente sobreexplotación) de las aguas subterráneas, en el levante almeriense la solución adoptada en su momento se basó en la importación de recursos exteriores (Trasvase Tajo-Segura) y la regulación hiperanual en la presa de Cuevas, obra que, no obstante su gran capacidad (la segunda mayor de la demarcación a corta distancia de La Viñuela), permanece desde hace bastante más de un lustro en situación de embalse muerto. El fiasco regulador de la presa no sólo afectó directamente a los regadíos, sino que también redujo drásticamente los aportes que recibían los agricultores desde la cabecera del Tajo a través del ATS, al tener que ceder la mayor parte de los manguantes caudales importados al uso prioritario de abastecimiento urbano. La construcción y puesta en explotación del trasvase Negratín-Almanzora, cuyo coste económico fue asumido mayoritariamente por los propios usuarios, ha venido a paliar de manera transitoria la situación de los florecientes regadíos del valle del Almanzora, aunque tras la experiencia de los últimos años, en los que ninguno de los dos esquemas de trasvase ha cumplido con las expectativas ante las persistentes sequías en las cuencas cedentes (algo que corre el riesgo de convertirse en endémico), el futuro de la más extensa agrupación de regantes de la demarcación, que hoy depende casi de manera exclusiva de los aportes exteriores, cada vez apunta de manera más nítida hacia la incorporación masiva de aguas desaladas.

Por su parte, dentro de las principales **infraestructuras de transporte de recursos** de la DHCMA, además de las conducciones de los trasvases del Negratín y el Tajo-Segura, se pueden destacar los sistemas de abastecimiento del Campo de Gibraltar –incluyendo el servicio en alta a la gran industria localizada en esta área-, Costa del Sol Occidental, Costa del Sol Oriental, Málaga capital, Sistema Contraviesa y Levante almeriense; los túneles de trasvase al embalse de la Concepción de los caudales de los ríos Guadaiza, Guadalmanza y Guadalmina, así como los de trasvase al embalse de La Viñuela desde diversos afluentes del río Vélez y los trasvases de los arroyos de La Hoya y Valdeinfierno al embalse de Charco Redondo; la impulsión y conducción para el transporte de los recursos desalados en la planta de Carboneras hasta sus usuarios en el Campo de Níjar; y la conexión Viñuela-Málaga, conducción de emergencia para apoyo al abastecimiento de la ciudad de Málaga en situaciones de necesidad, que fue construida tras la sequía de la primera mitad de los noventa y cuya contribución en los últimos años está resultando determinante para garantizar el suministro urbano de la capital.

En lo que respecta a las conducciones para riego se pueden señalar las que dan servicio a los regadíos tradicionales del Bajo Guadalfeo; las de los planes coordinados de Motril-Salobreña, Guadarranque, Guadalhorce, Guaro y Almanzora (estas dos últimas incompletas); los sistemas de conducción de caudales fluyentes del río Guadiaro para abastecer los riegos de San Martín del Tesorillo y San Pablo Buceite; el canal Benínar-Aguadulce (actualmente utilizado para apoyar el suministro de las comunidades del Poniente) y las conducciones principales del Campo de Dalías; y, finalmente, la impulsión y conducción para el transporte de los recursos desalados en la planta de Carboneras hasta sus usuarios en el Campo de Níjar, prácticamente concluida.

En lo que se refiere a actuaciones recientes que han incrementado la disponibilidad de recursos superficiales naturales, al margen de los trasvases de caudales de avenida de los ríos Guadaiza, Guadalmanza y Guadalmina ya mencionados, los principales avances en los últimos años se deben a la finalización de las presas de Rules y Casasola, que se encuentran en la actualidad en las primeras fases de sus respectivos programas de llenado, y a las infraestructuras realizadas para mejorar la interconexión entre los embalses del Campo de Gibraltar con el Bajo Guadiaro y la Costa del Sol Occidental, actuaciones que aumentan significativamente la garantía de suministro a la población en periodos de sequía y que, en el futuro, deberían también beneficiar al resto de la franja costera malagueña, una vez que se aborden las obras pendientes para ampliar la capacidad de intercambio con el Bajo Guadalhorce y el sistema Viñuela.

La presa de Rules, la mayor inversión hidráulica acometida históricamente en el ámbito de la DHCMA, además de dar servicio a las poblaciones de la Mancomunidad de Municipios de la Costa Tropical granadina, ha de verse complementada con la implantación del ambicioso dispositivo de uso conjunto y el tendido de las conducciones, hoy en día en fase de proyecto, que han de cambiar radicalmente la situación de los regadíos a lo largo de toda esta franja costera, consolidando los existentes, eliminando la sobreexplotación de los acuíferos y permitiendo la ampliación de las hectáreas planificadas.

En lo que respecta a las **aguas subterráneas**, la demarcación dispone de diversas captaciones en general realizadas dentro del "Plan Metasequía" como respuesta a la sequía de la primera mitad de la década de los 90, las cuales se utilizan en situaciones de emergencia. Como consecuencia de su funcionamiento, sectores geográficos tan importantes como el Campo de Gibraltar, la Costa del Sol Occidental, Málaga capital y la Costa Tropical granadina han incrementado en los últimos años su garantía de servicio para abastecimiento urbano. No obstante, la sostenibilidad de la explotación de estos recursos pasa por su utilización en el marco de estrategias eficientes de uso conjunto, con la consideración de reservas para afrontar este tipo de situaciones de emergencia y evitando, en la medida de lo posible, su empleo en circunstancias normales en virtud de un menor coste frente a las fuentes de suministro habituales.

Por su parte, los principales sistemas de iniciativa pública para regadío con aguas subterráneas presentes en la demarcación son los que dan servicio a los riegos del Campo de Dalías y a la zona regable de los Llanos de Antequera. En el resto de zonas públicas es generalizada la utilización de las aguas subterráneas como apoyo a las superficiales en situaciones de escasez, aunque en algún caso (Plan Guaro) el retraso en la finalización de las infraestructuras para poner a disposición de los regantes los caudales superficiales regulados ha favorecido que hoy en día sigan constituyendo la fuente principal de suministro para una parte de la superficie de transformación prevista. Por su parte, el desarrollo de las zonas de regadío privado se ha basado mayoritariamente en las aguas subterráneas, salvo en la cuenca del Guadiaro y en los sectores de cabecera de diversos ríos y afluentes en los que los caudales drenados por acuíferos o los procedentes de la fusión nival de Sierra Nevada (hacia las cuencas de los ríos Guadalfeo, Adra y Andarax) han permitido el uso mayoritario de recursos fluyentes para atender las necesidades de los cultivos.

Finalmente, otra infraestructura singular a destacar en el caso del servicio a la industria es el pozo radial ubicado en el delta del río Guadalfeo, sobre la masa de agua subterránea 060.021 Motril-Salobreña, del que se abastece la factoría de Torras Papel de Motril, captación con capacidad para bombear 43.200 m³/día (15,7 hm³/año). No obstante, merced a las mejoras tecnológicas introducidas por la empresa desde la sequía de la década de los noventa, sus consumos se han ido reduciendo progresivamente de manera que según los últimos datos (año 2007) únicamente se utilizan unos 2 hm³ anuales.

Por otra parte, la dificultad existente para la satisfacción de las demandas de agua en muchas áreas de la demarcación y la situación de agotamiento de las fuentes de recursos convencionales ha propiciado en los últimos años el desarrollo de iniciativas para la utilización de agua desalada, tanto para abastecimiento urbano como para riego, o agua regenerada.

Así, ya están en servicio las **plantas desaladoras** de Marbella, Almería, Carboneras y Rambla Morales, aunque estas tres últimas a un ritmo bajo de funcionamiento, de modo que de los 0,2 hm³ de recursos desalados que se utilizaban en el año 2000 se ha pasado a contar en la actualidad con una capacidad de producción teórica de unos 100 hm³/año. En ejecución se encuentran las desaladoras del Campo de Dalías y del Bajo Almanzora, mientras que en breve se iniciará la construcción de la planta de Mijas-Fuengirola, de 20 hm³ anuales, con posibilidad de incrementar su capacidad hasta los 40 hm³. Entretanto, se ha clausurado por innecesaria la

obsoleta instalación del Cabo de Gata y, a la espera de futuros crecimientos de la demanda, se posterga sin fecha la segunda fase de Carboneras (Tabla 13.-).

A estas instalaciones hay que sumar dos desalobradoras: la de El Atabal (Bajo Guadalhorce), 60 hm³ para el abastecimiento de Málaga, y Palomares (Bajo Almanzora), 9-10 hm³, para riego.

Tabla 13.- Principales instalaciones de desalación de agua de mar actuales y previstas

Instalación	Capacidad (hm ³ /año)	Situación	Observaciones
Cabo de Gata	0.5	Clausurada	Abastecimiento
Marbella	20	En funcionamiento	Abastecimiento.
Almería	20	En funcionamiento parcial	Abastecimiento
Carboneras 1	42	En funcionamiento parcial	Abastecimiento y riego
Bajo Almanzora	20	En ejecución	Abastecimiento y riego
Rambla Morales	22	En funcionamiento parcial	Iniciativa privada. Riego.
Campo de Dalías	30	En ejecución	Abastecimiento y riego.
Mijas	20	Próximo inicio	Diseñada para ampliación a 40 hm ³ . Abastecimiento
Carboneras 2	42	En estudio	Prevista en PHN. Posible ejecución a medio largo plazo

Asimismo, la reutilización de **aguas regeneradas** constituye una clara apuesta pública para la superación de situaciones de déficit, y cobra particular importancia en el caso de consolidación de regadíos infradotados, objetivo del Plan Litoral para la reutilización de una parte importante de las aguas residuales de la franja costera. En sintonía con esta orientación, los documentos de planificación hidrológica preveían alcanzar los 75 hm³ en 2008 y 139 hm³ en 2018⁸. Aunque el desarrollo reciente no resulta acorde con estas cifras, sí puede decirse que se están produciendo importantes avances en el aprovechamiento de efluentes regenerados que pueden aproximar el cumplimiento de estos objetivos a medio plazo.

En la actualidad se encuentra en marcha el aprovechamiento de los recursos regenerados de la EDAR de El Bobar (Almería capital) para riegos agrícolas del Bajo Andarax, cuya ampliación hasta unas 3.200 hectáreas se anuncia como inminente, si bien para ello será necesario superar ciertas limitaciones actuales en cuanto a la cuantía y calidad de los recursos aportados a la planta de ozono. También están en funcionamiento, aunque con una utilización aún insatisfactoria, los sistemas construidos por la Consejería de Agricultura para riegos en la Axarquía. Por su parte, se espera, ya finalizadas las obras, la próxima entrada en servicio del aprovechamiento de los efluentes de las depuradoras -dotadas de tratamiento terciario- de Roquetas de Mar, El Ejido y Adra, para riegos en el Campo de Dalías. Asimismo, el uso conjunto de aguas superficiales, subterráneas y regeneradas está previsto en las actuaciones emprendidas por Acuamed para el suministro a los riegos de la Costa Tropical granadina y para la finalización del Plan Guaro. Por último, mencionar que la incorporación de recursos regenerados para riegos agrícolas en el Bajo Guadalhorce, actuación contemplada en la planificación hidrológica, se encuentra actualmente paralizada ante el aparente desinterés de los regantes.

⁸ Estas cifras 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 sitúa en el intervalo del 20-30%, es decir, que una reutilización plena de los efluentes de un núcleo conlleva aumentar los recursos disponibles en dicha cuantía.

Existe también un creciente el número de iniciativas para la reutilización en usos urbanos menos exigentes en términos de calidad (riego de parques y jardines, baldeo de calles...), pero donde se espera un mayor protagonismo de la reutilización de recursos regenerados es en la atención a las demandas para riego de campos de golf.

Las empresas privadas gestoras de los campos de golf disponían hasta ahora de sus propias fuentes de suministro, a veces utilizadas también para el abastecimiento de las urbanizaciones asociadas a los campos. La mayor parte de ellas utilizaban recursos subterráneos que, en general, garantizan un caudal con unas condiciones de composición y temperatura bastante constantes. Las tomas de cauces superficiales son más susceptibles a las sequías, mientras que las aguas estancadas como lagos, lagunas, charcas o embalses, presentan el inconveniente de contener restos vegetales que deben ser eliminados para no obstruir los sistemas de riego. En las zonas de mayor precipitación es frecuente la construcción de balsas dentro de los campos, de modo que pueda almacenarse el agua de esta procedencia dentro de las propias instalaciones deportivas. En el ámbito de la DHCMA destacan para este uso los embalses Sotogrande I y Sotogrande II, en la provincia de Cádiz.

Como consecuencia de la proliferación de campos de golf y la constatada situación de déficit hídrico existente en muchas áreas de Andalucía, en particular en buena parte de la costa, se promulgó por la Junta de Andalucía el RD 43/2008, de 12 de febrero, regulador de las condiciones de implantación y funcionamiento de campos de golf en Andalucía, el cual ha modificado radicalmente las opciones de suministro de estas instalaciones. En su artículo 8 figuran una serie de requisitos a cumplir en lo relativo a los recursos utilizados para el riego de los campos:

2. Los campos de golf deberán ser regados con aguas regeneradas de conformidad con los condicionantes y requisitos establecidos en la normativa vigente sobre la reutilización de aguas depuradas. No obstante, cuando no exista caudal suficiente de agua residual disponible, el organismo de cuenca podrá conceder o autorizar otros recursos hídricos según lo dispuesto en el Plan Hidrológico de cuenca.

3. Cuando se trate de un campo de golf de Interés Turístico, el organismo de cuenca podrá autorizar o conceder, como complementario al riego en la forma prevista en el apartado 2 del presente artículo, el uso de agua procedente de otras fuentes, destinado exclusivamente al riego de greens y al lavado general de las calles, de modo que permita mantener el nivel de calidad del campo y quede asegurada su competitividad turística, con sujeción, en todo caso, a lo que disponga el Plan Hidrológico de cuenca.

4. No se utilizarán caudales destinados al consumo humano para el riego de los campos del golf.

La disposición transitoria primera de esta normativa establece, asimismo, un plazo de dos años para que los campos existentes lleven a cabo un plan de adaptación para el cumplimiento de estos requisitos. Como consecuencia de ello, en el período citado todos los campos de golf de la demarcación, salvo las excepciones previstas en la norma, tendrán que abastecerse básicamente de aguas regeneradas, razón por la cual es necesario acometer tanto los sistemas de tratamiento terciario necesarios para adecuar los efluentes a las necesidades de calidad del riego, como las conexiones indispensables para transportar los recursos regenerados hasta los puntos de utilización.

En la actualidad, gran parte de los campos de golf distribuidos a lo largo de la DHCMA, ya reciben agua tratada a nivel terciario (a un precio medio de 0,18 - 0,21 €/m³) para sus necesidades de riego. La costa occidental es la que más avanzada está en esta cuestión captando aguas de diferentes estaciones regeneradoras, que es servida por ACOSOL para el riego de campos de golf y otros espacios recreativos. No obstante, de momento son sólo

algunos de estos campos los tienen la reutilización como única fuente de suministro, mientras que el resto apoyan el riego con captaciones de agua subterránea.

En la siguiente tabla se muestran las estaciones depuradoras de la DHCMA que regeneran sus aguas para el riego de campos de golf:

Tabla 14.- Instalaciones de reutilización de efluentes depurados actualmente en servicio para el riego de campos de golf.

Sistema	EDAR origen de los recursos	Observaciones
I	La Alcaldesa	Reutilización para campos de golf y zonas verdes de la urbanización
	Guadalmansa	Reutilización para campos de golf y parque Selwo
	Arroyo de la Miel	Reutilización para campos de golf, parque la Paloma y zonas verdes
	Fuengirola	Reutilización para campos de golf y el hipódromo de Mijas
	La Víbora	Reutilización para campos de golf
	Manilva	Reutilización para campos de golf
	La Cala de Mijas	Reutilización para campos de golf
II	Rincón de la Victoria	Reutilización para campos de golf
III	Roquetas	Reutilización para campos de golf, zonas verdes y riegos agrícolas
IV	El Toyo	Reutilización para campos de golf y zonas verdes (potencialmente riegos agrícolas)
	Cuevas de Almanzora	Golf (un campo que aplica su propio sistema terciario, al estar la Edar saturada)

Adicionalmente a estas instalaciones, está prevista la reutilización para el riego de campos de golf en las EDAR siguientes:

- La Línea: actualmente solo dispone de secundario, aunque esta prevista la posibilidad de tratamiento terciario con destino a golf, regadíos e industria (incluida en PHN y Plan de cuenca).
- Vélez Málaga: incluida en el programa de inversiones del PHN; la reutilización prevista es para riegos agrícolas y el suministro de un campo de golf.
- Nerja: también incluida en PHN y Plan de cuenca con reutilización prevista en golf, riego de zonas verdes y regadíos agrícolas.
- El Ejido: no incluida en el PHCSE (construida en el marco del plan de "Obras de Interés General del Campo de Dalías"), funciona con nivel de tratamiento secundario desde el año 2000; los efluentes depurados se van a destinar a riegos en invernaderos, riegos urbanos y el campo de golf existente en la zona costera (y a recarga del acuífero si hubiera excedentes).
- Costa Levante: se encuentra en proyecto, con reutilización prevista en campos de golf y regadíos agrícolas.

Todos los usos previstos son compatibles con la legislación vigente, pero están condicionados a la existencia de unos niveles de calidad del agua mínimos.

3.1.4 Recuperación de costes de los servicios de agua⁹

Las inversiones en **servicios urbanos** de agua en la DHCMA, en el período 1992-2002, ascendieron a 646,5 Millones de euros; su principal destino fue el saneamiento y la depuración de aguas residuales, con 346 Millones de euros, un 53,5% del total invertido, mientras que los servicios de distribución de agua contaron con un volumen de inversiones de 300 Millones de euros, un 46,5% del total (Figura 24.-).

El principal organismo inversor fue la Junta de Andalucía, con un 54% del total de las inversiones realizadas, seguido por el MIMAM, con el 25% de las inversiones, y el Ministerio de Administraciones Públicas, con el 21% restante; todos ellos con aportación de fondos europeos. Como se observa en la Figura 23.-, la participación de los fondos europeos se ha incrementado espectacularmente a partir del año 1998.

Figura 23.- Organismos inversores (€)

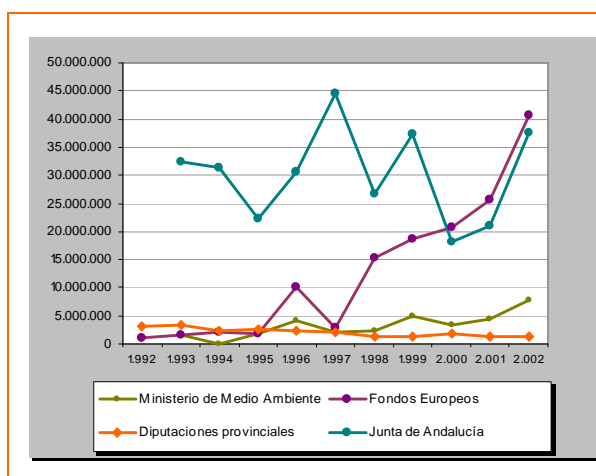
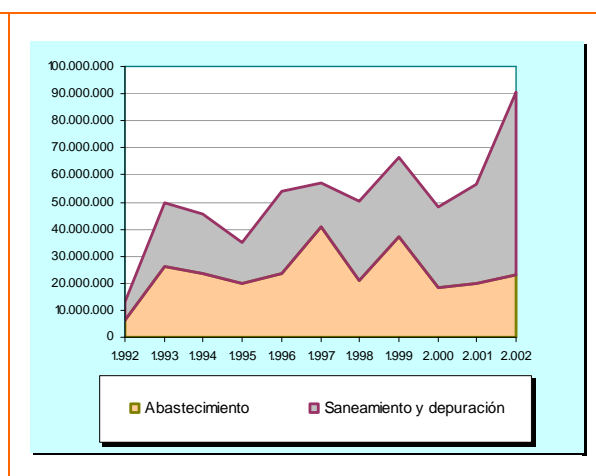


Figura 24.- Inversiones en el Sector (€)



Fuente: Informe de los artículos 5 y 6

Los servicios de suministro prestados por la DHCMA son repercutidos a los usuarios a través de la aplicación del Canon de regulación del agua y la Tarifa de Utilización; el primero tiene como objetivo la recuperación de los costes de las grandes presas de regulación de los caudales fluyentes por los ríos de la demarcación, mientras que la Tarifa de Utilización del Agua repercute a los usuarios el coste necesario para cubrir la ejecución, mantenimiento y funcionamiento de las redes de transporte.

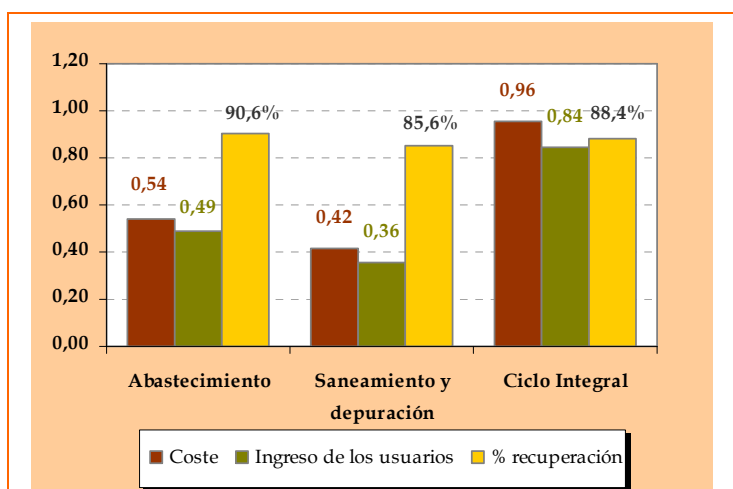
El resto de operadores repercuten los servicios prestados en virtud de una estructura tarifaria que, habitualmente, presenta entre tres y cinco bloques de facturación con precios crecientes. La cuota de servicio es girada para todas las prestaciones del ciclo integral (suministro, alcantarillado y depuración) junto a la cuota adicional de consumo.

Según las estimaciones realizadas en el marco del Informe de los artículos 5 y 6 de la DMA el coste medio por metro cúbico de los servicios incluidos en el ciclo integral del agua es de 0,96 euros, de los cuales 0,54 euros corresponden a abastecimiento y 0,42 euros a saneamiento y depuración. El nivel global de recuperación de costes, bajo los supuestos contemplados en ese estudio, es de un 88,4% de media, siendo mayor en abastecimiento, 90,6%, que en

⁹ Los datos de este apartado son, en general, los incluidos en el Informe de los artículos 5 y 6 de la DMA (Diciembre 2004).

saneamiento y depuración, 85,6%, en virtud del mayor peso que tienen las subvenciones en este último servicio (Figura 25.-).

Figura 25.- Recuperación de los costes de suministro a los abastecimientos urbanos y de saneamiento y depuración



Fuente: Informe de los artículos 5 y 6. Cifras en euros/m³

En cuanto al coste de los **servicios del agua de la industria**, el Informe de los artículos 5 y 6 de la DMA estimaba que éstos ascendían a unos 27 millones de euros al año, de los cuales 24 millones de euros correspondían a los servicios de suministro y saneamiento conectados a los sistemas municipales, y el resto, 3 millones de euros, al abastecimiento mediante captaciones propias de aguas superficiales (incluido el suministro a grandes empresas desde los embalses) y subterráneas. El ratio de recuperación de costes promedio para el conjunto de la demarcación se evaluaba en el 84,6%.

Por su parte, el principal organismo inversor en **servicios de distribución de agua de riego** es la Junta de Andalucía, inversión dedicada a la ejecución de planes de mejora y modernización de regadíos con un presupuesto total de 143,5 Millones de euros en la DHCMA en el período 1995-2004 al que correspondía un volumen de subvención de 73 Millones de euros¹⁰. Las subvenciones aplicadas dependen de la naturaleza de las actuaciones incluidas en el plan de modernización, primando la instalación de elementos de medición y control del consumo, y la elaboración de programas de mejora de la gestión; en el período citado, las subvenciones se situaban en general entre el 40 y el 60% del total presupuestado para cada actuación.

El apoyo de la Administración Autonómica a los regadíos se fundamenta actualmente en el Decreto 236/2001, de 23 de octubre, por el que se establecen las ayudas contempladas en el Programa Operativo de Mejora de Estructuras y de los Sistemas de Producción Agrarios de las Regiones de Objetivo 1, el cual implementaba la política de desarrollo rural establecida por el Reglamento (CE) 1257/1999, del Consejo, de 17 de mayo de 1999, sobre la ayuda al desarrollo rural a cargo del Fondo Europeo de Orientación y Garantía Agrícola. Esta línea de actuación fue posteriormente incorporada al Programa de Desarrollo Rural de Andalucía para el período 2007-2013, aprobado el pasado 20 de febrero de 2008 por el Comité de Desarrollo Rural de la Unión Europea, conforme al Reglamento (CE) 1698/2005 relativo a la ayuda al desarrollo rural a través del Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER), el cual establece las normas

¹⁰ Precios corrientes.

generales de la ayuda comunitaria al desarrollo rural y la participación de ese Fondo en la financiación de una serie de medidas.

En cuanto a la Administración Central, el hasta hace poco denominado Ministerio de Medio Ambiente (ahora de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino: MAMRM) también ha ejecutado inversiones en regadío, de menor envergadura y fuera de las zonas dominadas por sus grandes sistemas de regulación y transporte y, por tanto, al margen del sistema de cánones y tarifas; muchas de estas actuaciones tienen financiación europea y se han concentrado prioritariamente en el trienio 1994-1996, caracterizado por la existencia de una intensa sequía. Las inversiones totales en estas actuaciones en la DHCMA alcanzan los 18,6 Millones de euros¹¹, de los cuales 9 Millones corresponden a fondos europeos. Por su parte, la SEIASA del Sur y el Este, empresa pública anteriormente dependiente del MAPA y ahora del mismo Ministerio de MAMRM, tiene en marcha varias actuaciones, en fase de ejecución o proyecto por un importe conjunto de unos 25 millones de euros.

También la Administración Central, por medio del Real Decreto Ley 10/2005, de 20 de junio, por el que se adoptan medidas urgentes para paliar los daños producidos en el sector agrario por la sequía y otras adversidades climáticas, contempla, entre otras medidas (como la posibilidad de utilizar el trasvase Negratín-Almanzora durante los años 2005 y 2006 para las transacciones reguladas en la sección 2ª del capítulo III del título IV del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio: Cesión de derechos al uso privativo de las aguas), la declaración de obras de interés general de un total de 13 actuaciones de mejora y modernización de regadíos (Tabla 15.-) en la demarcación, actuaciones que se realizarán en el marco de previsiones del Plan Nacional de Regadíos aprobado por el Real Decreto 329/2002, de 5 de abril. [BOE núm. 147 del 21/06/05]. Entre las actuaciones incluidas en el Real Decreto ya iniciadas figuran las de las comunidades de regantes de Coín, la Junta Central de Usuarios del río Benamargosa y algunas de las previstas en el Campo de Dalías.

¹¹ Precios corrientes.

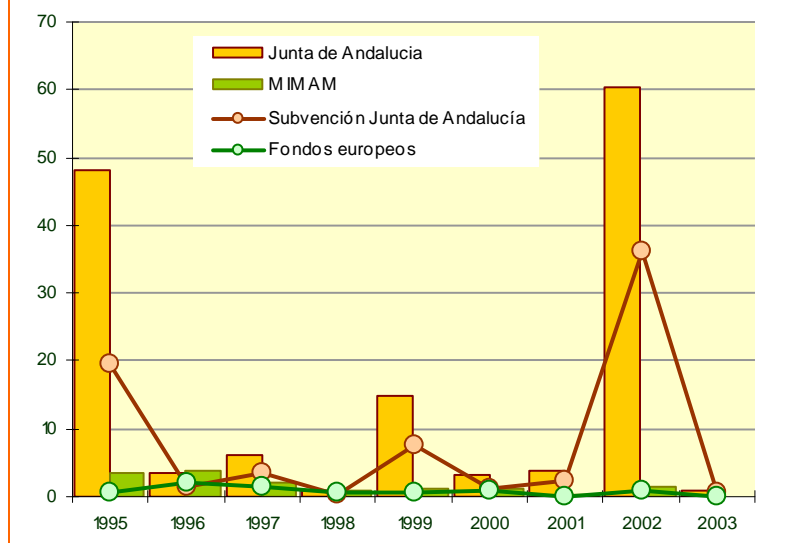


Tabla 15.- Actuaciones incluidas en el Real Decreto Ley 10/2005

Obra	Superficie (ha)	Presupuesto (millones de €)
Modernización de regadíos Comunidad General de Usuarios TT.MM. Gualchos, Polopos, Rubite y Sorvilán (Granada)	1.500	9,00
Modernización de regadíos Comunidad de Guajar-Faragüit y Guajar-Fondón T.M. Los Guájares (Granada)	220	2,20
Modernización de regadíos Comunidades Los Maceros y Pozo Once Vázquez T.M. Almuñecar (Granada)	280	2,00
Mejora de regadíos en Comunidades Regantes Llanos-Juntillas y Río Nacimiento T.M. Coín (Málaga)	656	6,00
Mejora de regadíos en Comunidad Regantes Manantial de Planos. T.M. Yunquera (Málaga)	160	1,20
Mejora de regadíos Junta Central de Usuarios del río Benamargosa TT.MM. Benamargosa, Cútar y Vélez-Málaga (Málaga)	1.436	8,00
Modernización de regadíos en la comarca de Bajo Andarax, Campo de Níjar. TT.MM. de Santa Fé, Gádor, Pechina, Rioja, Viator, Huércal de Almería, Benahadux, Almería y Níjar (Almería)	3.607	8,62
Modernización de regadíos en la comarca de Campo de Dalías. TT.MM. de Adra, Berja, Dalías, El Ejido, La Mojenera, Roquetas de Mar, Vícar, Enix y Felix (Almería)	17.067	25,94
Modernización de regadíos en la comarca Río Nacimiento. TT.MM. de Fiñana, Abrucena, Abla, Las Tres Villas, Nacimiento, Alboloduy, Santa Cruz de Marchena, Alsodux y Alhabia (Almería)	4.150	4,46
Modernización de regadíos en la comarca Campo de Tabernas-Filabres. TT.MM. de Gérgal, Olula de Castro, Castro de Filabres, Velefique, Senes, Tahal, Chercos, Líjar, Alcudia, Albanchez, Cobdar, Benitaglá, Benizalón, Uleila del Campo, Lubrín, Sorbas, Lucainena de las Torres, Turrillas y Tabernas (Almería)	756	2,01
Modernización de regadíos en la comarca del Alto Almanzora. TT.MM. de Alcontar, Serón, Tijola, Bayarque, Bacares, Lucar, Armuña de Almanzora, Sierro, Sufí, Laroya, Purchena, Somontín, Urracal, Macael, Olula del Río, Oriá, Fines, Cantoria, Partalao, Albox, Arboleas, Taberno, Zurgena (Almería)	9.557	22,74
Modernización de regadíos en la comarca del Bajo Almanzora-Levante. TT.MM. de Huércal-Overa, Cuevas de Almanzora, Pulpí, Antas, Vera, Bédar, Los Gallardos, Mojácar, Garrucha, Turre y Carboneras (Almería)	19.668	14,14
Modernización de regadíos en la comarca del Alto y Medio Andarax. TT.MM. de Bayarcal, Paterna del Río, Alcolea, Laujar de Andarax, Fondón, Beires, Almocita, Padules, Canjáyar, Ragol, Instinción, Illar, Bentarique, Terque, Huécija, Alicún y Alhama. (Almería)	4.419	18,83
Totales	63.476	125,14

Por su parte, la Administración Autonómica también contempla ayudas para la realización de obras de modernización y consolidación de regadíos que hayan sido declaradas de interés general de acuerdo con lo dispuesto en el Plan Nacional de Regadíos-Horizonte 2008, y sean ejecutadas a través de la Sociedad Estatal de Infraestructuras Agrarias del Sur y del Este S.A. (SEIASA). El Decreto 448/01, de 6 de julio, promulgado con este objetivo, establece un máximo de un 15% de subvención de las inversiones previstas en obras e instalaciones para la mejora y consolidación en estas zonas de riego.

En la Figura 26.- se muestra la evolución de las inversiones en función de los organismos inversores y las subvenciones recibidas en el período 1995-2003, en el que se dispone de los datos de ambas series. Se observa la clara preponderancia de la Junta de Andalucía, tanto en el capítulo de la inversión como en el de los capitales subvencionados.

Figura 26.- Evolución de inversiones por tipo de agente en servicios de agua de riego y financiación (1995-2003)

Fuente: Estudio General de la Demarcación. Cifras en millones de euros

Como en el caso del abastecimiento urbano e industrial, los servicios de suministro prestados por la DHCMA son repercutidos a los usuarios a través de la aplicación del Canon de regulación del agua y la Tarifa de Utilización. En la mayoría de las zonas de regadío, y ante la ausencia de contadores que permita conocer el consumo exacto, y establecer una tarificación en base al mismo, los costes se reparten por unidad de superficie (ha). Únicamente los riegos de los sistemas de la Viñuela y Cuevas de Almanzora se facturan por m³.

Por su parte, las Comunidades de Regantes se financian mediante las aportaciones de los comuneros. Por imperativo legal, las Comunidades de Regantes han de llevar a cabo la confección de unos presupuestos de ingresos y gastos, así como el establecimiento de las derramas ordinarias y extraordinarias. Liquidado el presupuesto de la campaña anterior y aprobado el del año en curso, se calcula el coste de distribución del agua y la cuota o derrama a abonar por cada comunero.

Según las estimaciones realizadas en el marco del informe de los artículos 5 y 6 de la DMA, donde se manejaron datos de las Cuentas del Agua de Andalucía, del INE y elaboraciones propias de ese trabajo, los costes totales de los servicios de riego en la demarcación ascendían a 83,6 millones de euros anuales, de los cuales se recuperaban por los operadores 77 millones de euros, lo que suponía un porcentaje de recuperación global de un 92,1%. De los 6,6 millones no recuperados 3,7 millones correspondían al ámbito de actuación de la demarcación, y 2,9 millones a las subvenciones asociadas a la actividad inversora de otras administraciones públicas, en general en el marco de planes de mejora y modernización de regadíos.

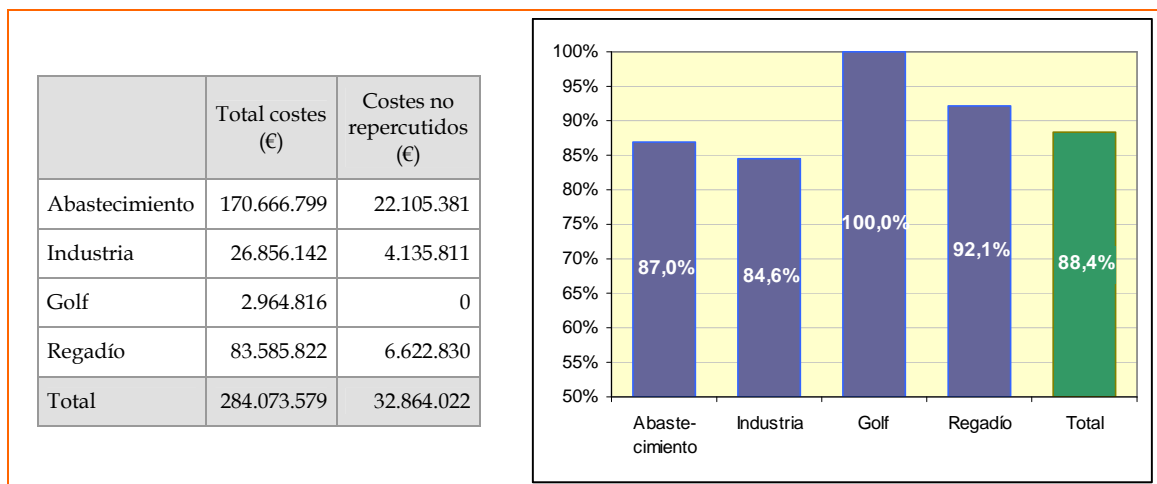
En resumen, el coste total de los servicios del agua prestados a los diferentes usuarios urbanos, industriales, regadíos y campos de golf en la DHCMA asciende a 284 millones de euros anuales¹². El coste correspondiente a los servicios urbanos, incluyendo distribución, saneamiento y depuración, es el más importante y asciende a 170,6 Millones de euros, un 60,1% del total; le sigue en importancia el uso agrario con 83,6 millones de euros, 29,4% del

¹² 289 millones de euros si se incluye el coste de prevención de avenidas de los grandes embalses de regulación gestionados por la demarcación.

total, el uso industrial con 26,9 millones de euros, 9,5% del total, y, finalmente el golf, 3 millones de euros anuales, un 1% del total.

El porcentaje global de recuperación de costes es de un 88,4%¹³ y varía, por tipos de usuarios, desde el 84,6% para la industria al 100% considerado en el golf (Figura 27.-).

Figura 27.- Resumen de recuperación de costes



Fuente: Informe de los artículos 5 y 6 de la DMA

3.2 Sector de abastecimiento y saneamiento urbanos

3.2.1 Situación actual

3.2.1.1 Abastecimiento

En el año 2005 las empresas del sector proporcionaron servicios (no siempre completos) de suministro, saneamiento y depuración a unos 9.900 establecimientos industriales y a 2,4 millones de residentes, además de a una población estacional alojada en establecimientos hoteleros y apartamentos que, en los meses de verano, supera largamente el millón de visitantes.

Ya se ha mencionado que las pautas de asentamiento y la dinámica demográfica reciente configuran un sistema poblacional fuertemente concentrado en la franja costera, en particular en determinadas áreas como el Campo de Gibraltar, la Costa del Sol Occidental, la ciudad de Málaga y su entorno y la ciudad de Almería y el Poniente almeriense (Tabla 16.-). Por otra parte, hay que señalar el importante factor que constituye la atención de la población estacional, como consecuencia de la intensa actividad turística existente, a la hora de planificar todo tipo de servicios, y en particular los de suministro de agua y saneamiento, hasta el punto que existe alguna zona en la demarcación (Almuñécar) en la que llega incluso a superar a la población residente, estando además concentrada en unos pocos meses del año (Figura 28.-).

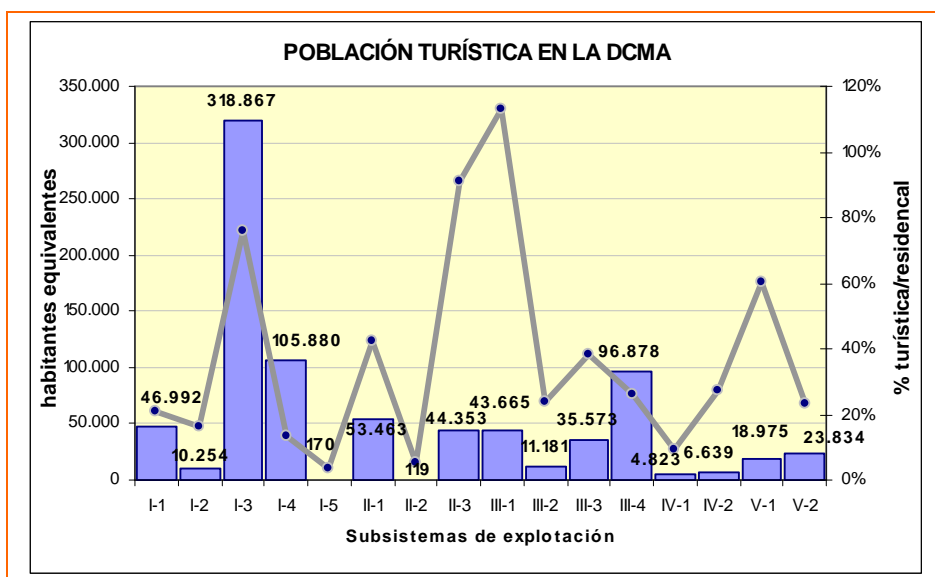
¹³ 86,9% si incluimos en el cálculo los costes de prevención de avenidas.

Tabla 16.- Evolución de la población residente y población estacional

Sistema / Subsistema	Población residente				Pob. turística equivalente
	1981	1991	2001	2005	2005
I-1	173.648	196.733	204.649	222.506	46.992
I-2	61.508	62.028	61.581	63.935	10.254
I-3	153.054	247.283	332.976	420.152	318.867
I-4	681.413	707.660	725.008	778.396	105.880
I-5	4.342	4.269	4.767	5.075	170
Sistema I	1.073.965	1.217.973	1.328.981	1.490.064	482.163
II-1	80.753	92.449	110.483	126.858	53.463
II-2	2.059	2.205	2.258	2.200	119
II-3	33.941	36.585	41.786	48.589	44.353
Sistema II	116.753	131.239	154.527	177.647	97.936
III-1	27.088	32.154	33.942	38.714	43.665
III-2	50.705	47.462	46.141	47.362	11.181
III-3	71.845	79.503	85.857	92.801	35.573
III-4	228.507	267.671	325.087	371.423	96.878
Sistema III	378.145	426.790	491.027	550.300	187.297
IV-1	47.508	43.675	48.702	53.496	4.823
IV-2	11.023	12.554	17.824	24.435	6.639
Sistema IV	58.531	56.229	66.526	77.931	11.462
V-1	18.554	22.209	26.166	31.436	18.975
V-2	85.433	86.852	93.118	103.718	23.834
Sistema V	103.987	109.061	119.284	135.154	42.809
Total	1.731.381	1.941.292	2.160.345	2.431.096	821.668

Fuente: INE (Censos 1981, 1991 y 2001); Padrón municipal 2005

Figura 28.- Población turística (habitantes equivalentes) y porcentaje de población turística sobre residencial



En cuanto a la vivienda, los últimos datos censales muestran un parque de 1,15 millones de viviendas en la demarcación, de las que el 62% eran principales, el 22% eran secundarias y el 16% permanecían desocupadas. La evolución observada en los tres últimos censos elaborados por el INE refleja un fuerte crecimiento, con la incorporación de 450.000 nuevas viviendas a un ritmo promedio anual del 2,5%.

Este crecimiento es más elevado en las viviendas secundarias, en consonancia con la intensificación de la actividad turística, y es prácticamente generalizado en toda la demarcación, con particular incidencia en las zonas litorales. No obstante, en el último decenio observado el crecimiento es más contenido en los entornos de las principales aglomeraciones urbanas (Málaga – Costa del Sol y Almería), retroceso que es índice de movimientos de población hacia áreas más descongestionadas. Las viviendas principales, por su parte, crecen también en todo el territorio pero también con mayor fuerza en las áreas litorales, siguiendo las pautas marcadas por la evolución demográfica.

La evolución más reciente, de la que no se dispone de datos censales, se ha caracterizado por una actividad urbanística aún más intensa que en las décadas anteriores, localizada como hasta ahora fundamentalmente en las zonas costeras, pero también extendida ampliamente a zonas del interior, y asociada a un modelo fuertemente ligado al desarrollo del sector turístico. Fruto de esta concepción ha sido la elaboración por parte de los ayuntamientos de propuesta de planes de ordenación urbana extremadamente ambiciosos en cuanto a las previsiones de asentamiento de población y oferta de infraestructuras turísticas, propuestas que se apoyan en la aparente aceleración del crecimiento demográfico en los últimos años pero que a tenor del ritmo de crecimiento de ventas no parece justificado.

Con objeto de ordenar esta situación la Consejería de Ordenación del Territorio y Urbanismo de Andalucía ha elaborado el Plan de Ordenación Territorial de Andalucía (POTA), que persigue un modelo territorial equilibrado y sostenible y contiene fuertes restricciones a actuaciones urbanísticas expansivas. Asimismo, están en elaboración planes territoriales regionales, de los cuales ya hay algunos finalizados, que deben configurar, en su conjunto, el modelo territorial de Andalucía.

Otro de los factores que caracterizan la evolución de la demanda urbana de agua en la demarcación es la paulatina disminución del número de habitantes por unidad de vivienda que

refleja un profundo cambio en el modelo familiar. La demarcación en su conjunto pasa de 3,8 residentes por unidad de vivienda principal en el año 1981, a tan sólo 3,0 en 2001 (Tabla 17.-).

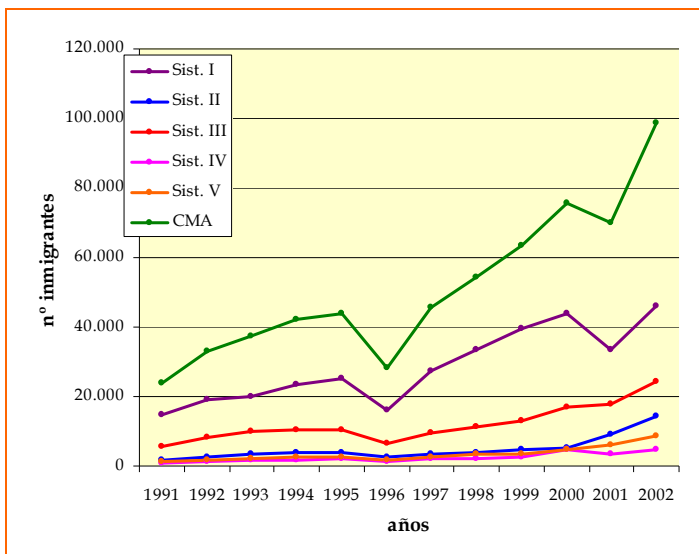
Por último, la Figura 29.-, refleja el importante incremento que ha tenido lugar en la población inmigrante a partir del año 1997. Esta pauta se ha intensificado en el último quinquenio, en el que la población inmigrante residente en las cuatro provincias de la demarcación ha pasado de 175.000 en 2002 a 422.000 en 2007, crecimiento que representa el 90% del experimentado por los habitantes permanentes en el conjunto de la DHCMA y que apoya lo ya apuntado en párrafos anteriores sobre las razones que explican la evolución reciente del Padrón municipal.

Tabla 17.- Evolución del tamaño de los hogares

Sistema / Subsistema	Residentes por vivienda		
	1981	1991	2001
Sistema I	3,85	3,46	3,01
Sistema II	3,74	3,43	2,86
Sistema III	3,81	3,43	3,07
Sistema IV	3,55	3,27	2,80
Sistema V	3,59	3,37	2,96
Total	3,81	3,44	3,00

Fuente: Informe artículos 5 y 6

Figura 29.- Evolución de la inmigración



Fuente: Sistema de Información Multiterritorial de Andalucía

3.2.1.2 Saneamiento y depuración

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, tiene como objetivo la protección del medio ambiente frente a los efectos negativos de los vertidos de las mencionadas aguas residuales urbanas. Dicha norma fue transpuesta al ordenamiento jurídico interno mediante el Real Decreto-Ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.

Por su parte, la Junta de Andalucía, para la fijación de las condiciones para el cumplimiento por las Entidades Locales de Andalucía de las disposiciones del citado Real Decreto, emitió el Decreto 310/2003, de 4 de noviembre, por el que se delimitan las aglomeraciones urbanas para el tratamiento de las aguas residuales de Andalucía y se establece el ámbito territorial de gestión de los servicios del ciclo integral del agua de las Entidades Locales a los efectos de actuación prioritaria de la Junta de Andalucía. La finalidad de esta disposición era establecer un marco en el que las Entidades Locales aunaran sus competencias y medios en la gestión de los servicios incluidos en el ciclo integral del agua. El listado de aglomeraciones resultante figuraba en el Anexo I del citado Decreto, y fue modificado con posterioridad en la Orden de 24 de julio de 2007 (Tabla 18.-).

Tabla 18.- Aglomeraciones urbanas intermunicipales

Denominación de la aglomeración urbana	Municipios o parte de ellos integrantes de la aglomeración urbana
ALMERÍA	
Medio Andarax	Alboloduy, Alhabia, Alhama de Almería, Alicún, Bentarique, Huécija, Íllar, Instinción, Rágol, Santa Cruz de Marchena, Terque y Alsodux.
Almería-Bajo Andarax	Almería (p), Benahadux, Pechina, Gádor, Rioja, Huércal de Almería, Viator y Santa Fe de Mondújar.
Fines-Olula-Macael	Fines, Macael y Olula del Río
Roquetas	La Mojonera, Roquetas de Mar y Vícar.
Tijola-Armuña de Almanzora-Lúcar	Tijola, Armuña de Almanzora y Lúcar.
Balanegra-Balerna	El Ejido (p.) y Berja (p.).
Antas-Aguas	Vera, Mojácar, Garrucha, Los Gallardos, Bédar, Turre y Antas.
GRANADA	
Motril-Salobreña	Motril (p.) y Salobreña.
Almuñécar	Almuñécar (p.), Jete, Lentejé y Otívar.
Dúrcal-Nigüelas	Dúrcal y Nigüelas.
La Tahá-Pórtugos	La Tahá y Pórtugos.
MÁLAGA	
Guadalhorce	Alhaurín el Grande, Alhaurín de la Torre, Cártama, Málaga (p.) y Torremolinos.
Vélez-Málaga	Vélez-Málaga (p.) y Benamocarra.
Nerja	Frigiliana (p.) y Nerja.
Manilva	Casares (p.), Estepona (p.) y Manilva.
San Pedro de Alcántara	Benahavís, Marbella (p.) y Estepona (p.).
Arroyo de la Víbora	Istán, Marbella (p.), Mijas (p.) y Ojén (p.).
Fuengirola	Benalmádena (p.), Fuengirola y Mijas (p.).
Bajo Guadalhorce	Álora, Coín y Pizarra.
Rincón de la Victoria	Rincón de la Victoria, Vélez-Málaga (p.) y Moclinejo.
Algarrobo	Algarrobo y Vélez-Málaga (p.).

El gran esfuerzo inversor realizado en los últimos años en materia de depuración de aguas residuales, ha permitido modificar radicalmente el panorama existente en el ámbito de la demarcación. Sin embargo, hay que señalar que no se ha cumplido el calendario estipulado en la Directiva Comunitaria 91/271/CEE del Consejo, la cual establecía la obligación de los núcleos de población de contar con instalaciones de depuración, fijando como plazo para las aglomeraciones urbanas de más de 15.000 habitantes equivalentes el 31 de diciembre de 2000, y para las de más de 2.000 habitantes equivalentes el 31 de diciembre de 2005. Aún a día de hoy, con estos plazos ampliamente sobrepasados, existen importantes aglomeraciones, con poblaciones equivalentes muy superiores a 15.000 habitantes, que no depuran adecuadamente sus aguas residuales.

En cuanto a los municipios de más de 2.000 habitantes, en el momento actual son numerosos los que ya cuentan con plantas en funcionamiento o en construcción, y en bastantes casos las correspondientes E.D.A.R. han sido dotadas de sistema de tratamiento terciario, para permitir el aprovechamiento de las aguas regeneradas. Los planes de saneamiento y depuración de las Diputaciones provinciales, las actuaciones realizadas en su día por la Consejería de Obras Públicas y Transportes (antes del traspaso de competencias), a veces en el marco de convenios firmados por ésta con sistemas mancomunados, y las iniciativas de la Consejería de Medio Ambiente (inicialmente en el entorno de los Espacios Protegidos y desde el año 2005 en todo el ámbito de la demarcación) y de la de Agricultura y Pesca para favorecer la reutilización en

regadíos (Plan Litoral), han sido los principales motores que han impulsado el estado de depuración en estos núcleos, y en otros no afectados directamente por la Directiva 91/271/CEE.

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. 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. Con este objetivo, ya está en obras una nueva planta para tratar los efluentes urbanos de la costa de Vera, y ha sido adjudicada la construcción de una nueva EDAR comarcal en el Bajo Almanzora.

En cuanto al Poniente almeriense, ubicado casi íntegramente en el subsistema III-4, la reciente 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", ha situado a esta comarca en una posición privilegiada en cuanto a la depuración de sus aguas, pudiéndose dar por conseguido el "vertido cero".

El principal déficit actual en instalaciones de depuración se centra en los siete municipios del Bajo Andarax, donde se encuentran próximas a iniciarse las obras para conectar sus vertidos urbanos a la EDAR de la capital, actuación que deberá completarse con la ampliación de esta última, actualmente saturada.

Provincia de Granada:

Todas las E.D.A.R. principales de las aglomeraciones urbanas de más de 15.000 habitantes se encuentran finalizadas y en servicio en la fecha actual. Sin embargo, no ocurre lo mismo en los núcleos de menos población, tanto en el interior (Valle de Lecrín y Alpujarras) como en el sector costero (Albuñol, Molvízar, Ítrabo, Jete, Otívar, Lentejí...), en los que aún está pendiente la construcción de algunas instalaciones para la plena consecución de los objetivos de la Directiva comunitaria.

Provincia de Málaga:

Respecto a los municipios de la cuenca del río Guadiaro, son pocos los que superan el umbral de población marcado por la Directiva. El de mayor población es Ronda, cuya E.D.A.R. ha entrado en funcionamiento a principios de 2008, mientras que Cortes de la Frontera y Arriate no cuentan aún con instalación para el tratamiento de sus vertidos. La depuración en el resto de pequeños municipios de la zona se engloba dentro de la actuación incluida en el PHN "Saneamiento y Depuración de los municipios de la cuenca del Guadiaro", aún en fase de proyecto y cuyo importante retraso se debe en parte a la complejidad de las soluciones, al tratarse de numerosos núcleos muy dispersos y en un entorno de gran dificultad orográfica.

En cuanto a la Costa del Sol Occidental, la situación puede catalogarse globalmente como satisfactoria, máxime tras la reciente entrada en funcionamiento de la nueva E.D.A.R. de Arroyo de la Miel y la próxima finalización de las obras de ampliación de la depuradora de Cerros del Águila (Fuengirola-Mijas), ambas, al igual que el resto de las depuradoras gestionadas por la Mancomunidad (con excepción de la de Casares) provistas de tratamiento terciario. Tras estas actuaciones, la principal obra pendiente es la ampliación de la E.D.A.R. de Guadalmanza, de próximo inicio, siendo menos urgentes las de las plantas de Manilva y La Cala.



En la Costa del Sol Oriental, la situación ha experimentado una gran mejoría en los últimos años, tras la entrada en servicio de las E.D.A.R. de los núcleos 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 finalicen las obras de la E.D.A.R. de Torrox-costa, cuya fecha prevista es final de 2009, y se lleve a cabo la planta prevista por el Ministerio de Medio Ambiente, Rural y Marino en Nerja.

Por último, la ciudad de Málaga depura la totalidad de sus efluentes en las instalaciones de la E.D.A.R. del Guadalhorce (donde se tratan también los de Torremolinos) y la del Peñón del Cuervo, que van a ser equipadas con tratamiento terciario para la reutilización parcial de sus efluentes en riegos y otros usos.

Como principal déficit, queda pendiente por resolver la depuración de una serie de importantes municipios del valle del Guadalhorce (Álora, Pizarra, Coín, Alhaurín el Grande y Cártama), para lo que la Junta de Andalucía ha proyectado dos depuradoras comarcales.

Provincia de Cádiz:

Se trata sin duda del sector de la demarcación que peor situación presenta en la actualidad en lo que se refiere a depuración de efluentes. 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 DHCMA, tanto de los ubicados en cabecera, como en los núcleos de la cuenca media y algunos de la baja, es la principal responsable de la mala calidad de sus aguas. 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. La situación no podrá considerarse de satisfactoria en tanto no se construyan otras plantas 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 puede explicar en parte el retraso en dotarlos de instalaciones de depuración, en la Bahía de Algeciras no cabe esgrimir tal 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 dos de los que cuentan con más población empadronada en el ámbito de la demarcación: Algeciras y La Línea de la Concepción. Hasta finales de 2007 no ha entrado en funcionamiento la E.D.A.R. de La Línea, mientras que la de Algeciras (Isla Verde), se encuentra aún en las fases iniciales de construcción, por lo que no podrá estar operativa antes del año 2011. Respecto a la reutilización de efluentes depurados en esta zona, la planta de Algeciras contará con tratamiento terciario, y se está estudiando la posibilidad de dotar también a la de La Línea de la Concepción con este tratamiento.

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 y por el momento sólo se encuentra algo avanzada la tramitación del proyecto de ampliación de la instalación de San Roque. 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 en la demarcación, actividad que está además en franco proceso expansivo. Todo ello obliga a catalogar el estado actual de la depuración en este ámbito geográfico como deficiente, por lo que resulta obligado acelerar la ejecución de las obras planificadas y, si fuese necesario, definir nuevas actuaciones no proyectadas hasta el momento.

3.2.2 Presiones relacionadas con los usos actuales

3.2.2.1 Demanda actual de agua

Los usos servidos por los operadores urbanos de agua demandan un total de 351 hm³ anuales, de los cuales 321 hm³ tienen destino urbano y 30 hm³ son utilizados por la industria; y suponen en conjunto un 23,2% de la demanda total de agua de la demarcación (Tabla 19.-).

Las aguas superficiales cubren el consumo de grandes ciudades como Málaga (558.000 habitantes en 2005), Algeciras (111.000 habitantes), Vélez-Málaga (65.000), La Línea de la Concepción (63.000) y Motril (56.000), con sistemas de suministro basados en grandes embalses de regulación y el apoyo de captaciones de aguas subterráneas para las situaciones de emergencia hídrica. Los acuíferos suministran recursos a populosas ciudades como Almería (181.000 habitantes) –si bien ya ha entrado en explotación, aunque a bajo régimen, su desaladora de agua de mar-, El Ejido (69.000), Roquetas de Mar (66.000), Antequera (43.000) y Ronda (casi 36.000 habitantes en 2005). Otras grandes aglomeraciones, como la de la Costa del Sol Occidental, que alberga unos 420.000 habitantes estables y otros tantos estacionales, participa de ambas fuentes de suministro en grado variable así como de una planta desaladora (Marbella). Respecto a los núcleos de menor entidad, la casuística es muy variada, con distintas combinaciones de utilización de recursos subterráneos, superficiales regulados o fluyentes.

Las principales demandas se concentran espacialmente en las áreas litorales, que acogen los principales asentamientos urbanos, destacando el Sistema I, en el que la demanda de la población residente más la estacional asciende en 2005 a 209 hm³/año, lo que supone un 65 % del consumo de la población de toda la DHCMA.

Tabla 19.- Demanda urbana actual (año 2005)

Sistema / Subsistema	Demanda urbana total [hm ³ /año]	Demanda población residente [hm ³ /año]	Demanda población estacional [hm ³ /año]	Demanda industria conectada [hm ³ /año]
I-1	29,9	23,7	2,6	3,6
I-2	10,5	8,9	0,6	0,9
I-3	92,0	61,3	27,8	2,9
I-4	97,1	78,0	6,0	13,1
I-5	0,4	0,3	0,0	0,1
Sistema I	230	172	37	21
II-1	17,2	13,0	3,0	1,3
II-2	0,2	0,2	0,0	0,0
II-3	7,5	4,8	2,5	0,2
Sistema II	25	18	5	2
III-1	6,2	3,6	2,4	0,2
III-2	4,5	3,3	0,7	0,6
III-3	12,1	9,4	2,0	0,7
III-4	49,5	41,3	5,6	2,6
Sistema III	72	58	11	4

Tabla 19.- Demanda urbana actual (año 2005)

Sistema / Subsistema	Demanda urbana total [hm ³ /año]	Demanda población residente [hm ³ /año]	Demanda población estacional [hm ³ /año]	Demanda industria conectada [hm ³ /año]
IV-1	4,8	3,7	0,3	0,8
IV-2	3,1	2,4	0,4	0,3
Sistema IV	8	6	1	1
V-1	4,5	3,0	1,1	0,4
V-2	11,8	8,6	1,3	1,8
Sistema V	16	12	2	2
Total	351	265	56	30

Fuente: Actualización de datos del Estudio General de la Demarcación

La dotación por habitante y día promedio para la DHCMA (suministro de redes, incluyendo pérdidas) se sitúa en unos 360 litros, cifra elevada al incorporar el consumo de una importante población estacional. Los niveles unitarios de consumo son, no obstante, muy variables llegando a cerca de los 600 litros por habitante y día en la Costa del Sol Occidental, mientras el mínimo se encuentra en 150 en diversos municipios. Dichos niveles dependen, fundamentalmente, de los diferentes modelos urbanísticos existentes, el tamaño de los hogares y de la dimensión poblacional, y, en menor medida, de los niveles de renta y las políticas de precios. En particular, las peculiares características urbanísticas de los complejos residenciales del litoral occidental, en los que, además de las instalaciones recreativas y deportivas comunes (entre ellas diversos campos de polo, golf, hipódromos, parques acuáticos y de la naturaleza), la extensión media de las parcelas, con frecuencia dotadas de piscinas, y su elevado ajardinamiento se traducen en consumos que, contabilizados por habitante, no responden a los patrones del abastecimiento urbano. Estos consumos singulares se han estimado en 4,0 hm³/año en el subsistema I-2, que se refiere esencialmente al complejo de Sotogrande y su entorno, y 10,8 hm³/año para el conjunto del subsistema I-3¹⁴.

3.2.2.2 Vertidos y carga contaminante

Las presiones sobre el medio hídrico producidas por los servicios urbanos del agua son debidas, principalmente, a las detracciones del recurso necesarias para la satisfacción de las demandas urbanas señaladas en el apartado anterior y a la devolución al medio de los efluentes de las depuradoras o, en ocasiones, de vertidos sin tratar o tratados de una manera deficiente.

La contaminación procedente de fuentes urbanas afecta principalmente a las aguas superficiales, que constituyen el principal medio receptor de las aguas residuales. La carga contaminante recibida por los acuíferos suele ser poco relevante, y se debe normalmente a la infiltración de aguas residuales vertidas a los cauces o procedente de las pérdidas de las redes de distribución y saneamiento urbanas. Estas situaciones son más frecuentes en masas subterráneas de la costa de Granada y Málaga, en las que también hay presiones muy importantes debido a la presencia de regadíos, por lo que es difícil distinguir si los nitratos proceden de prácticas agrarias o si su origen está relacionado con la actividad urbana.

La actividad urbana es responsable mayoritaria de la contaminación biológica de las aguas superficiales de la demarcación, mientras que su participación en la contaminación nitrogenada,

¹⁴ Estas demandas se encuentran incorporadas en la Tabla 19.- en la columna de población residente, aunque tienen un fuerte componente ligado a la demanda estacional

13,4% de la existente en la demarcación, o fosforada, 6,3%, es mucho menos relevante y secundaria con respecto a la del sector agrario. Las cifras estimadas figuran en la Tabla 20.-.

Tabla 20.- Vertidos y cargas contaminantes del sector urbano en la situación actual (año 2005)

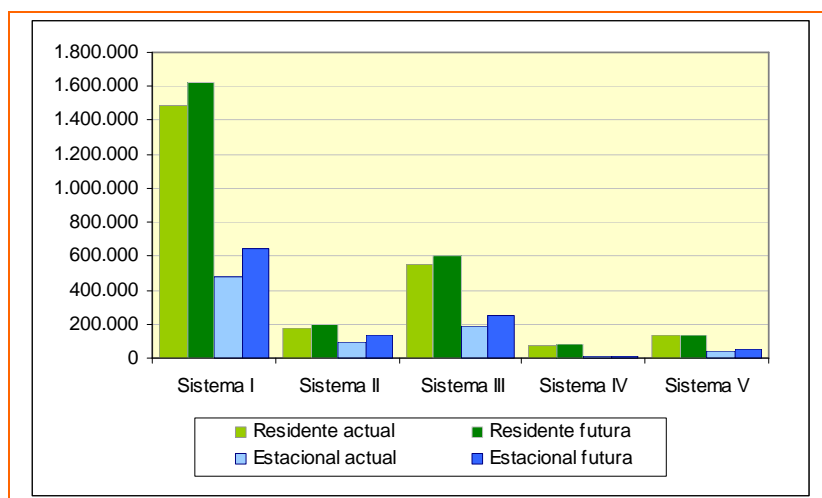
Sistema / Subsistema	Vertidos (hm ³ /año)	DQO (t/año)	DBO ₅ (t/año)	Nitrógeno total (t/año)	Fósforo total (t/año)
I-1	19,8	9.876,0	4.345,5	790,1	158,0
I-2	4,1	2.033,6	894,8	162,7	32,5
I-3	58,5	29.249,3	12.869,7	2.339,9	468,0
I-4	63,0	31.497,5	13.858,9	2.519,8	504,0
I-5	0,2	105,3	46,3	8,4	1,7
Sistema I	146	72.762	32.015	5.821	1.164
II-1	11,9	5.969,7	2.626,7	477,6	95,5
II-2	0,1	59,5	26,2	4,8	1,0
II-3	5,5	2.737,3	1.204,4	219,0	43,8
Sistema II	18	8.766	3.857	701	140
III-1	4,5	2.261,3	995,0	180,9	36,2
III-2	2,9	1.465,1	644,7	117,2	23,4
III-3	8,5	4.269,0	1.878,4	341,5	68,3
III-4	35,1	17.573,8	7.732,5	1.405,9	281,2
Sistema III	51	25.569	11.250	2.046	409
IV-1	2,9	1.471,9	647,6	117,8	23,6
IV-2	2,1	1.033,2	454,6	82,7	16,5
Sistema IV	5	2.505	1.102	200	40
V-1	3,1	1.560,7	686,7	124,9	25,0
V-2)	7,5	3.734,4	1.643,1	298,8	59,8
Sistema V	11	5.295	2.330	424	85
Total	230	114.898	50.555	9.192	1.838

Fuente: Estudio General de la Demarcación

3.2.3 Análisis de tendencias y previsión de presiones futuras

3.2.3.1 Factores relevantes para la evolución de las presiones

El Estudio General de la Demarcación, apoyado en buena medida en las determinaciones y criterios establecidos en el documento "Informe relativo a los artículos 5 y 6 de la DMA" realiza una estimación de las demandas de abastecimiento urbano en el horizonte 2015. Después de constatar que las previsiones de crecimiento de población residente incluidas en el citado informe ya están viéndose superadas por estimaciones recientes, realiza una nueva proyección partiendo de los datos del Padrón y aplicando a cada término municipal una tasa interanual de crecimiento calculada a partir de las previsiones del IEA (ámbitos sub-regionales) e INE (provincial), así como del comportamiento del municipio en el último decenio (1996/2005). Con esta metodología obtiene un incremento global de población residente para la demarcación de más de 200.000 nuevos habitantes, que se concentrarán, fundamentalmente, en las áreas costeras, con muy fuerte crecimiento en la Costa del Sol Oriental y Occidental, y algo menor en Poniente - Almería, Cabo de Gata - Níjar y la Costa Tropical granadina (Tabla 21.-, Figura 30.-).

Figura 30.- Variación de la población residente y estacional (habitantes y habitantes equivalentes)


Fuente: Estudio General de la Demarcación

En cuanto al componente turístico, el Estudio General de la Demarcación asumía el análisis realizado en el "Informe relativo a los artículos 5 y 6 de la DMA" que concluía con los resultados que figuran en la Tabla 21.-. Estos resultados se apoyan en el modelo de desarrollo turístico vigente y en la evolución reciente observada que apuntaba a la aparición de fenómenos de saturación que moderan el crecimiento en algunas áreas –Costa del Sol Occidental- y a la intensificación del desarrollo en otras que presentan un crecimiento significativo en su dotación turística - provincia de Almería, Costa del Sol Oriental y Costa Tropical -.

Por otra parte, se identifica una dinámica demográfica y urbanística que impulsaría la dotación unitaria promedio hasta unos 390 litros por habitante y día, pronóstico basado en la evolución hacia una disminución del tamaño medio de los hogares, fenómeno que se asocia a un aumento del consumo unitario, o en la localización de los nuevos incrementos poblacionales en coronas periurbanas con tipologías de edificación más abiertas acompañadas de amplias zonas ajardinadas y piscinas.

Tabla 21.- Población residente y estacional (año 2015)

Sistema / Subsistema	Población residente	Población turística equivalente
I-1	235.963	63.836
I-2	66.149	12.700
I-3	509.008	431.100
I-4	802.953	141.062
I-5	5.475	198
Sistema I	1.619.548	648.896
II-1	143.607	72.387
II-2	2.206	131
II-3	52.740	59.525
Sistema II	198.553	132.043
III-1	41.977	59.503
III-2	49.591	13.631
III-3	98.075	48.232
III-4	408.936	130.436
Sistema III	598.579	251.802
IV-1	59.570	5.509
IV-2	27.440	8.999
Sistema IV	87.010	14.508
V-1	33.325	25.322
V-2	106.783	30.939
Sistema V	140.108	56.261
Total	2.643.798	1.103.510

Fuente: Estudio General de la Demarcación

3.2.3.2 Escenario futuro

Los resultados obtenidos suponen un incremento global de la demanda de agua servida por las redes urbanas de 59 hm³, de los cuales 4 hm³ corresponderían a la demanda industrial conectada y, del resto, 35 hm³ son consecuencia del crecimiento de la demanda de la población residente y 19 hm³ del de la población estacional, asociada al desarrollo turístico. Esta última componente de la demanda es la que más crece en términos porcentuales, 34%, frente a un 13% de la demanda residente y un 17% de la demanda urbana total.

Estos incrementos se encuentran principalmente localizados en la Costa del Sol Occidental, 21,6 hm³, ciudad de Málaga y su entorno, 9,7 hm³, y ciudad de Almería y poniente almeriense, 8,6 hm³. En conjunto, estas tres áreas concentran cerca del 75% del incremento previsto para el 2015 de la demanda urbana de la demarcación (Tabla 22.-).

Finalmente, asignando una composición típica a los efluentes urbanos, se obtienen los resultados que se presentan en la Tabla 23.-, que muestran un incremento del 17% en promedio de los volúmenes vertidos, acorde con el aumento de la demanda mencionado con anterioridad, y un 18% de las cargas contaminantes totales.

Tabla 22.- Demanda urbana futura (año 2015)

Sistema / Subsistema	Demanda urbana total [hm ³ /año]	Demanda población residente [hm ³ /año]	Demanda población estacional [hm ³ /año]	Demanda industria conectada [hm ³ /año]
I-1	33,5	25,6	3,6	4,3
I-2	11,1	9,3	0,7	1,0
I-3	114,2	73,1	37,6	3,5
I-4	108,6	85,8	7,9	14,9
I-5	0,5	0,3	0,0	0,1
Sistema I	268	194	50	24
II-1	20,5	15,0	4,0	1,5
II-2	0,2	0,2	0,0	0,0
II-3	9,0	5,4	3,3	0,3
Sistema II	30	21	7	2
III-1	7,5	4,0	3,3	0,2
III-2	5,0	3,5	0,8	0,7
III-3	13,8	10,3	2,7	0,7
III-4	58,6	48,0	7,5	3,1
Sistema III	85	66	14	5
IV-1	5,5	4,3	0,3	1,0
IV-2	3,6	2,7	0,5	0,3
Sistema IV	9	7	1	1
V-1	5,3	3,4	1,5	0,4
V-2	13,2	9,3	1,7	2,2
Sistema V	19	13	3	3
Total	410	300	75	34

Fuente: Actualización datos Est. Gral. de la Demarcación

acorde con el aumento de la demanda mencionado con anterioridad, y un 18% de las cargas contaminantes totales.

Tabla 23.- Vertidos y cargas contaminantes del sector urbano en la situación futura (año 2015)

Sistema / Subsistema	Vertidos (hm ³ /año)	DQO (t/año)	DBO5 (t/año)	Nitrógeno total (t/año)	Fósforo total (t/año)
I-1	21,9	10.930,7	4.809,5	874,5	174,9
I-2	4,5	2.235,4	983,6	178,8	35,8
I-3	74,8	37.385,1	16.449,5	2.990,8	598,2
I-4	70,3	35.159,3	15.470,1	2.812,7	562,5
I-5	0,2	117,6	51,7	9,4	1,9
Sistema I	172	85.828	37.764	6.866	1.373
II-1	14,3	7.136,1	3.139,9	570,9	114,2
II-2	0,1	61,8	27,2	4,9	1,0
II-3	6,5	3.258,7	1.433,8	260,7	52,1
Sistema II	21	10.457	4.601	837	167
III-1	5,5	2.744,6	1.207,6	219,6	43,9
III-2	3,2	1.611,7	709,2	128,9	25,8
III-3	9,8	4.881,4	2.147,8	390,5	78,1
III-4	41,6	20.820,2	9.160,9	1.665,6	333,1
Sistema III	60	30.058	13.225	2.405	481
IV-1	3,4	1.712,2	753,4	137,0	27,4
IV-2	2,4	1.216,1	535,1	97,3	19,5
Sistema IV	6	2.928	1.288	234	47
V-1	3,7	1.826,4	803,6	146,1	29,2
V-2	8,3	4.138,6	1.821,0	331,1	66,2
Sistema V	12	5.965	2.625	477	95
Total	270	135.236	59.504	10.819	2.164

Fuente: Estudio General de la Demarcación

3.3 Sector Agrario

3.3.1 Principales características del sector

3.3.1.1 Agricultura

La superficie total de cultivo en el territorio de la DHCMA supera las 619.000 hectáreas, incluido el barbecho, de las que en torno al 25% son tierras de cultivo de regadío -155.713 ha-, y el resto corresponde a tierras de secano. El secano se basa sobre todo en el cultivo del cereal, olivo y vid, mientras que los regadíos se dedican fundamentalmente a cultivos hortícolas, mayoritariamente bajo plástico, y frutales –cítricos y subtropicales-, con un crecimiento reciente de la superficie de olivar puesta en riego (Tabla 24.-).

Según el “Inventario y Caracterización de regadíos de Andalucía” (Junta de Andalucía, 1997 – 2002) [ICRA], el regadío ha mantenido un ritmo expansivo en el periodo 1997-2002 con una tasa del 1,65% anual. Las zonas de expansión actual son la provincia de Almería en su conjunto, el valle del Guadalhorce fuera del ámbito del Plan Coordinado, la comarca de la Contraviesa y la Costa del Sol Oriental. Las aguas subterráneas son mayoritarias como fuente principal de suministro de los nuevos riegos.

El invernadero es el sistema productivo que ofrece mejores resultados económicos, siendo también destacable la producción de hortalizas y cítricos, aunque con márgenes más ajustados, tal y como se puede ver en la Tabla 25.-. En el secano destacan el olivar y la producción de hortalizas.

Tabla 24.- Superficies totales por cultivos

Cultivos		Superficies (ha)
Cereales para grano	Total	82.195
	Secano	75.979
	Regadío	6.217
Olivar	Total	187.258
	Secano	158.503
	Regadío	28.755
Viñedo	Total	18.476
	Secano	15.856
	Regadío	2.620
Hortalizas	Total	24.286
	Secano	946
	Regadío	23.340
Cítricos	Total	29.462
	Secano	0
	Regadío	29.462
Frutales no cítricos	Total	160.346
	Secano	134.202
	Regadío	26.144
Invernaderos	Regadío	28.065
Otros cultivos	Total	45.827
	Secano	34.717
	Regadío	11.110
Barbecho	Total	43.146
Total superficie en secano (ha)		420.203
Total superficie en regadío (ha)		155.713
Total superficie en cultivo incluido barbecho (ha)		619.062

Fuente: elaboración propia a partir de diversas fuentes: Censo Agrario 1999, Corine 2000, SRPHCS (2002)

Tabla 25.- Comparación de la productividad por hectárea del secano y el regadío para cultivos seleccionados

Cultivo	VAB pm		Margen Neto (€/ha)		Subvenciones (€/ha)		Producción (€/ha)		Δ Margen (€/m³)
	Secano	Regadío	Secano	Regadío	Secano	Regadío	Secano	Regadío	
Cereales grano	20	-45	143	77	204	362	1.949	4.593	-0,02
Olivar	1.391	1.820	1.485	1.866	653	1.242	3.014	5.119	0,11
Viñedo	1.162	2.631	530	820	0	0	2.683	7.607	0,09
Hortalizas	1.084	4.835	556	2.139	0	0	5.690	24.435	0,52
Cítricos	0	2.377	0	33	0	0	0	20.678	0,01

Tabla 25.- Comparación de la productividad por hectárea del secano y el regadío para cultivos seleccionados

Cultivo	VAB pm		Margen Neto (€/ha)		Subvenciones (€/ha)		Producción (€/ha)		Δ Margen (€/m³)
	Secano	Regadío	Secano	Regadío	Secano	Regadío	Secano	Regadío	
Frutales no cítricos	138	120	174	213	121	278	335	1.416	0,01
Otros cultivos ⁽¹⁾	169	18.958	227	13.067	127	68	2.234	51.748	1,91
Demarcación	634	9.253	694	6.148	343	300	1.898	28.936	1,16

(1) Incluye los cultivos de invernadero cuyos márgenes se hallan entre 3.000-75.000 €/ha

Fuente: Estudio General de la Demarcación

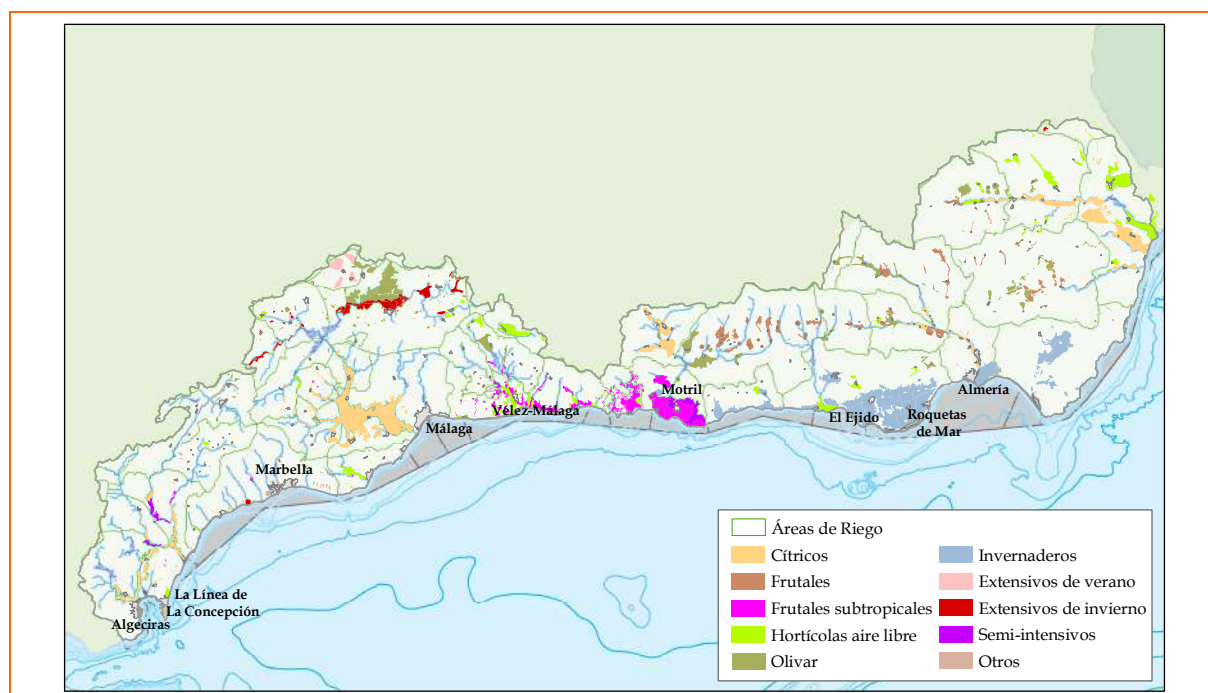
Las principales concentraciones de regadío se localizan en la cuenca del Guadalhorce, que alberga importantes áreas de riego tanto aguas abajo de los embalses (Plan Coordinado, Alrededor ZR Guadalhorce, Río Grande...) como en la cuenca alta (ZR Llanos de Antequera, Otros Antequera-Archidona, Cabecera Guadalhorce...); los valles del río Vélez y afluentes junto con la Axarquía-Este; la Costa Tropical granadina (Motril-Salobreña, valle del río Verde y franja costera de La Contraviesa) y el interior de la cuenca del Guadalfeo (Alpujarras y Valle de Lecrín); el Poniente almeriense (Campo de Dalías-Adra); la cuenca del Andarax; y el Levante almeriense (Campo de Níjar, Valle del Almanzora), tal y como se muestra en la Figura 31.-.

Figura 31.- Localización de los regadíos


Fuente: Inventario y Caracterización de los regadíos de Andalucía 2002

En cuanto a la especialización productiva por tipos de cultivos y áreas, podemos reseñar la citricultura en los Valles de los ríos Guadiaro, Guadalhorce, Andarax y Almanzora; los frutales, en la Alpujarra, Valle de Lecrín y zonas interiores de Almería; los cultivos subtropicales en el litoral granadino y la Axarquía; los herbáceos extensivos en zonas más frescas del interior de Málaga, Granada y Cádiz; el olivar en las áreas alejadas de la costa, en especial en el interior de Almería y la comarca de Antequera; y la horticultura, fundamentalmente cultivada bajo plástico en Níjar, Campo de Dalías y Contraviesa, y al aire libre en el Almanzora (Figura 32.-).

Figura 32.- Especialización productiva del regadío



Fuente: Inventario y Caracterización de los regadíos de Andalucía 2002

Las técnicas de riego empleadas son el riego localizado y el riego por gravedad, mientras que la aspersión apenas se utiliza en un 5% de la superficie de la DHCMA. La penetración del riego por goteo ha sido más acusada en la provincia de Almería (60% de la superficie regada y con clara tendencia expansiva), siendo también destacable su presencia en la Contraviesa, Zafarraya, Costa del Sol Oriental y Bahía de Algeciras, siempre asociado a las especializaciones hortofrutícolas y al olivar. El ritmo anual de crecimiento de la superficie de riego localizado en el periodo 1997-2005 ha sido del 3,4% en el conjunto de la demarcación. También se están realizando recientemente sustituciones de sistemas de gravedad a riego localizado en el marco de programas de mejora de los regadíos en diferentes zonas de la demarcación: cuenca del Guadalfeo (Motril-Carchuna), Axarquía, cuenca del Perfilas, etc.

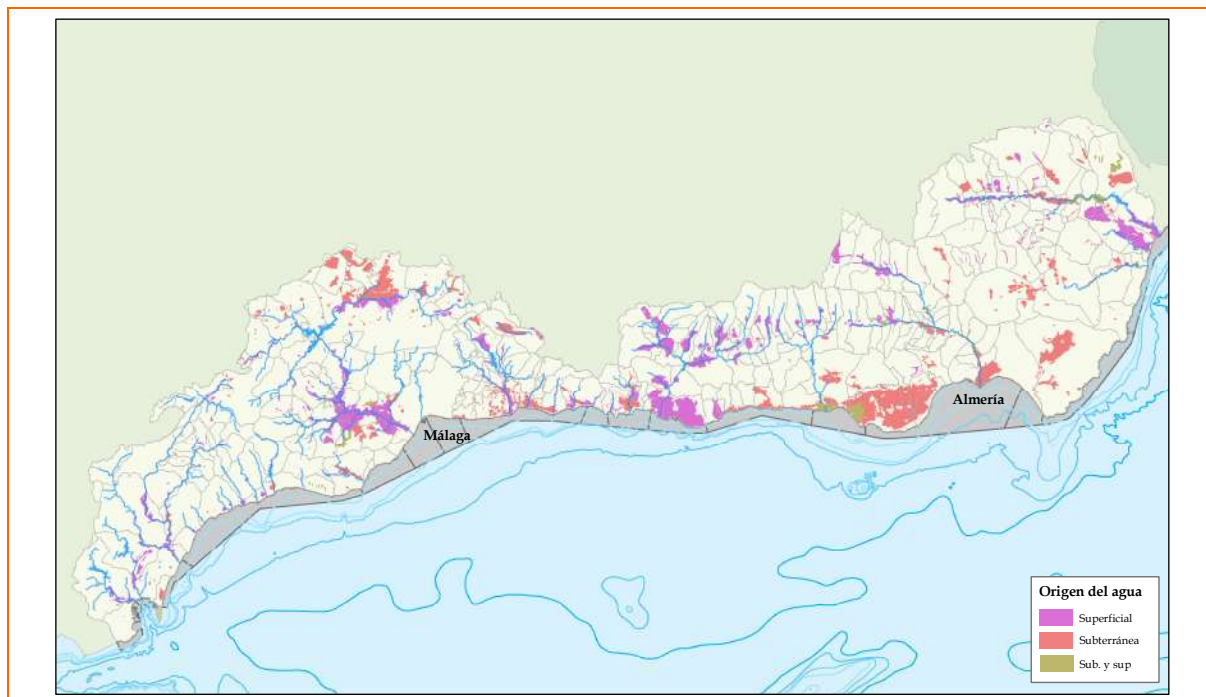
Por su parte, la fuente principal de recursos son las aguas superficiales, principalmente fluyentes, con un 55% del total de los recursos¹⁵, aunque con una creciente participación de las subterráneas, 398 hm³ en el año 2001, utilizadas en la mayor parte de las nuevas superficies transformadas. Este consumo supone el 74,5% del total de aguas subterráneas aprovechadas en la demarcación, y es el principal responsable de las situaciones de sobreexplotación identificadas en la mitad oriental de la demarcación. Los acuíferos están presentes en buena parte de los sistemas de regadío como fuente principal o única de recursos, o como apoyo a los recursos superficiales, regulados o no, cobrando, además, especial importancia en situaciones de sequía.

Finalmente, mencionar el creciente papel que están desempeñando los recursos no convencionales en el suministro de las demandas de riego. La reutilización de efluentes depurados ya está en funcionamiento y con previsiones de ampliación en el Bajo Andarax y en la Axarquía Este, y próximamente lo estará en el Campo de Dalías donde se acaba de hacer entrega de las instalaciones contruidas en Roquetas, El Ejido y Adra. También resaltar la

¹⁵ Estimaciones correspondientes al horizonte actual del Seguimiento y Revisión del Plan de cuenca.

importancia que va a adquirir a corto plazo el empleo de recursos desalados para corregir la sobreexplotación y la infradotación en la provincia de Almería, actuaciones ya parcialmente operativas en Campo de Níjar y Rambla Morales, y que recibirán un gran impulso tras la finalización de las plantas del Bajo Almanzora y Campo de Dalías, ya en fase de obras.

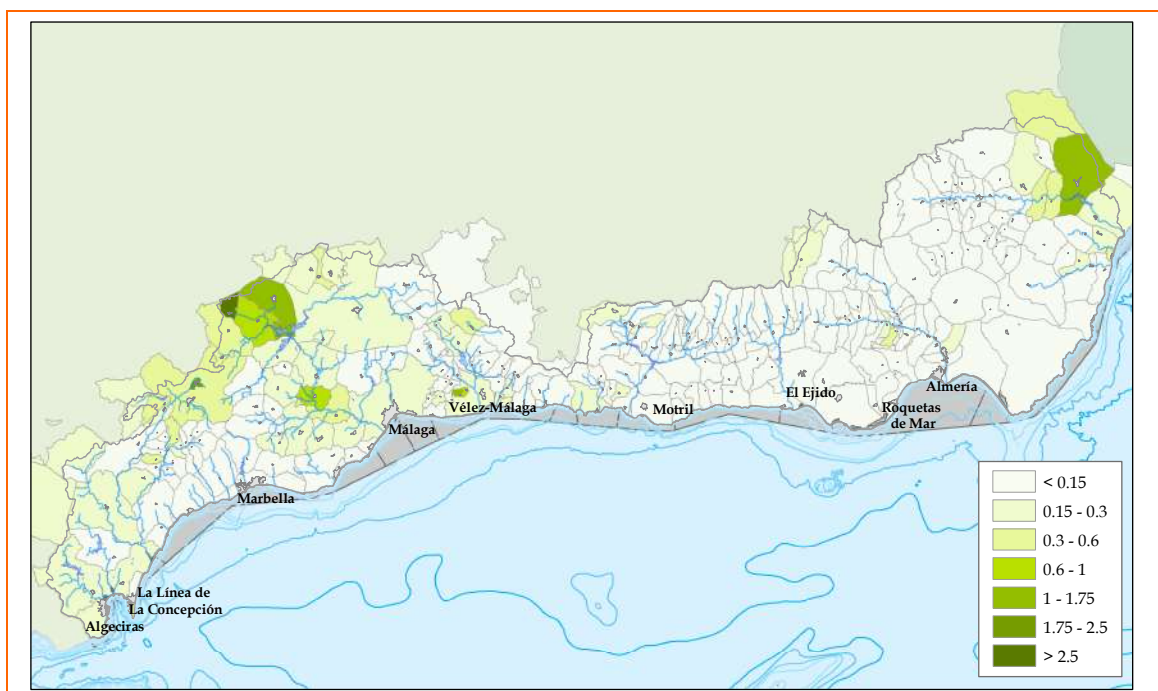
Figura 33.- Origen del agua empleada en las zonas de cultivo regadas



3.3.1.2 Ganadería

La ganadería ocupa en la mayor parte de la demarcación un lugar de importancia secundaria dentro de la actividad agraria, excepto en determinadas áreas donde adquiere un peso significativo basado, generalmente, en modelos de explotación intensiva. Este tipo de producción se localiza y concentra fundamentalmente en las cuencas de los ríos Guadalhorce y Guadiaro, que acogen el 50 % de la cabaña ganadera, así como en el valle de Almanzora, con un 23% de la misma (Figura 34.-, Tabla 26.-). Por su parte, la explotación extensiva se asocia a la ganadería bovina, ovina y caprina, la cual se localiza fundamentalmente en el Campo de Gibraltar, cuenca del Guadiaro y el alto Guadalhorce, el ganado bovino, y en las mismas cuencas del Guadiaro y el Guadalhorce junto con el Bajo Almanzora para el ganado ovino y caprino.

Figura 34.- Densidad ganadera (1999) [Unidades Ganaderas / hectárea]



Fuente: Estudio General de la Demarcación

Por tipología, el porcino representa el 44% de la actividad ganadera en la zona, con un enorme peso en los subsistemas I-4 (en especial en la cuenca del Guadalteba), V-2 (sector de Huércal-Overa) y, en menor medida, en la cuenca del Guadiaro, con las implicaciones que ello conlleva en cuanto a presiones contaminantes. Menor presencia tienen otras especies como el aviar, bovino, caprino y ovino, que representan porcentajes semejantes, en torno al 13%, del total (Tabla 26.-).

Tabla 26.- Cabaña ganadera y evolución

Sistema / Subsistema	Cabezas de ganado 1999							UGM 1999	UGM 1989	TIC 1989/99
	Bovino	Ovino	Caprino	Porcino	Aviar	Equino	Conejas madres			
Ss I-1	16.415	4.914	3.670	3.687	10.014	641	29	14.769	11.782	2,3%
Ss I-2	17.011	64.979	46.090	33.672	881.592	1.105	366	46.078	23.642	6,9%
Ss I-3	1.971	6.486	17.458	655	43.312	488	443	5.007	5.707	-1,3%
Ss I-4	14.392	83.486	139.638	244.934	919.307	2.383	10.646	109.200	83.328	2,7%
Ss I-5	1.160	530	4.625	10.185	2.053	39	400	3.333	839	14,8%
Sistema I	50.949	160.395	211.481	293.133	1.856.278	4.656	11.884	178.387	125.298	3,6%
Ss II-1	609	23.916	36.394	3.154	198.341	941	335	9.807	10.158	-0,4%
Ss II-2	22	9.506	4.670	1.150	0	3	0	1.986	543	13,8%
Ss II-3	201	765	7.343	550	28.863	268	453	1.814	1.374	2,8%
Sistema II	832	34.187	48.407	4.854	227.204	1.212	788	13.607	12.075	1,2%
Ss III-1	7	1.086	7.247	2.066	45.959	128	214	2.303	489	16,8%
Ss III-2	3.013	18.843	19.637	4.758	369.881	1.360	1.234	11.847	8.147	3,8%
Ss III-3	69	9.914	5.318	1.389	56.364	318	917	2.788	1.954	3,6%
Ss III-4	1.752	32.037	16.018	2.182	53.409	881	5.907	8.047	9.850	-2,0%
Sistema III	4.841	61.880	48.220	10.395	525.613	2.687	8.272	24.985	20.440	2,0%
Ss IV-1	603	30.906	17.602	2.595	495.347	583	1.917	11.238	8.295	3,1%
Ss IV-2	67	21.273	4.378	3.609	82.715	36	281	5.089	5.030	0,1%

Tabla 26.- Cabaña ganadera y evolución

Sistema / Subsistema	Cabezas de ganado 1999							UGM 1999	UGM 1989	TIC 1989/99
	Bovino	Ovino	Caprino	Porcino	Aviar	Equino	Conejas madres			
Sistema IV	670	52.179	21.980	6.204	578.062	619	2.198	16.327	13.325	2,1%
Ss V-1	4	10.692	12.466	3.849	34.946	45	89	3.676	3.220	1,3%
Ss V-2	238	54.054	61.777	186.812	814.446	346	1.167	71.945	56.363	2,5%
Sistema V	242	64.746	74.243	190.661	849.392	391	1.256	75.621	59.583	2,4%
Total	57.534	373.387	404.331	505.247	4.036.549	9.565	24.398	308.927	230.721	3,0%

Fuente: elaboración propia a partir de los Censos Agrarios de los años 1989 y 1999

3.3.2 Presiones relacionadas con los usos actuales

3.3.2.1 Demanda actual de agua

Pese a la caída relativa del peso del sector agrario en la economía global, su demanda de agua en el año 2005 ascendía a 1.106 hm³, un 73% de los usos totales en la DHCMA, de los cuales solamente 4 hm³ corresponden al subsector ganadero y el resto a las necesidades hídricas de los regadíos, cuya dotación media se sitúa en torno a los 7.000 m³ por hectárea y año. Aunque significativa en todo el ámbito territorial, cerca de un 70% de la demanda de riego se concentra en 5 subsistemas: el I-4, que alberga a la cuenca del Guadalhorce, en la provincia de Málaga; el III-2, cuenca del Guadalfeo, en la provincia de Granada; y otros tres situados en la provincia de Almería, el III-4, río Adra y Campo de Dalías, el IV-1, cuenca del río Andarax, y el V-2, cuencas de los ríos Almanzora y Antas (Tabla 27.-).

Tabla 27.- Demanda hídrica de la actividad agraria (2005)

Sistema Subsistema	Superficie de regadío (ha)	Demanda regadío [hm ³ /año]	Demanda ganadería [hm ³ /año]	Demanda total sector agrario (hm ³ /año)
I-1	1.595	11,1	0,3	11,4
I-2	5.138	39,3	0,7	40,0
I-3	3.682	31,7	0,1	31,8
I-4	33.096	245,9	1,5	247,4
I-5	948	5,0	0,1	5,1
Sistema I	44.460	333	3	336
II-1	9.457	65,0	0,2	65,2
II-2	1.204	6,8	0,0	6,8
II-3	4.056	28,3	0,0	28,3
Sistema II	14.717	100	0	100
III-1	4.030	37,5	0,0	37,5
III-2	15.361	119,4	0,2	119,6
III-3	7.047	65,1	0,0	65,2
III-4	22.477	147,9	0,1	148,1
Sistema III	48.914	370	0	370
IV-1	16.287	104,6	0,2	104,8
IV-2	8.431	49,8	0,1	49,9
Sistema IV	24.718	154	0	155
V-1	2.460	12,8	0,1	12,9
V-2	20.443	131,1	0,9	132,0
Sistema V	22.903	144	1	145
DMCA	155.713	1.101	4	1.106

Fuente: Estudio General de la Demarcación

El equilibrio entre recursos disponibles y demandas puede catalogarse en el mejor de los casos como frágil, aunque en amplias zonas muestra una marcada –o incluso crítica– descompensación que refleja la insostenibilidad hídrica del modelo actual si no se optimizan los consumos y se incorporan nuevas fuentes de recursos. Los más recientes balances elaborados en el marco de la planificación hidrológica registran un déficit global de unos 310 hm³/año, que se cubre parcialmente con la sobreexplotación de los recursos subterráneos (110 hm³), asociándose el resto a la infradotación de los riegos o al abandono –en principio, transitorio– de superficies regables.

La presión extractiva ejercida por los usos agrarios sobre el estado de las masas de agua es particularmente intensa, y obedece en gran medida a la ancestral carencia de una concienciación social sobre la importancia del agua no sólo como recurso económico sino como soporte de valores ambientales. Las consecuencias sobre los acuíferos han sido especialmente graves en el litoral almeriense, destacando los casos del Campo de Dalías, Campo de Níjar y valle del Almanzora, zonas de extraordinaria productividad agrícola sobre las que se sustenta buena parte del espectacular desarrollo económico provincial. Aunque con inferior crudeza, otros acuíferos más occidentales también han sido explotados de manera abusiva por la expansión de las superficies regadas (Castell de Ferro, Verde de Almuñecar, temporalmente el del Río Vélez...), si bien conforme se avanza en esa dirección adquieren mayor protagonismo en la sobreexplotación de las aguas subterráneas otros usos, y en especial el abastecimiento urbano.

En lo que se refiere a los ríos, el escenario no resulta más alentador, con lechos secos por doquier carentes de vida donde antaño circulaba el agua de manera permanente. Aunque en este caso el problema es más generalizado, llegando a afectar incluso durante periodos de estiaje al tramo final del caudaloso río Guadiaro (por las derivaciones para riego), también aquí el panorama de la red hidrográfica almeriense se presenta como el más dramático ante el agotamiento de las surgencias –consecuencia a su vez de la sobreexplotación de los acuíferos– y el aprovechamiento extremo de los escasos caudales circulantes por los cauces, incluidos los procedentes del vertido de agua residuales urbanas más o menos depuradas. Como ilustración, baste con recordar que una gran cuenca vertiente como la del Almanzora ha sido incapaz durante años de aportar caudales significativos a su embalse regulador, mientras que en la desembocadura de otra de análoga magnitud, la del río Andarax, prácticamente tan sólo se detecta flujo superficial en situaciones de avenida.

3.3.2.2 Vertidos y carga contaminante

Al margen de las de índole cuantitativa, los cultivos son fuente de otras importantes presiones sobre los ecosistemas acuáticos. Las actividades agrícolas constituyen el origen mayoritario de los compuestos nitrogenados y fosforados presentes en el agua debido al empleo de fertilizantes minerales, fertilizantes orgánicos procedentes de la ganadería y otros fertilizantes orgánicos. Así, el regadío es el principal responsable de la grave problemática de contaminación por compuestos nitrogenados detectada en numerosas masas de agua subterránea y en algunas superficiales de la demarcación, contaminación que puede verse fuertemente incrementada en algunas masas por la continua transformación y puesta en riego de superficies tradicionalmente cultivadas en secano y que inhabilita los recursos para su utilización directa en el abastecimiento a la población.

El ganado es también una fuente significativa de presiones sobre los ecosistemas acuáticos. Aunque su demanda hídrica sea de escasa entidad en la demarcación, las sobrecargas ganaderas sobre terrenos particularmente vulnerables frente a la contaminación, como los acuíferos de tipología kárstica, contribuyen a empeorar la calidad de las aguas y pueden representar un importante factor de riesgo de incumplimiento de los objetivos medioambientales de la DMA debido, fundamentalmente, a su contribución a la problemática de nitratos. Cabe resaltar a este respecto que, tal y como se refleja en la tabla adjunta, en dos de

los subsistemas (que corresponden al Campo de Gibraltar y la cuenca del Guadiaro) los aportes de nitrógeno procedentes de las actividades ganaderas superan a los de origen agrícola, mientras en otros dos (Polje de Zafarraya y cuenca del Almanzora) representan más del 40% de los aportes por ambos conceptos, y en tres adicionales (Guadalhorce, Andarax y Guadalfeo) se sitúan en torno al 25%. Tal y como se puso de manifiesto en el Informe del artículo 5, la problemática es especialmente grave en sectores con una elevada concentración de granjas porcinas, como sucede en la cuenca vertiente del río Guadalteba que alimenta al embalse homónimo, una de las principales fuentes de suministro de la capital malagueña.

Tabla 28.- Carga contaminante derivadas de la agricultura y ganadería - 2005

Sistema / Subsistema	Nitrógeno (N) Agricultura [t/año]	Fósforo (P ₂ O ₅) Agricultura [t/año]	Potasio (K ₂ O) Agricultura [t/año]	Fósforo (P ₂ O ₅) Ganadería (t/año)	Estiércol Ganadería (t/año)	Nitrógeno Ganadería (N) [t/año]
I-1	352,6	137,9	116,7	317,3	238.432,7	743,3
I-2	1.946,7	794,4	600,4	1.222,8	591.394,6	2.367,9
I-3	1.163,6	450,4	400,0	168,0	79.516,9	287,0
I-4	15.779,3	5.551,4	4.445,2	2.459,8	1.400.775,4	5.084,3
I-5	724,2	235,0	170,3	77,2	53.875,7	178,0
Sistema I	19.966	7.169	5.733	4.245	2.363.995	8.661
II-1	2.493,7	979,4	915,6	389,1	153.980,5	627,1
II-2	139,6	52,7	52,6	67,4	27.773,9	108,0
II-3	942,9	383,6	371,7	59,6	25.461,2	95,8
Sistema II	3.576	1.416	1.340	516	207.216	831
III-1	564,5	308,6	300,1	65,0	26.685,4	112,0
III-2	2.416,8	1.610,5	1.258,1	408,8	173.488,3	716,3
III-3	1.017,5	558,9	552,2	103,5	41.626,2	166,9
III-4	5.918,6	2.923,6	3.192,6	292,3	130.644,0	474,6
Sistema III	9.917	5.402	5.303	870	372.444	1.470
IV-1	2.998,9	1.612,5	1.416,1	435,3	150.860,4	740,4
IV-2	2.037,2	925,4	1.000,3	159,2	62.715,4	269,4
Sistema IV	5.036	2.538	2.416	594	213.576	1.010
V-1	657,1	372,3	285,1	130,5	54.535,4	219,3
V-2	4.653,2	2.686,0	2.119,2	1.567,3	865.857,8	3.295,1
Sistema V	5.310	3.058	2.404	1.698	920.393	3.514
DMCA	43.807	19.583	17.196	7.923	4.077.624	15.485

Fuente: Estudio General de la Demarcación

Para resolver la grave problemática generada en las aguas por los nitratos de origen agrario, la Junta de Andalucía, en cumplimiento de la Directiva 75/440/CE, designó en el año 1998 una serie de zonas vulnerables frente a este tipo de contaminación y estableció las medidas para corregir la situación. Sin embargo, la reciente revisión de tales zonas mediante el Decreto 36/2008 pone claramente en evidencia que los resultados de las acciones acometidas durante los diez años de vigencia de su predecesor distan de ser satisfactorios, por lo que se hace necesario adoptar las medidas correctoras pertinentes para conseguir una disminución efectiva de las presiones de este tipo que permita recuperar las numerosas masas de agua afectadas.

3.3.3 Análisis de tendencias y previsión de presiones futuras

3.3.3.1 Factores relevantes para la evolución de las presiones

La diversidad de factores incidentes en la actividad agrícola desaconseja proyectar el Escenario Base al 2015 como simple prolongación de las tendencias pasadas. En la actualidad, se pueden identificar como principales vectores de evolución los siguientes:

- La implementación de las acciones incluidas en la planificación nacional y regional, en particular el Plan Nacional de Regadíos, el Plan Hidrológico de la cuenca Sur y su Seguimiento y Revisión (SRPHCS), el Plan Hidrológico Nacional y el Plan Andaluz de Regadíos. Aunque en las áreas litorales y entornos urbano-rurales comienza a manifestarse la competencia entre los usos agrícola y residencial por el suelo, la puesta en riego de superficies pendientes de transformación en el ámbito de los Planes Coordinados de Cuevas de Almanzora y Guaro, la reactivación de la zona regable del campo de Níjar con recursos desalados y las ampliaciones asociadas a la puesta en servicio del embalse de Rules en el litoral granadino, sumadas a ciertas dinámicas expansivas en los regadíos privados, auguran un periodo de moderado crecimiento.
- La reciente Reforma de la Política Agraria Común (PAC) tiene una incidencia limitada en el regadío de la demarcación, en consideración de su marcada vocación hortofrutícola, al ser éste un subsector productivo escasamente intervenido. Sin embargo, el desacoplamiento de las ayudas sí debe incidir en el cereal, cultivado fundamentalmente en secano, y en el olivar, cultivo que ha experimentado una notable expansión en las zonas interiores de la demarcación.
- Por último, la progresiva liberalización comercial actúa como fuente de incertidumbre sobre la situación competitiva de la horticultura intensiva, principal activo agrícola de la DHCMA, en los mercados europeos.

Teniendo en cuenta estos factores, se ha estimado un incremento de la superficie de riego con respecto a las cifras actuales de unas 12.300 hectáreas, que corresponderían a la finalización de planes públicos de transformación, a las ampliaciones planificadas con cargo a los recursos regulados por la nueva presa de Rules en la Costa Tropical granadina, y ocasionalmente (Campo de Níjar y Bajo Almanzora), a nuevas superficies de iniciativa privada con cargo a aguas desaladas.

En cuanto a la ganadería (Tabla 29.-), en el Informe de los artículos 5 y 6 se realiza una estimación basada en las previsiones del impacto de la reforma de los sistemas de incentivos de la Política Agraria Común contenidas en el documento "Prospects for Agricultural Markets in the European Union 2003-2010" de la Dirección General de Agricultura de la Comisión Europea. Dichas estimaciones suponen un incremento de la cabaña ganadera intensiva, 11% en ganado porcino y 9% en ganadería aviar, mientras que el ganado ovino y caprino crecería un 4% y el bovino y el equino sufrirían descensos del 7% en número de cabezas.

Tabla 29.- Cabaña ganadera escenario futuro 2015 (nº de cabezas de ganado)

Sistema/subsistema	Bovino	Ovino/caprino	Porcino	Aviar	Equino
Ss I-1	15.340	9.003	4.108	11	599
Ss I-2	15.897	115.927	37.513	965	1.033
Ss I-3	1.842	24.991	730	47	456
Ss I-4	13.449	232.883	272.870	1.002	2.227
Ss I-5	1.084	5.380	11.347	2	36
Sistema I	47.611	388.184	326.567	2.027	4.351

Tabla 29.- Cabaña ganadera escenario futuro 2015 (nº de cabezas de ganado)

Sistema/subsistema	Bovino	Ovino/caprino	Porcino	Aviar	Equino
Ss II-1	569	62.948	3.514	218	879
Ss II-2	21	14.796	1.281	0	3
Ss II-3	188	8.463	613	33	250
Sistema II	777	86.206	5.408	251	1.133
Ss III-1	7	8.697	2.302	50	120
Ss III-2	2.816	40.163	5.301	405	1.271
Ss III-3	64	15.898	1.547	61	297
Ss III-4	1.637	50.157	2.431	59	823
Sistema III	4.524	114.915	11.581	575	2.511
Ss IV-1	563	50.630	2.891	544	545
Ss IV-2	63	26.773	4.021	90	34
Sistema IV	626	77.402	6.912	634	578
Ss V-1	4	24.171	4.288	38	42
Ss V-2	222	120.897	208.119	887	323
Sistema V	226	145.068	212.407	925	365
Total	53.765	811.776	562.874	4.412	8.938

Fuente: Informe de los artículos 5 y 6 de la DMA

3.3.3.2 Escenario futuro

En el escenario proyectado, se produce un incremento de la demanda agraria del 8%, unos 90 hm³, con una distribución muy desigual (Tabla 30.-). El porcentaje de demanda agraria sobre el total se reduce del 73% al 71%, con respecto al escenario actual (2005). Las presiones asociadas a la agricultura de regadío aumentarían significativamente en Campo de Níjar y Bajo Andarax, Bajo Almanzora, La Costa Tropical (litoral granadino), Bajo Guadalhorce y Vélez-Málaga.

Tabla 30.- Demanda hídrica futura de la actividad agraria (2015)

Sistema Subsistema	Superficie de regadío (ha)	Demanda regadío [hm ³ /año]	Demanda ganadería [hm ³ /año]	Demanda total de la agricultura (hm ³ /año)
I-1	1.628	11,3	0,3	11,6
I-2	5.269	40,4	0,7	41,1
I-3	3.891	33,5	0,1	33,6
I-4	34.305	256,3	1,6	257,9
I-5	948	5,0	0,1	5,1
Sistema I	46.041	346	3	349
II-1	10.298	71,1	0,2	71,2
II-2	1.204	6,8	0,0	6,8
II-3	4.439	31,1	0,0	31,1
Sistema II	15.941	109	0	109
III-1	4.901	45,3	0,0	45,3
III-2	16.191	127,1	0,2	127,3
III-3	8.511	78,2	0,0	78,2
III-4	22.453	147,7	0,1	147,9
Sistema III	52.056	398	0	399
IV-1	16.796	108,1	0,2	108,2
IV-2	10.229	60,5	0,1	60,6
Sistema IV	27.025	169	0	169
V-1	2.618	14,2	0,1	14,2
V-2	24.325	156,1	0,9	157,1
Sistema V	26.943	170	1	171
DMCA	168.006	1.193	5	1.197

Fuente: Estudio General de la Demarcación

En cuanto al aumento de las presiones por contaminación difusa agrícola se vería parcialmente mitigado por la reducción de la superficie cultivada en secano, manteniéndose en porcentajes inferiores al del consumo hídrico (4,3% nitrógeno, 2,8% fósforo y 4,8% potasio), mientras que la contaminación de origen ganadero subiría un 2,4% en cuanto a carga fosforada y un 2,9% en cuanto a carga nitrogenada (Tabla 31.-).

Tabla 31.- Carga contaminante futura derivada de la agricultura y ganadería - 2015

Sistema / Subsistema	Nitrógeno (N) Agricultura [t/año]	Fósforo (P ₂ O ₅) Agricultura [t/año]	Potasio (K ₂ O) Agricultura [t/año]	Fósforo (P ₂ O ₅) Ganadería (t/año)	Estiércol Ganadería (t/año)	Nitrógeno Ganadería (N) [t/año]
I-1	358,0	139,5	119,0	315,0	236.162,1	737,2
I-2	1.958,3	794,0	605,7	1.260,6	604.068,0	2.439,9
I-3	1.199,0	454,1	410,6	170,9	80.243,3	291,6
I-4	15.929,6	5.558,0	4.500,6	2.559,9	1.461.304,7	5.314,5
I-5	720,0	233,9	169,8	79,9	55.925,9	184,9
Sistema I	20.165	7.179	5.806	4.386	2.437.704	8.968
II-1	2.558,9	986,2	941,1	400,4	157.627,4	647,2
II-2	139,5	52,8	52,7	69,0	28.515,9	110,8
II-3	973,8	387,0	383,5	61,2	25.928,0	98,6
Sistema II	3.672	1.426	1.377	531	212.071	857
III-1	656,3	327,7	339,6	67,5	27.655,0	116,8
III-2	2.499,1	1.610,2	1.289,1	422,3	177.129,1	741,4
III-3	1.172,7	592,1	619,3	106,6	42.696,6	172,7
III-4	5.927,7	2.955,6	3.208,4	298,0	132.539,4	484,2
Sistema III	10.256	5.486	5.457	894	380.020	1.515
IV-1	3.129,7	1.655,6	1.481,2	453,6	155.929,0	773,9
IV-2	2.429,6	1.102,3	1.205,2	164,7	64.869,0	279,6
Sistema IV	5.559	2.758	2.686	618	220.798	1.053
V-1	701,0	378,1	300,6	134,5	56.362,7	226,9
V-2	5.325,2	2.895,2	2.403,2	1.552,1	874.495,2	3.319,8
Sistema V	6.026	3.273	2.704	1.687	930.858	3.547
DMCA	45.678	20.122	18.030	8.116	4.181.451	15.940

Fuente: Estudio General de la Demarcación

3.4 Sector industrial

3.4.1 Principales características del sector

Las cuatro provincias de la demarcación registraban en el año 2006 un total de 20.466 establecimientos industriales, de los cuales aproximadamente la mitad se encuentran en la DMCA, alrededor de un 22% del total de establecimientos industriales de Andalucía. Como puede comprobarse en la Tabla 32.-, cerca del 80% de los establecimientos tienen menos de 5 trabajadores, y solamente un 1,1% tienen más de 50. La gran industria se concentra en el Campo de Gibraltar, aunque existen establecimientos de dimensión significativa en el valle del Guadalhorce y en otros emplazamientos dispersos –canteras, cementeras, papeleras, industrias químicas y agroalimentarias, fundamentalmente-.

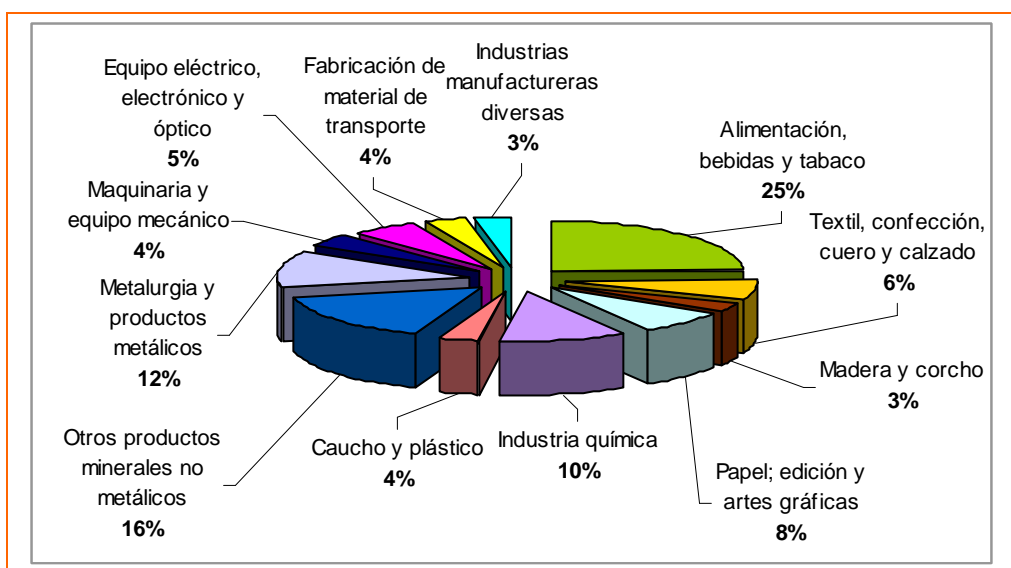
Tabla 32.- Número de empleados por establecimiento industrial

Nº de trabajadores	Almería	Cádiz	Granada	Málaga	Suma	Andalucía
Sin empleo conocido	174	235	297	505	1.211	2.803
De 0 a 2 trabajadores	1.717	2.704	3.250	3.688	11.359	24.790
De 3 a 5 trabajadores	594	824	836	1.233	3.487	7.834
De 6 a 19 trabajadores	621	974	713	1.146	3.454	8.014
De 20 a 49 trabajadores	145	189	142	248	724	1.758
De 50 a 99 trabajadores	18	52	29	45	144	353
De 100 y más trabajadores	12	32	19	24	87	238
Total	3.281	5.010	5.286	6.889	20.466	45.790

Fuente: IEA. Directorio de establecimientos con actividad económica en Andalucía

La mayor aportación al VAB industrial proviene del subsector alimentario, con el 25% del total. Le siguen en importancia los sectores de Otros productos minerales no metálicos, Metalurgia, Industria Química e Industria del Papel (Figura 35.-).

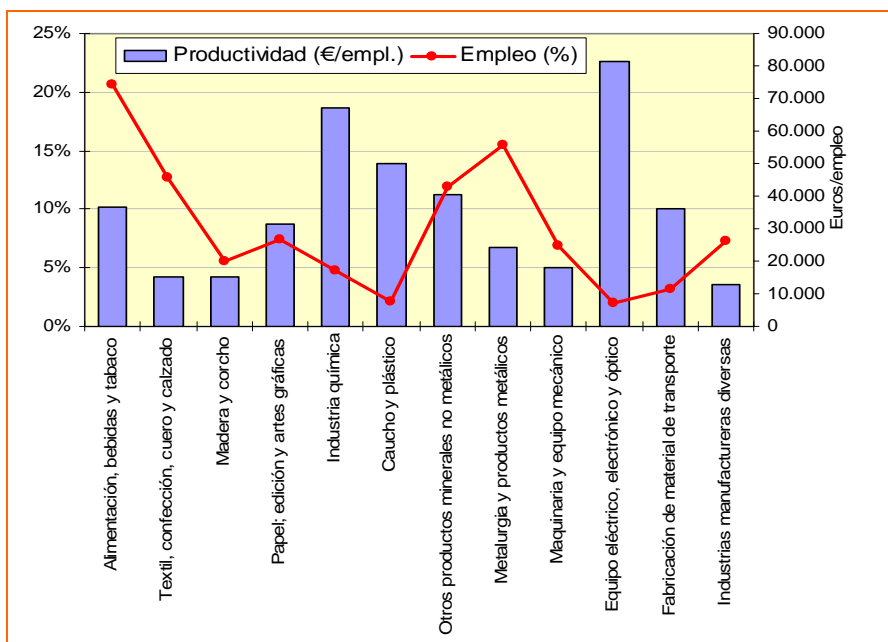
Figura 35.- Aportación al VAB industrial por subsectores



Fuente: Informe de los artículos 5 y 6 de la DMA

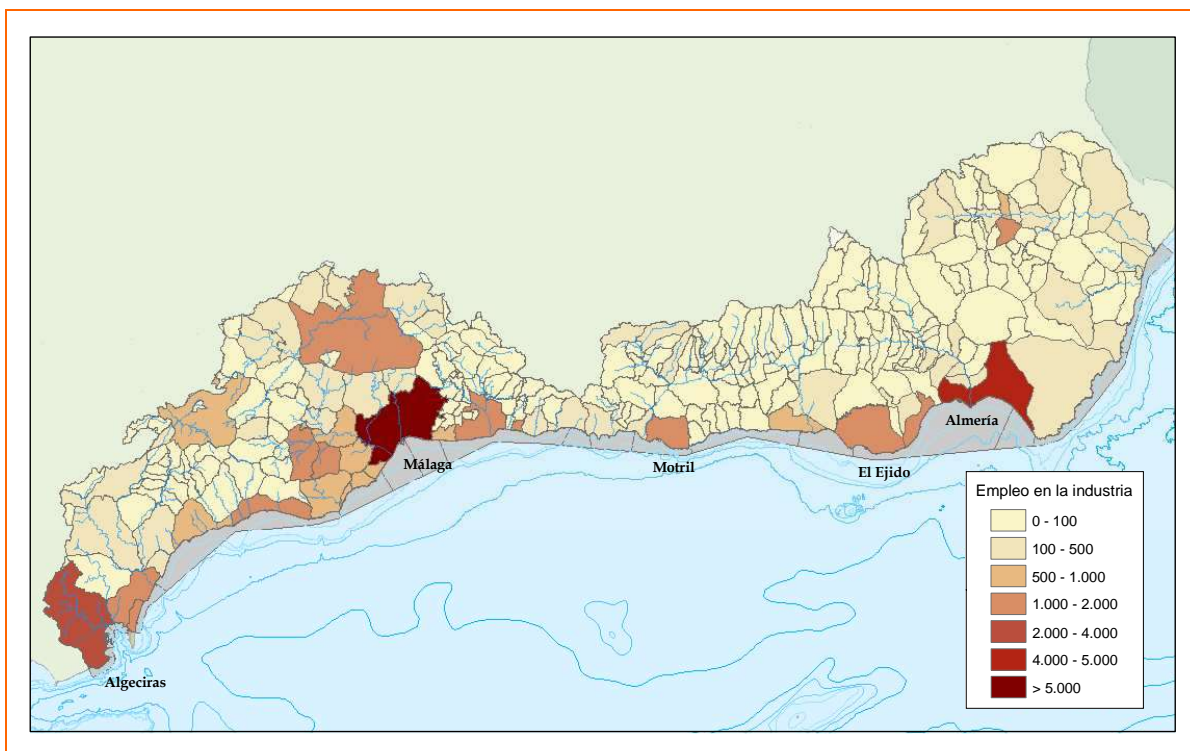
La industria agroalimentaria es también la mayor generadora de empleo (Figura 36.-), con el 21% del total industrial, seguida de la metalurgia, 15%, sector textil, cuero y calzado, 13%, y Otros productos minerales no metálicos, 12%. Los ratios de productividad están encabezados por el sector productor de equipos eléctricos, electrónicos y ópticos con 81.600 euros/empleo; otros sectores de alta productividad son la industria química 67.300 euros/empleo y el sector del caucho y el plástico, 50.200 euros/empleo. En el otro extremo se sitúan las industrias manufactureras diversas, 12.650 euros/empleo, y el sector textil y el de la madera y el corcho, con algo más de 15.000 euros/empleo.

Figura 36.- Empleo y productividad por subsectores



Fuente: Informe de los artículos 5 y 6 de la DMA

Figura 37.- Distribución del empleo industrial



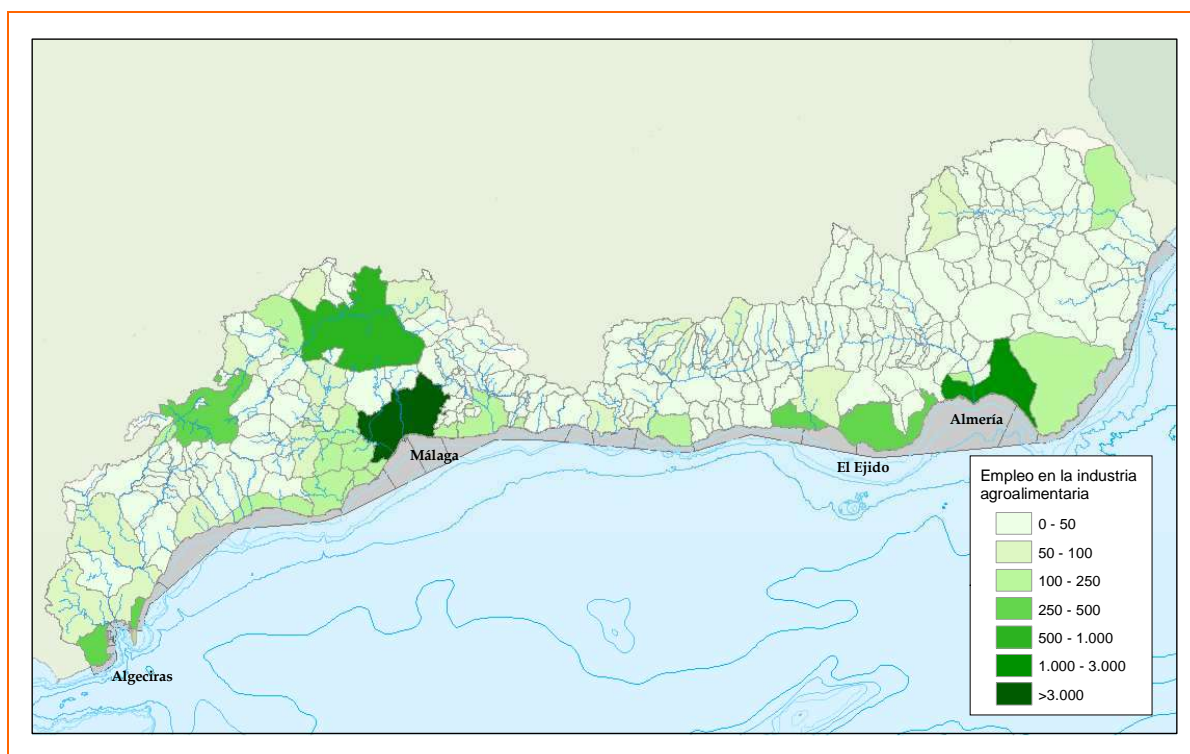
La actividad industrial se localiza fundamentalmente en la zona litoral, con las mayores concentraciones en Málaga y su entorno, Campo de Gibraltar, Motril, Poniente almeriense y

Almería capital. En el interior, son destacables las áreas de Ronda y Antequera, en la provincia de Málaga, y Macael y Olula del Río, en la provincia de Almería (Figura 37.-).

En cuanto al apartado de presiones sobre el medio, hay que destacar en primer lugar a las **industrias IPPC**, cuya principal concentración se sitúa en el Campo de Gibraltar, con instalaciones del sector siderúrgico, energético, paplero y químico. Otras empresas de esta calificación son algunas industrias alimentarias del Bajo Guadalhorce, las cementeras de Antequera y Gádor, la planta dedicada a la fabricación de papel de Motril, la central térmica de Carboneras, y las industrias química y de valorización de residuos situadas en la cuenca del Almanzora.

Por su parte, la **industria agroalimentaria**, también fuente importante de presiones, se encuentra presente por todo el territorio de la demarcación, aunque los focos principales se encuentran, nuevamente, en Málaga y municipios del entorno, áreas de Antequera y Ronda, Algeciras y La Línea de la Concepción en el Campo de Gibraltar, y en la costa almeriense desde Adra hasta Níjar (Figura 38.-).

Figura 38.- Distribución territorial de la industria agroalimentaria



En cuanto a la **industria extractiva**, las canteras, incluyendo tanto las explotaciones de rocas industriales como las ornamentales (destacando entre estas últimas la célebre Comarca del Mármol de Macael), constituyen con mucho el sector más importante en cuanto a número se refiere (Tabla 33.-), puesto que desde muy antiguo se han venido explotando para la extracción y abastecimiento de materias primas destinadas a la construcción, principalmente en las áreas próximas a núcleos habitados, o en obras de infraestructura en las más alejadas.

Las graveras también son objeto de una explotación intensa con destino a la construcción. En este grupo están los materiales detríticos, como las arenas y las gravas, que habitualmente se encuentran albergados en los depósitos de valles y terrazas de los ríos. Dentro del resto de yacimientos se pueden destacar la minería metálica, la minería energética y otros tipos de minería.

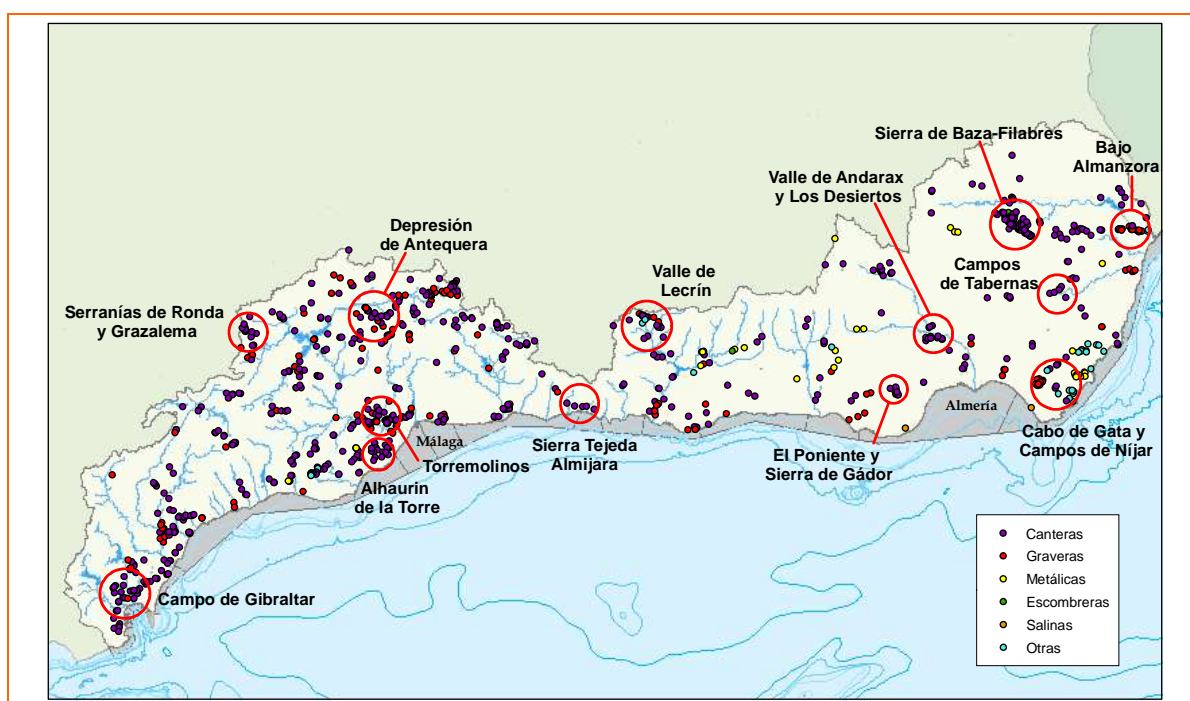
Tabla 33.- Número de explotaciones por actividad extractiva.

Tipo actividad	Nº Explotaciones
Canteras	664
Graveras	148
Yacimientos metálicos	31
Escombreras	10
Salinas	2
Otro tipo	35

Fuente: Inventario de Explotaciones Mineras de Andalucía 2004/2005 para la DHCMA. Junta de Andalucía.

Las principales aglomeraciones de actividades extractivas en la DHCMA se reflejan en la figura siguiente:

Figura 39.- Localización de la industria extractiva



Fuente: Inventario de Explotaciones Mineras de Andalucía 2004/2005 para la DHCMA. Junta de Andalucía

3.4.2 Presiones relacionadas con los usos actuales

3.4.2.1 Demanda actual de agua

Según las estimaciones realizadas en el Estudio General de la Demarcación, la demanda de agua para uso industrial en el año 2005 ascendía a unos 60 hm³ anuales (Tabla 34.-), repartida prácticamente al 50% entre demanda conectada a las redes de suministro urbano y demanda abastecida mediante tomas propias de las industrias de mayor tamaño. Esta cifra total suponía el 4% del volumen anual demandado por el conjunto de los usos consuntivos de la demarcación.

No obstante, tales estimaciones –apoyadas parcialmente en indicadores indirectos- se encuentran en la actualidad en proceso de revisión en base a los datos que están siendo recopilados mediante encuesta directa a los principales usuarios del sector. A la espera de los resultados definitivos, que se trasladarán al futuro Plan Hidrológico, la información ya disponible ha permitido detectar ciertas desviaciones significativas en determinadas zonas (como sucede en el subsistema III-3, por el menor consumo de la Papelera de Motril), así como identificar nuevas industrias singulares no contempladas en la planificación anterior.

La gran industria se abastece fundamentalmente de recursos superficiales regulados –Campo de Gibraltar- o, en menor medida, de captaciones de agua subterránea propias, mientras que la de menor dimensión depende de los recursos captados por los sistemas de abastecimiento municipales a los que están conectadas.

Las ramas de actividad que generan las presiones más significativas en la demarcación son la industria papelera, con dos importantes factorías en Algeciras y Motril; la química y petroquímica, del Campo de Gibraltar; la metalúrgica, con la gran factoría de Acerinox en San Roque; y la agroalimentaria, que aporta 1 de cada 5 empleos industriales en la demarcación aunque con plantas de menor dimensión y localización más dispersa.

Tabla 34.- Demanda de las actividades industriales en el año 2005 ⁽¹⁾

Sistema/Subsistema	Demanda industria singular [hm ³ /año]	Demanda industria conectada [hm ³ /año]	Demanda industrial total [hm ³ /año]
I-1	17,3	3,6	21,0
I-2	0,0	0,9	0,9
I-3	0,0	2,9	2,9
I-4	0,0	13,1	13,1
I-5	0,0	0,1	0,1
Sistema I	17,3	20,7	38,1
II-1	0,0	1,3	1,3
II-2	0,0	0,0	0,0
II-3	0,0	0,2	0,2
Sistema II	0,0	1,5	1,5
III-1	1,4	0,2	1,6
III-2	0,0	0,6	0,6
III-3	10,6	0,7	11,3
III-4	1,3	2,6	3,9
Sistema III	13,3	4,1	17,4
IV-1	0,0	0,8	0,8
IV-2	0,0	0,3	0,3
Sistema IV	0,0	1,1	1,1
V-1	0,0	0,4	0,4
V-2	0,0	1,8	1,8
Sistema V	0,0	2,2	2,2
Total	30,7	29,7	60,3

Fuente: Estudio General de la Demarcación

⁽¹⁾ Estimaciones actualmente en proceso de revisión mediante encuesta

En la Tabla 34.- destacan las demandas de las grandes industrias del Campo de Gibraltar – Subsistema I-1-, seguidas ya a notable distancia por las de las concentraciones industriales del

Guadalhorce-Málaga –Subsistema I-4-y del delta del Guadalfeo (en su mayor parte sobre el subsistema III-3), siendo también significativas las del Poniente-Almería –Subsistema III-4- y la Costa del Sol Occidental –Subsistema I-3-.

3.4.2.2 Vertidos y carga contaminante

Las presiones sobre el medio hídrico producidas por la industria son debidas, principalmente, a las detracciones del recurso necesarias para la satisfacción de las demandas señaladas en el apartado anterior y a la devolución al medio o a los sistemas de saneamiento urbanos de vertidos sin tratar o tratados de una manera deficiente. Esta contaminación afecta principalmente a las aguas superficiales, que constituyen el principal medio receptor de los vertidos, mientras que la carga contaminante recibida por los acuíferos procedente de este sector económico suele ser poco relevante.

La actividad industrial es la responsable del 7,7% de los vertidos de la demarcación, el 7,8% de la DQO y el 100% de los metales pesados, mientras que su contribución al resto de contaminantes es anecdótica en comparación con la correspondiente a los usos urbanos y agrarios.

Tabla 35.- Cargas contaminantes del sector industrial. Año 2005

Sistema / Subsistema	Vertidos [hm ³ /año]	DBO ₅ [t/año]	DQO [t/año]	Nitrógeno [t/año]	Fósforo [t/año]	Sólidos en suspensión [t/año]	Metales pesados [t/año]
I-1	7,5	479,6	1.893,2	62,5	18,0	358,2	9,0
I-2	0,3	31,6	94,6	1,7	0,7	11,5	0,1
I-3	0,9	57,1	187,0	4,9	1,5	28,6	0,4
I-4	3,5	301,2	956,4	23,2	7,8	139,9	1,7
I-5	0,0	5,0	14,8	0,3	0,1	1,9	0,0
Sistema I	12,1	874,5	3.146,0	92,6	28,1	540,1	11,1
II-1	0,4	29,9	98,8	2,5	0,8	15,7	0,2
II-2	0,0	0,5	1,3	0,0	0,0	0,2	0,0
II-3	0,1	5,2	16,0	0,4	0,1	2,2	0,0
Sistema II	0,5	35,7	116,1	2,8	0,9	18,0	0,2
III-1	0,5	84,4	242,9	3,4	1,7	26,0	0,0
III-2	0,2	18,3	55,0	1,1	0,4	7,5	0,1
III-3	3,6	43,5	121,0	8,5	0,8	16,5	0,1
III-4	1,3	112,4	336,8	7,6	2,7	46,7	0,5
Sistema III	5,5	258,5	755,8	20,6	5,6	96,7	0,7
IV-1	0,3	25,1	75,6	1,6	0,6	10,7	0,1
IV-2	0,1	11,0	31,0	0,5	0,2	3,6	0,0
Sistema IV	0,4	36,0	106,6	2,1	0,8	14,3	0,1
V-1	0,1	9,3	32,0	0,8	0,3	5,5	0,1
V-2)	0,6	42,7	143,3	3,2	1,1	27,3	0,3
Sistema V	0,7	52,1	175,3	4,0	1,3	32,8	0,4
Total	19,2	1.256,8	4.299,8	122,1	36,8	701,9	12,6

Fuente: Estudio General de la Demarcación

La industria del Campo de Gibraltar es responsable del 40% de los vertidos industriales, así como de más del 40% de la carga contaminante biológica producida por la industria, de más de la mitad de los compuestos fosforados, nitrogenados y sólidos en suspensión y cerca del 75% de los metales pesados. El segundo foco industrial, el área del Guadalhorce, produce cerca del

20% de los vertidos y entre el 20 y el 25% del resto de contaminantes excepto metales pesados, donde su contribución se limita al 14% del total. Entre ambas áreas agrupan alrededor de un 70% de la carga contaminante total aportada por el sector en la demarcación (Tabla 35.-).

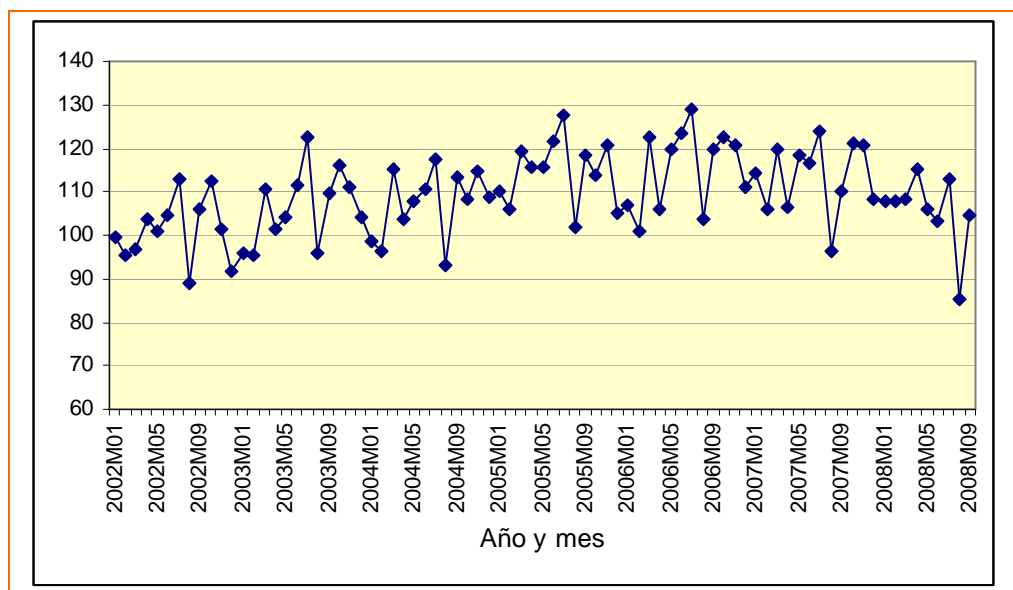
3.4.3 Análisis de tendencias y previsión de presiones futuras

3.4.3.1 Factores relevantes para la evolución de las presiones

El informe de los artículos 5 y 6 de la Directiva Marco del Agua realizaba unas prospecciones de evolución de la producción industrial con el objetivo de estimar el valor de la producción y el empleo en el año 2015, como base para la predicción de las presiones a las que se tendría que enfrentar el medio acuático como consecuencia de la actividad industrial en ese escenario.

Para ello, se basaba en la evolución del período 1995-2001, convenientemente matizada puesto que dicho intervalo de tiempo había coincidido con una fase expansiva que partiendo de 1995 se mantenía hasta el año 2002, fecha en la cual ya daba síntomas de agotamiento. El citado análisis ya citaba una serie de amenazas a las que empezaba a enfrentarse el sector –deslocalización de empresas hacia países con menores costes laborales, fuerte competencia de determinados artículos de consumo procedentes de Asia...-. La evolución del IPI a partir del año 2001 (Figura 40.-) refleja un crecimiento de la producción industrial en Andalucía hasta los años 2005-2006, momento en el que se inicia una fase de estancamiento y retroceso hasta el momento actual.

Figura 40.- Índice de Producción Industrial de Andalucía (Base año 2000)



Fuente: Instituto Nacional de Estadística

Asumiendo esta especial sensibilidad del sector industrial a los vaivenes de los ciclos económicos, el informe de los artículos 5 y 6 apuntaba una estimación de la evolución de las diferentes actividades industriales hasta el año 2015 en la que algunos sectores experimentaban una cierta contracción en términos de producción y/o empleo –industria alimentaria y sector textil, fundamentalmente-, mientras que para otros se preveía una evolución positiva –caucho y plástico, equipos eléctricos, ópticos y electrónicos, maquinaria y equipo mecánico e industrias manufactureras diversas- (Tabla 36.-).

Tabla 36.- Evolución observada y proyección de VAB, empleo y productividad

Subsector Industria Manufacturera		VAB		Empleo		Productividad	
		1995/01	2001/15	1995/01	2001/15	1995/01	2001/15
CNAE 01	Alimentación, bebidas y tabaco	-0,52%	-0,47%	-1,34%	-0,97%	0,82%	0,50%
CNAE 02	Textil, confección, cuero y calzado	2,54%	-0,01%	0,53%	-1,21%	2,01%	1,20%
CNAE 03	Madera y corcho	4,82%	1,70%	5,08%	-0,30%	-0,26%	2,00%
CNAE 04	Papel; edición y artes gráficas	5,42%	4,06%	1,68%	0,59%	3,74%	3,46%
CNAE 05	Industria química	3,08%	0,50%	5,04%	-0,33%	-1,96%	0,84%
CNAE 06	Caucho y plástico	8,54%	6,44%	5,45%	1,44%	3,09%	4,99%
CNAE 07	Otros productos minerales no metálicos	6,80%	3,66%	4,40%	0,05%	2,40%	3,61%
CNAE 08	Metalurgia y productos metálicos	2,09%	1,73%	5,20%	1,13%	-3,10%	0,61%
CNAE 09	Maquinaria y equipo mecánico	10,32%	6,27%	4,40%	0,24%	5,91%	6,03%
CNAE 10	Equipo eléctrico, electrónico y óptico	9,21%	6,41%	6,83%	1,32%	2,38%	5,09%
CNAE 11	Fabricación de material de transporte	1,38%	1,53%	2,35%	0,85%	-0,97%	0,68%
CNAE 12	Industrias manufactureras diversas	7,55%	5,32%	6,40%	1,26%	1,16%	4,06%

Fuente: Informe de los artículos 5 y 6 de la DMA

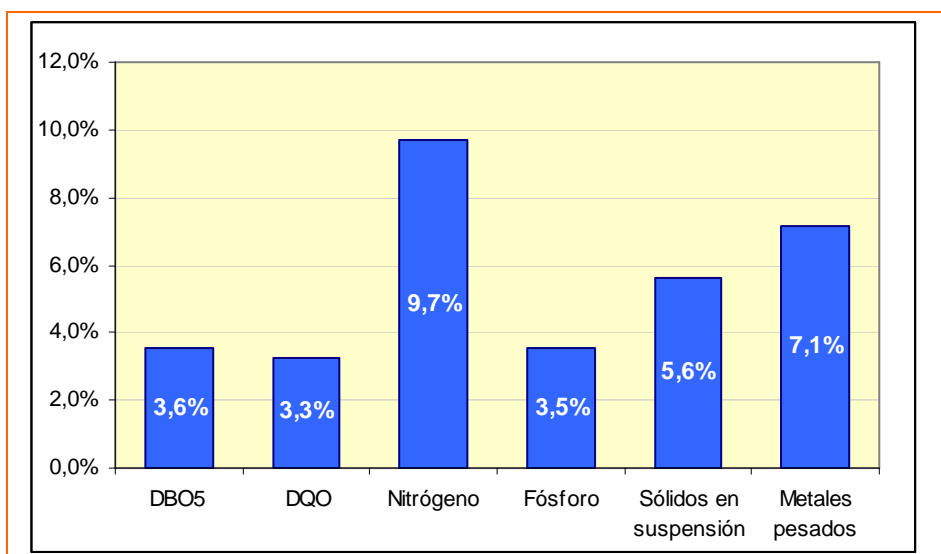
En cuanto al consumo de agua por unidad producida y a la carga contaminante de los vertidos, la metodología empleada en el citado informe mantenía en el escenario futuro las cifras unitarias actuales de cada subsector industrial, lo que daba como consecuencia un incremento de los consumos y de la contaminación inferior al que se producía en el valor de la producción, pero únicamente debido a que las previsiones de evolución indicaban, en general, un mayor peso futuro de los sectores industriales menos consumidores de agua y menos contaminantes.

No obstante, las últimas informaciones recogidas apuntan a una reducción del consumo unitario, al menos por parte de la gran industria, la cual deberá cumplir también las especificaciones y objetivos de optimización recogidos en las autorizaciones ambientales integradas. Asimismo, el Plan de Desarrollo Industrial 2008-2013, a través de su programa operativo para el período 2008-2010, establece medidas de actuación que incentivarán proyectos que introduzcan una mayor racionalización y ahorro sobre el consumo de agua entre otros recursos. A la luz de estos datos los criterios de evolución del consumo industrial unitario se encuentran en revisión para la estimación del escenario futuro de demanda de estos usos, que deberá ser incorporado al nuevo plan hidrológico.

3.4.3.2 Escenario futuro

Aunque también pendiente de la correspondiente revisión por las razones aducidas en el epígrafe 3.4.2.1, la demanda futura de agua estimada para el horizonte 2015 en el Estudio General de la Demarcación ascendía a 73 hm³ anuales, lo que supone un incremento promedio del 22% en 10 años. Por su parte, los vertidos se incrementarían en un 21%, mientras que la carga contaminante lo haría entre un 3% -DQO- y un 10% -nitrógeno- (Tabla 37.-, Tabla 38.- y Figura 41.-).

Figura 41.- Incremento de contaminación en el escenario futuro



Fuente: Estudio General de la Demarcación

Tabla 37.- Escenario futuro de demandas industriales (año 2015) ⁽¹⁾

Sistema/Subsistema	Demanda industria singular [hm ³ /año]	Demanda industria conectada [hm ³ /año]	Demanda industrial total [hm ³ /año]
I-1	19,6	4,3	23,9
I-2	0,0	1,0	1,0
I-3	0,0	3,5	3,5
I-4	0,0	14,9	14,9
I-5	0,0	0,1	0,1
Sistema I	19,6	23,9	43,4
II-1	0,0	1,5	1,5
II-2	0,0	0,0	0,0
II-3	0,0	0,3	0,3
Sistema II	0,0	1,8	1,8
III-1	1,3	0,2	1,6
III-2	0,0	0,7	0,7
III-3	15,8	0,7	16,6
III-4	1,5	3,1	4,6
Sistema III	18,7	4,7	23,4
IV-1	0,0	1,0	1,0
IV-2	0,0	0,3	0,3
Sistema IV	0,0	1,3	1,3
V-1	0,0	0,4	0,4
V-2	0,0	2,2	2,2
Sistema V	0,0	2,6	2,6
Total	38,3	34,3	72,6

(1) Estimaciones actualmente en proceso de revisión

Fuente: Estudio General de la Demarcación

Tabla 38.- Cargas contaminantes del sector industrial. Escenario futuro (año 2015)

Sistema / Subsistema	Vertidos [hm ³ /año]	DBO ₅ [t/año]	DQO [t/año]	Nitrógeno [t/año]	Fósforo [t/año]	Sólidos en suspensión [t/año]	Metales pesados [t/año]
I-1	8,5	507,3	2.000,3	67,7	19,0	380,5	9,6
I-2	0,3	30,7	92,2	1,8	0,7	11,5	0,1
I-3	1,1	58,2	190,7	5,4	1,6	30,0	0,4
I-4	4,1	304,5	962,3	24,6	7,8	144,6	1,8
I-5	0,0	4,9	14,5	0,3	0,1	1,9	0,0
Sistema I	14,0	905,7	3.260,1	99,7	29,3	568,4	11,9
II-1	0,5	30,5	101,0	2,6	0,8	16,7	0,2
II-2	0,0	0,5	1,3	0,0	0,0	0,2	0,0
II-3	0,1	5,2	16,0	0,4	0,1	2,3	0,0
Sistema II	0,5	36,2	118,3	3,0	1,0	19,2	0,3
III-1	0,4	80,7	232,4	3,3	1,7	24,9	0,0
III-2	0,2	18,4	54,8	1,2	0,4	7,8	0,1
III-3	5,3	52,7	144,0	12,0	0,9	20,3	0,1
III-4	1,5	116,9	338,9	8,3	2,7	48,4	0,6
Sistema III	7,5	268,7	770,1	24,7	5,7	101,4	0,8
IV-1	0,3	25,8	76,0	1,7	0,6	11,2	0,1
IV-2	0,1	11,0	30,3	0,6	0,2	3,6	0,0
Sistema IV	0,4	36,7	106,3	2,3	0,8	14,8	0,1
V-1	0,1	9,6	33,1	0,8	0,3	6,0	0,1
V-2)	0,7	44,9	151,9	3,4	1,1	31,4	0,3
Sistema V	0,9	54,4	185,0	4,3	1,4	37,4	0,4
Total	23,3	1.301,7	4.439,7	134,0	38,1	741,2	13,5

Fuente: Estudio General de la Demarcación

3.5 Sector energético

Los principales usos del agua del sector energético son la turbinación de caudales para producción de energía eléctrica, que no tiene carácter consuntivo, y la refrigeración de las centrales termoeléctricas. La producción hidroeléctrica afecta, entre otros aspectos que se detallan en el siguiente capítulo, a los caudales circulantes por los cauces, mientras que las centrales térmicas –además del consumo de agua (variable según su tipología) potencialmente pueden ocasionar impactos relacionados con la contaminación y con la alteración de las dinámicas normales de las masas de agua continentales y/o litorales (incremento de temperatura, etc.).

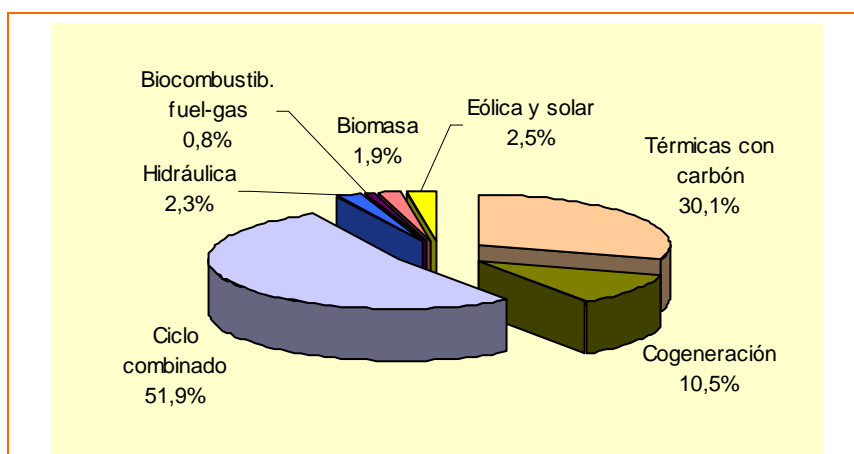
Por su parte, las energías renovables eólica y térmica presentan en buena lógica menores impactos sobre el medio hídrico, que resultan prácticamente irrelevantes frente a los provocados por las anteriores formas de generación de energía. Finalmente, la energía solar térmica, hasta el momento prácticamente reducida en España al nivel de plantas experimentales, tiene la más importante de todas ellas localizada dentro del ámbito de la demarcación: la Plataforma Solar de Almería (PSA), perteneciente al Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT). Este sistema de generación de energía implica la utilización de agua para su conversión en vapor y generación de electricidad, y supone también una fuente potencial de contaminación por incorporación accidental de sodio a los vertidos, al ser este elemento utilizado en funciones de refrigeración de las instalaciones y como medio de almacenamiento térmico en el proceso de producción.

La producción eléctrica andaluza ascendió en 2006 a 41.418 GWh, un 2,5% inferior a la del año 2005 pese al incremento del 7,2% en el parque generador andaluz hasta una potencia instalada de 10.805,8 MW como consecuencia de la entrada en funcionamiento once nuevos parques eólicos, una nueva central de ciclo combinado a gas natural en la provincia de Huelva, además de la instalación en Sevilla de la primera planta termosolar de la comunidad andaluza y de Europa, con una potencia de 11 MW. El descenso en la generación de energía se ha producido en el régimen especial, fundamentalmente en las instalaciones de cogeneración, las de generación de biomasa y por la energía hidroeléctrica. Por su parte, han incrementado su producción las centrales térmicas de ciclo combinado, 21,1%, y las instalaciones de energía eólica y solar, 3,1%.

La demanda bruta de energía eléctrica en 2006 ha tenido el menor crecimiento de los últimos años (un 1%) alcanzando los 41.797,5 GWh, lo que ha permitido un saldo eléctrico positivo situándose de 379,6 GWh. La tasa de autoproducción eléctrica ha sido del 99,1% frente al saldo exportador obtenido en 2005 con una tasa de autogeneración del 102,6%.

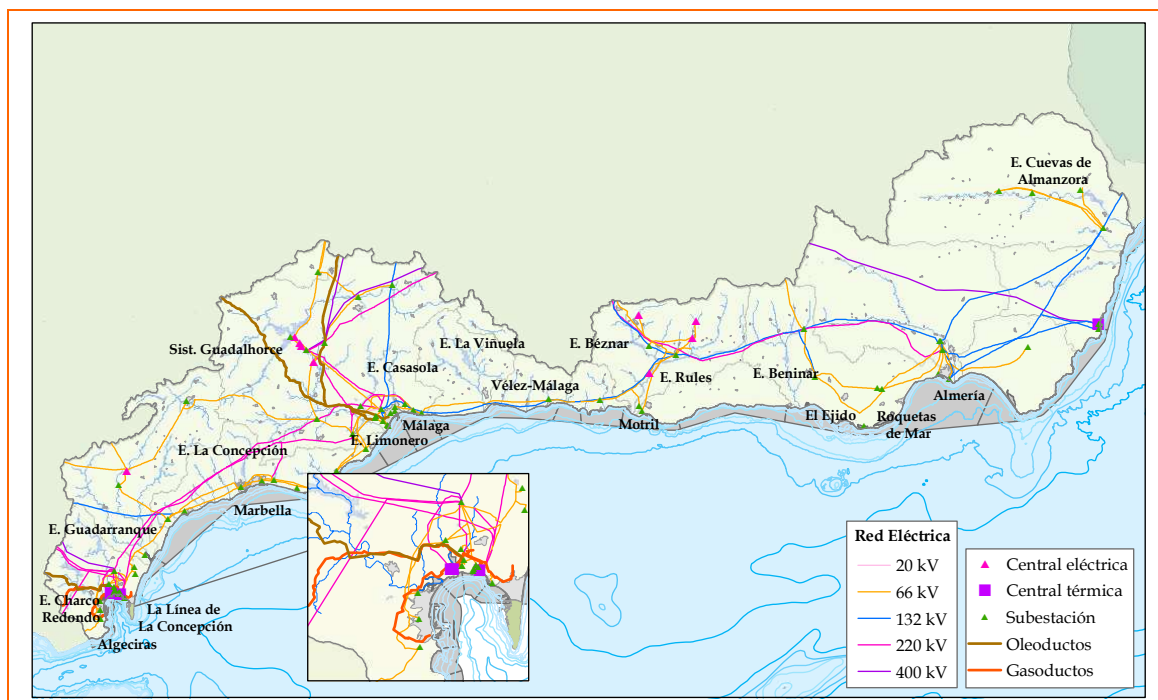
La mayor parte de la producción de energía eléctrica procede de centrales térmicas de ciclo combinado, 51,9% del total, y carbón, 30,1%. La producción hidroeléctrica solamente supone el 2,3% del total producido (Figura 42.-). Dentro de Andalucía, el territorio de la DHCMa juega un importante papel en el sector eléctrico regional, acogiendo las principales centrales térmicas de carbón, biocombustibles y ciclo combinado, además de generar una cifra próxima al 60% de la producción hidroeléctrica.

Figura 42.- Fuentes de producción de energía eléctrica en Andalucía



Fuente: Datos energéticos de Andalucía 2006. Agencia Andaluza de la Energía

Figura 43.- Infraestructura eléctrica



Fuente: Mapa Topográfico 1:100.000 - Junta de Andalucía

3.5.1 Energía hidroeléctrica

La DHCMA cuenta con 17 instalaciones operativas -10 de ellas con potencia inferior a 10 MW (minihidráulica)-, localizadas en las provincias de Málaga y Granada. La potencia total instalada es de 460,75 MW, con notable concentración en la cuenca del Guadalhorce (84%), y una producción conjunta de 308.041 MWh en el año 2007. En las centrales ligadas a embalses Tajo de la Encantada e Ízbor) el aprovechamiento hidroeléctrico está supeditado a los usos prioritarios. Los volúmenes turbinados son lógicamente variables en función del régimen hidrológico, no habiéndose incorporado nuevas instalaciones en el período considerado.

Tabla 39.- Centrales hidroeléctricas, potencia instalada y producción de energía

Nombre	Municipio	Subsistema	Año	Potencia (MW)	Producción (MWh)					
					2002	2003	2004	2005	2006	2007
El Corchado	Gaucín	I-2	1938	11,56	35.723	53.299	37.865	8.063	33.680	24.651
Buitreras	Cortes de la Frontera	I-2	1917	7,15	503	9161	13789	1586	11.120	6.673
Ronda	Ronda	I-2	1955	2,32	1.218	3.937	2.717	0	660	1.023
Tajo Encantada	Ardales	I-4	1977	360,00	393.004	354.770	413.183	432.857	382.230	222.727
Nuevo Chorro	Alora	I-4	1981	12,80	20.347	15.760	21.186	14.178	6.300	8.891
Gobantes	Ardales	I-4	1947	3,34	2.250	961	3.762	1.104	520	870
Paredones	Álora	I-4	1946	3,12	5.760	4.908	5.698	4.828	1.370	2.551
San Augusto	Tolox	I-4	1932	2,60	3.048	3.122	3.865	2.144	3.730	2.630
San Pascual	Yunquera	I-4	1949	1,00	1.853	2.513	2.205	1.123	1.700	1.226

Tabla 39.- Centrales hidroeléctricas, potencia instalada y producción de energía

Nombre	Municipio	Subsistema	Año	Potencia (MW)	Producción (MWh)					
					2002	2003	2004	2005	2006	2007
Guadalhorce-Guadalteba	Campillos	I-4	2000	5,20	4.778	4.381	2.624	2.222	562	996
Chíllar	Nerja	II-3	1953	0,70	2.177	2.933	2.506	1.622	1.170	645
Cázuas	Otivar	III-1	1953	1,80	3.923	5.415	4.855	2.792	1.490	764
Duque	Pampaneira	III-2	1982	12,80	21.563	43.520	36.026	4.072	5.590	1.474
Pampaneira	Pampaneira	III-2	1956	12,80	21.940	38.155	28.859	3.188	6.570	91
Izbor	Vélez de Benaudalla	III-2	1932	10,44	0	23.141	24.683	8.582	21.999	24.276
Poqueira	Capileira	III-2	1957	10,40	12.150	18.799	14.808	2	3.890	890
Dúrcal	Dúrcal	III-2	1924	2,72	10.749	14.370	10.266	2.912	6.120	7.663
			Suma	460,75	540.986	599.145	628.897	491.275	488.701	308.041

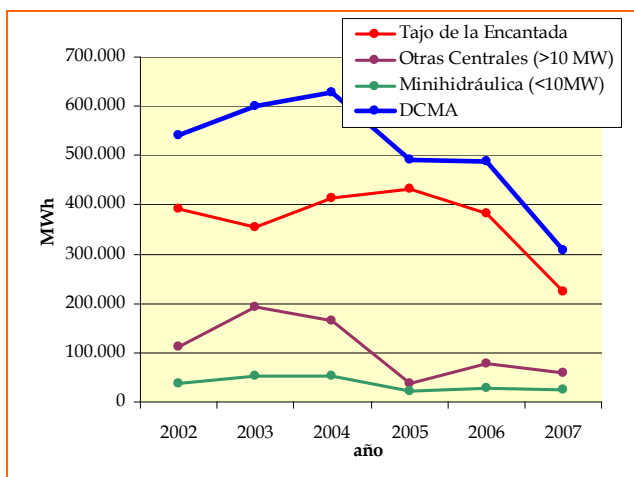
Fuente: Agencia Andaluza de la Energía y Agencia Andaluza del Agua (Ízbor y Guadalhorce-Guadalteba)

La central más importante de la demarcación es de bombeo puro, aunque la mayor parte de las instalaciones son hidroeléctricas fluyentes y existen algunas con capacidad de regulación. Los tipos de centrales que pueden encontrarse en la demarcación son los siguientes:

Las centrales hidroeléctricas fluyentes, donde no se dispone de capacidad de regulación significativa y, por tanto, la turbinación dependen directamente del caudal circulante por el río o el canal en cada momento, sin que el gestor de la central pueda adoptar decisiones al respecto. En consecuencia, pueden generar excedentes importantes en épocas lluviosas y carecer de caudales para turbinar en épocas secas. Dentro de la demarcación las centrales de este tipo son las de El Corchado, Buitreras y Ronda en la cuenca del río Guadiaro; San Augusto, San Pascual y Paredones en la del río Guadalhorce; las de Poqueira, Pampaneira, Duque, Dúrcal e Ízbor en la cuenca del Guadalfeo; y las de Cázuas en el río Verde de Almuñecar y Chíllar sobre el río homónimo. Su principal impacto se produce por la derivación de caudales a través de canales o tuberías forzadas, de forma que el flujo por el tramo de río entre el azud de captación y la central es inferior al que circularía en régimen natural. Entre las mencionadas, existen dos (Ízbor y Paredones) cuyos caudales proceden de embalses de regulación, pero que se consideran fluyentes ya que sólo pueden turbinar los volúmenes liberados para el servicio de demandas consuntivas localizadas aguas abajo.

Las centrales hidroeléctricas regulares disponen de capacidad de regulación por medio de un embalse u otro tipo de almacenamiento, de tal manera que pueden regular la turbinación acumulando reservas en los momentos en que hay excedentes. Las centrales de Guadalhorce-Guadalteba, Gobantes (presa del Conde del Guadalhorce) y Nuevo Chorro son de este tipo. Sus impactos están asociados a una alteración del régimen natural por regulación de caudal, o a una detracción de caudales circulantes por el río en caso de centrales que dispongan de azudes de derivación y posterior conducción por canal o tubería, lo que es el caso de la de Nuevo Chorro.

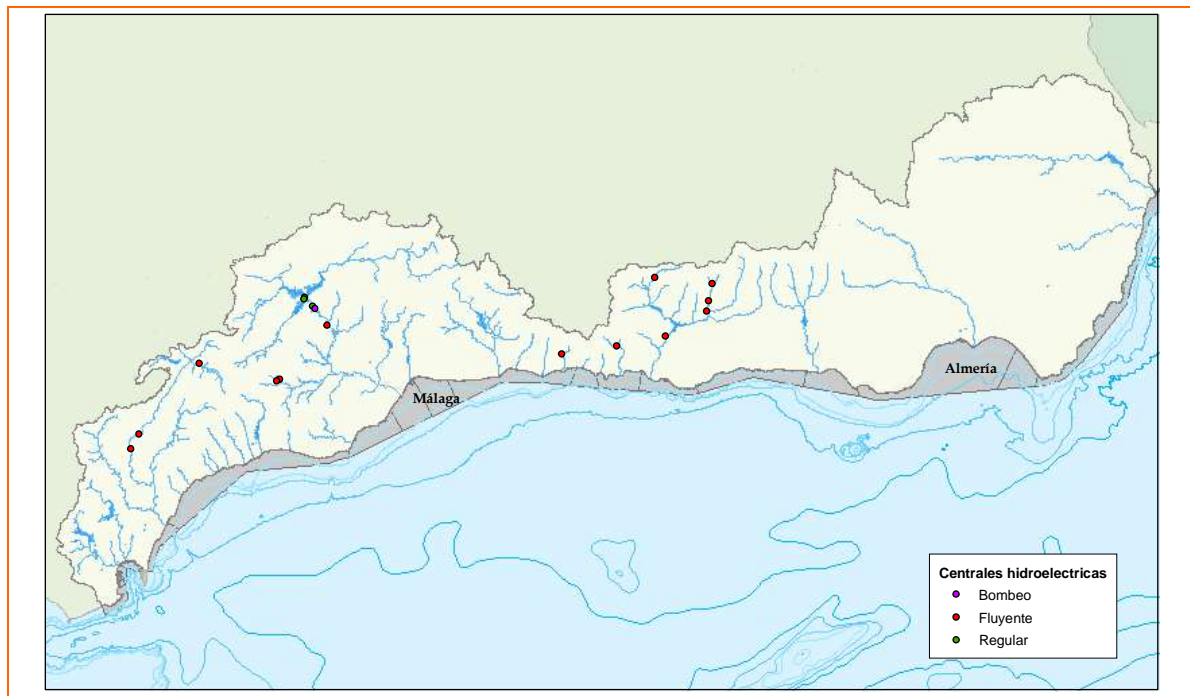
Figura 44.- Evolución de la producción hidroeléctrica



Fuente: Agencia Andaluza de la Energía y Agencia Andaluza del Agua

Finalmente, las centrales hidroeléctricas de bombeo tienen la capacidad de volver a elevar el agua una vez turbinada consumiendo para ello energía eléctrica. Están concebidas para satisfacer la demanda energética en horas pico y almacenar energía en horas valle. En las centrales de bombeo de ciclo puro, como la del Tajo de la Encantada, la mayor de Andalucía y una de las diez centrales hidroeléctricas españolas que supera los 300 MW de potencia instalada, el agua se eleva a un depósito cuya única aportación es la que se bombea del embalse situado a menor cota.

Figura 45.- Ubicación de las centrales hidroeléctricas



3.5.2 Energía térmica

La DHCMA cuenta con 5 **centrales térmicas** operativas, con un total de ocho grupos de generación, localizadas en el litoral, por lo que emplean agua de mar en su refrigeración. El

entorno de la bahía de Algeciras acoge cuatro de estas instalaciones (siete grupos de generación), mientras que la quinta se encuentra en la comarca del levante almeriense cercana al núcleo de Carboneras (Tabla 40.-). La potencia total instalada asciende a 3.251 MW y su producción conjunta a 19.465 GWh (año 2006).

Tabla 40.- Centrales térmicas existentes en el ámbito de la demarcación y características

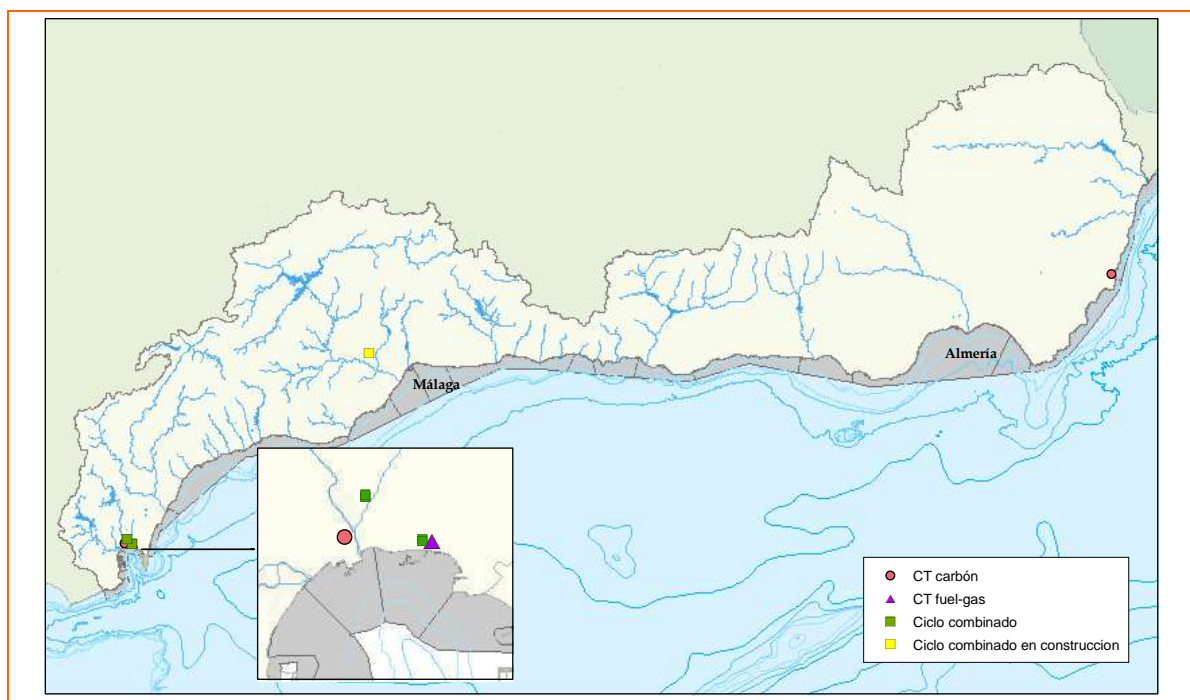
Nombre	Localidad	Subsistema	Titular	Año	Tecnología	Tipo de combustible	nº grupos	Potencia total (MW)
C.T. Bahía de Algeciras	San Roque	I-1	EON Generación S.L.	1970	En proceso de transformación a ciclo combinado			
C.T. Los Barrios	Los Barrios	I-1	EON Generación S.L.	1985	C.S. Carbón importado	Carbón importado	1	568
C.C. Campo de Gibraltar	San Roque	I-1	Nueva Generadora del Sur (Unión Fenosa/Cepsa)	2004	Ciclo Combinado	Gas Natural	2	730
C.C. San Roque	San Roque	I-1	Gas Natural, Endesa	2002	Ciclo Combinado	Gas Natural	2	794
C.T. Litoral	Carboneras	V-1	Endesa	1985	C.S. Carbón importado	Carbón importado	2	1.159

Fuente: Agencia Andaluza de la Energía

Según se observa en la tabla anterior, se pueden distinguir dos tipos fundamentales de instalaciones: las térmicas clásicas, que tienen una fecha de implantación antigua y usan como combustible fuel o carbón, y las térmicas más modernas, de tecnología "ciclo combinado", cuyo combustible es el gas natural. Se concretan en:

- Las centrales clásicas en la demarcación son las denominadas Bahía de Algeciras, que utiliza fuel-gas como combustible y las de Los Barrios y Litoral de Almería que utilizan carbón. Hay que destacar a este respecto que la planta de Bahía de Algeciras está en remodelación en la actualidad para su transformación en dos grupos de ciclo combinado (de 800 MW de potencia total), mucho menos contaminante. Los problemas asociados a la gestión del agua en este tipo de centrales están ligados a las necesidades hídricas para su circuito de vapor, y a los posibles vertidos térmicos de las torres de refrigeración y de otro tipo, que en ocasiones pueden presentar cierta contaminación (por ejemplo, los resultantes del tratamiento y depuración del agua de alimentación). Además, en el caso de centrales clásicas de combustibles sólidos se pueden generar otros impactos indirectos en forma de contaminación del medio hídrico ligados a la existencia de almacenamientos de combustible a la intemperie y sus posibles arrastres (por lluvia, operaciones de limpieza, etc.).
- Las centrales de ciclo combinado, más modernas, se concentran en la demarcación exclusivamente en la zona de la bahía de Algeciras dentro del término municipal de San Roque. Se trata de las instalaciones de San Roque y Campo de Gibraltar, ambas con dos grupos de generación. Al igual que en el caso de las térmicas convencionales, los problemas ligados con la gestión del agua se asocian al consumo de agua por el circuito de vapor (aproximadamente un tercio del correspondiente a una central de ciclo simple de fuel o carbón) y a los potenciales vertidos procedentes de las instalaciones.

Figura 46.- Ubicación de las Centrales Térmicas



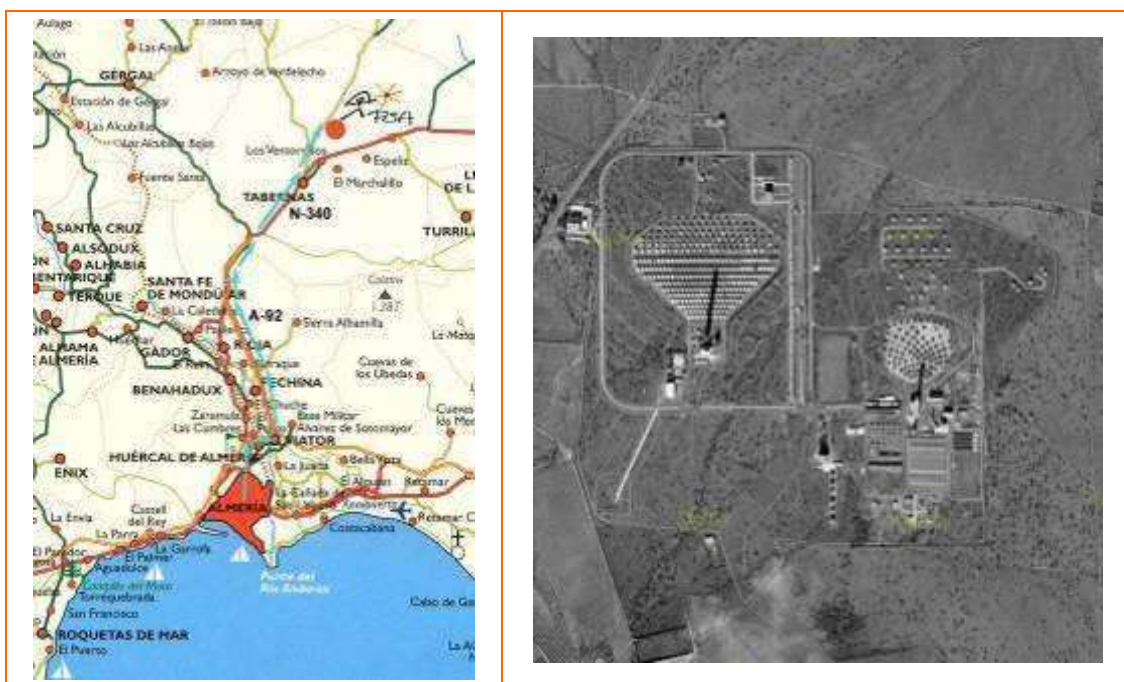
Todas estas instalaciones se encuentran integradas en el grupo de industrias objeto de la Directiva 96/61/CE del Consejo de 24 de septiembre relativa a la Prevención y al Control Integrados de la Contaminación, conocida como Directiva IPPC y transpuesta al ordenamiento jurídico español a través de la ley 16/2002. Deben, asimismo, inscribirse en el Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RPTR), cuyo objetivo es disponer de información relativa a las emisiones al aire y al agua generadas por las instalaciones industriales afectadas por la Ley, según los requisitos establecidos en la Decisión EPER y siempre que se superen los umbrales de notificación establecidos en la misma.

Por otra parte, las autorizaciones de vertido incluyen sistemas de control y vigilancia del efluente y del medio receptor, así como límites máximos de carga de diversos elementos contaminantes contenidos en los vertidos procedentes del proceso industrial o de la refrigeración de la central. La elevación de la temperatura en las inmediaciones del punto de vertido de los sistemas de refrigeración es, como ya se ha mencionado, uno de los impactos más importantes sobre el medio acuático de este tipo de instalaciones por lo que en los condicionados de las autorizaciones de vertido también deben incluirse límites a tal incremento.

3.5.3 Energía solar térmica

La Planta Solar de Almería (PSA), perteneciente al Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT) está situada en el Sudeste de España en el Desierto de Tabernas, sobre la masa de agua subterránea 060.009 (Campo de Tabernas), y es el mayor centro de investigación, desarrollo y ensayos de Europa dedicado a las tecnologías solares de concentración. Su localización permite disponer de unas características climáticas y de insolación (17°C temperatura media anual y una insolación directa por encima de los 1.900 kWh/m²-año) similares a las de los países en vías de desarrollo de la franja ecuatorial, donde radica el mayor potencial de energía solar, pero con todas las ventajas propias de las grandes instalaciones científicas de los países más avanzados.

Figura 47.- Localización de la Planta Solar de Almería y detalle de la misma sobre Fotografía Aérea



Fuente: Página Web de la PSA (www.psa.es) y SIGPAC.

En principio, las presiones sobre el medio hídrico de instalaciones de este tipo y dimensiones no resultan significativas, al margen de la eventualidad de procesos de contaminación por escapes accidentales de sodio líquido.

3.5.4 Tendencias futuras en el sector eléctrico

Con relación a la evolución prevista en el **sector hidroeléctrico**, hay que hacer mención al importante potencial hidroeléctrico que ofrece la recién finalizada presa de Rules sobre el río Guadalfeo, en el subistema III-2 y aún en fase de llenado. Este potencial se ha estimado en 24 GWh anuales y se obtendría mediante la implantación de sendas centrales a pie de presa y en la toma del canal derivado del embalse de Béznar y la explotación coordinada de ambos embalses, compatible con el servicio del resto de demandas del sistema. Precisamente es el servicio de dichas demandas el principal factor limitante de la producción, ya que la mayor parte de los caudales destinados a los riegos en cotas elevadas (400 y 200) no podrán ser aprovechados para la generación de energía.

En lo que se refiere a la **producción termoeléctrica**, en la actualidad (y al margen de las obras en curso para transformar la planta convencional de Bahía de Algeciras en una de ciclo combinado), se encuentra en ejecución por parte de GAS NATURAL otra central de ciclo combinado en el Bajo Guadalhorce de 400 MW de potencia instalada. La entrada en explotación está prevista para el año 2009 y su refrigeración se llevará a cabo mediante un caudal de 250 l/s provenientes del tratamiento terciario con el que se va a equipar a la EDAR del Guadalhorce. Existe también un proyecto promovido por Endesa pero aún no aprobado de construir otra central de ciclo combinado de 800 MW en la misma zona, la cual se refrigeraría con agua de mar desalinizada.

Finalmente, indicar que uno de los principales pilares de la actual estrategia energética andaluza, desarrollada en el **Plan Andaluz de Sostenibilidad Energética (PASENER 2007-2013)**, aprobado por Decreto 279/2007 de 13 de noviembre, es el desarrollo de las energías renovables, con el firme propósito manifestado por la Administración andaluza de dar un mayor

peso a este tipo de producción en la oferta energética regional. Este objetivo ya figuraba en el Plan Energético de Andalucía (PLEAN), cuyo último período de vigencia iba del año 2003 al 2006, aunque los resultados en dicho lapso de tiempo distaron de ser satisfactorios, reduciéndose incluso la aportación de las energías renovables a la estructura energética regional. La promoción de este tipo de energía es también el objeto de la Ley 2/2007, de 27 de marzo, de fomento de las energías renovables y del ahorro y eficiencia energética de Andalucía, en la cual se establecen los principios e instrumentos de fomento de las energías renovables, instaurando la primacía de las mismas sobre el resto, y los criterios que determinan el orden de prelación entre distintas fuentes de energía.

En relación con la promoción de las energías renovables, el PASENER tiene una serie de objetivos a alcanzar en el año 2013, entre los que pueden destacarse:

- Aporte de las energías renovables / energía primaria consumida del 18,3%
- Potencia eléctrica instalada con energías renovables / potencia total instalada del 39,1%
- Aporte de las energías renovables / energía final consumida del 27,7%
- Producción de energías renovables / consumo neto de energía eléctrica de los andaluces del 32,2%

Tabla 41.- Previsión de energía primaria procedente de fuentes renovables en Andalucía

Energías renovables por tecnologías (paramétrico)		2007	2010	2013
Hidráulica régimen especial	MW	129,8	137,8	148,0
Hidráulica régimen ordinario	MW	464,2	476,0	476,0
Eólica	MW	1.284	4.000	4.800
Solar fotovoltaica	MWp	36,2	220	400
Solar térmica	m ²	407.000	765.228	1.341.554
Solar termoelectrica	MW	60	250	800
Biomasa uso térmico	Ktep	583,5	615,6	649,0
Biomasa generación eléctrica	MW	169,9	209,9	256,0
Biomasa co-combustión	MW	0	61	122
Biogás uso térmico	Ktep	2,1	2,5	3,0
Biogás generación eléctrica	MW	16,0	17,1	20,1
Biocarburantes consumo	Ktep	50	220	460
Biocarburantes producción	Ktep	263,7	2.000	2.300
Energía primaria procedente de fuentes renovables	Ktep	1.401	2.591	4.282

Fuente: Plan Andaluz de Sostenibilidad Energética (PASENER 2007-2013)

No obstante, pese al importante desarrollo previsto en energías renovables (y en especial en la eólica y la solar), la energía hidroeléctrica no tiene un papel importante en el mismo, como puede observarse en la Tabla 41.-. En la demarcación, además, el potencial hidroeléctrico aún sin explotar se reduce esencialmente a la ya mencionada central de la presa de Rules, que ya cuenta con la obra civil necesaria para la instalación de los equipos, y a algunos pequeños saltos de escasa envergadura que no permiten crecimientos significativos de producción. En cualquier caso, estos últimos deberán asegurar su compatibilidad con el cumplimiento de los objetivos medioambientales de la DMA en las masas de agua superficial afectadas.

3.6 Usos recreativos

El sector turístico, que juega hoy día un papel clave en la economía de la DHCMA, ha crecido sin interrupción durante las últimas tres décadas, apoyado en un clima privilegiado y en los valores paisajísticos de cientos de kilómetros de litoral bañado por el Mediterráneo y de sus zonas interiores. Todos estos elementos constituyen un escenario idóneo para el desarrollo de una serie de actividades lúdicas que potencian el atractivo de la demarcación y conforman un marco inmejorable para la acogida del turismo.

3.6.1 El golf

Dentro de estas actividades, el golf ha adquirido un papel protagonista con un espectacular desarrollo en diversas áreas de la demarcación, pero especialmente en la Costa del Sol Occidental, que se ha transformado en una de las mayores concentraciones de campos de golf del mundo. Asimismo, el golf se ha convertido en pieza nuclear del modelo de oferta turística de la zona de manera que, a día de hoy, no se concibe nuevo desarrollo turístico que no incorpore uno o varios campos, por lo que estas instalaciones están presentes en la mayor parte de los planes municipales de ordenación urbanística elaborados por los ayuntamientos.

Los 83 clubes de golf actualmente en funcionamiento en la demarcación se reflejan en la tabla siguiente:

Tabla 42.- Campos de golf

Subsistema	Nombre del Club de golf	Año	Municipio	Nº hoyos
I-1	Alcaidesa Links Golf Course	1992	La Línea	36
	The San Roque Club	1990	San Roque - Sotogrande	36
I-2	Club de Golf Bahía	1997	Algeciras	s.c.
	Club de Golf La Cañada	1982	Guadiaro	18
	Club de Golf Santa Bárbara	1999	La Línea de la Concepción	s.c.
	Real Club de Golf Sotogrande	1964	San Roque - Sotogrande	27
	Almenara Hotel Golf	1998	San Roque - Sotogrande	27
	La Reserva Club de Golf	2003	San Roque - Sotogrande	18
	Club de Golf Valderrama	1985	San Roque - Sotogrande	27
I-3	Alhaurín Golf & Club Hípico	1993	Alhaurín el Grande	27
	Los Flamings Golf Club	2001	Benahavis	54
	Los Arqueros Golf & Country Club	1991	Benahavis	18
	Club de Campo La Zagaleta	1994	Benahavis	36
	Monte Mayor Golf Club	1989	Benahavis	18
	Benahavis Club de Golf	-	Benahavis	18
	Marbella Club Golf Resort	-	Benahavis	18
	Club de Golf Benalmádena	2006	Benalmádena	s.c.
	Golf Torrequebrada	1976	Benalmádena Costa	18
	Aymerich Golf Center Benalmádena	2005	Benalmádena Costa	9
	Finca Cortesín Golf Club	2006	Casares	18
	Doña Julia Club de Golf	2005	Casares Costa	18
	Casares Costa Golf	2006	Casares Costa	9
	Club de Golf Los Almendros	1999	Estepona	9
	Atalaya Golf & Country Club	1968	Estepona	36
	El Paraiso Club de Golf	1974	Estepona	18
	Club de Golf El Coto	1989	Estepona	9

Tabla 42.- Campos de golf

Subsistema	Nombre del Club de golf	Año	Municipio	Nº hoyos
	Campanario Club de Golf	2003	Estepona	9
	La Resina Golf & Country Club	2005	Estepona	9
	Albays Country Club	2005	Estepona	3
	Estepona Golf	1989	Estepona	18
	Club de Golf Cancelada	2004	Estepona	s.c.
	Club de Golf Estebbuna	1990	Estepona	s.c.
	Mijas Golf Internacional	1976	Fuengirola	36
	Asociación de Seniors de Golf de Andalucía	-	Fuengirola	s.c.
	Club de Golf PAR 1	2002	Fuengirola	s.c.
	La Noria Golf and Resort	2003	La Cala de Mijas	9
	La Duquesa Golf & Country Club	1989	Manilva	18
	Real Club de Golf Las Brisas	1968	Marbella	18
	Marbella Golf & Country Club	1994	Marbella	18
	Greenlife Golf Club	2000	Marbella	9
	Golf Rio Real	1965	Marbella	18
	Cabopino Golf	2000	Marbella	18
	Santa Clara	2000	Marbella	18
	Santa María Golf & Country Club	1991	Marbella	18
	Monte Paraíso Golf	2003	Marbella	9
	Artola Golf	-	Marbella	9
	Club de Golf Marbella	1991	Marbella	s.c.
	Escuela Internacional de Golf Costa del Sol	2000	Marbella - Nueva Andalucía	s.c.
	Magna Marbella Golf	2004	Marbella - Nueva Andalucía	9
	Escuela de Golf La Quinta	1992	Marbella - Nueva Andalucía	s.c.
	Los Naranjos Golf Club	1977	Marbella - Nueva Andalucía	18
	Golf La Dama de Noche	1991	Marbella - Nueva Andalucía	9
	La Quinta Golf & Country Club	1989	Marbella - Nueva Andalucía	27
	San Pedro Golf Club	1988	Marbella - San Pedro de Alcántara	s.c.
	Guadalmina Club de Golf	1959	Marbella - San Pedro de Alcántara	45
	Cerrado del Águila Golf & Resort	2006	Mijas - Costa	9
	Club de Golf La Siesta	1990	Mijas Costa	9
	Miraflores Golf	1990	Mijas Costa	18
	La Cala Resort	1991	Mijas Costa	60
	Santana Golf & Country Club	2003	Mijas Costa	18
	Club de Golf El Chaparral	2005	Mijas-Costa	18
	Cala Nova Golf	2005	Mijas-Costa	18
I-4	Lauro Golf	1992	Alhaurín de la Torre	27
	Club Laurino Golf	2006	Alhaurín de la Torre	s.c.
	Golf Antequera	2003	Antequera	18
	Club Deportivo Antequera Golf Club	2002	Antequera	s.c.
	Guadalhorce Club de Golf	1988	Campanillas	27
	Real Club de Campo de Málaga (Parador)	1925	Málaga	27
	Club de Golf El Candado	1968	Málaga	9
	Aloha Golf Club	1975	Marbella - Nueva Andalucía	18
II-1	Baviera Golf S.A.	2000	La Cala de Vélez	18
	Añoreta Golf	1990	Rincón de la Victoria	18
II-3	Golf Internacional Nerja Society	1999	Nerja	s.c.

Tabla 42.- Campos de golf

Subsistema	Nombre del Club de golf	Año	Municipio	Nº hoyos
III-2	Los Moriscos Club de Golf	1974	Motril	18
III-4	Golf Almerimar	1976	El Ejido	27
	Club de Golf Bahía de San Miguel	2002	El Ejido	s.c.
	Club de Golf Playa Serena	1979	Roquetas de Mar	18
	Country Club La Envía Golf	1993	Vícar	18
IV-1	Alborán Golf (El Toyo)	2005	Retamar	18
V-1	Club Marina Golf Mojacar	2000	Mojácar	18
	Cortijo Grande Club de Golf	1976	Turre	9
V-2	Desert Spring Golf Club	2000	Cuevas de Almanzora	18
	Valle del Este Golf Resort	2002	Vera	18

s.c: sin campo

Fuente: Federación Andaluza de Golf, e-golfplayer, Acosol.

Las necesidades de riego de un campo de golf dependen del lugar en que se localice, del tipo de césped y de la superficie de éste último; las zonas de "rough" generalmente no requieren de riego, especialmente cuando están pobladas de especies de vegetación autóctonas de tipo mediterráneo que resisten muy bien la sequía (encinas, alcornoques, acebuches, etc). Las estimaciones realizadas en el marco del Seguimiento y Revisión del Plan Hidrológico de la Cuenca Sur proporcionan unas necesidades de riego que van desde 22.000 m³/año por hoyo en el Campo de Gibraltar hasta 27.000 m³/año por hoyo en el Valle del Almanzora; estos volúmenes incluyen tanto la demanda de evapotranspiración de las plantas como las dosis adicionales que hay que aplicar para el lavado del terreno, motivo por el cual las dotaciones unitarias antes reseñadas reflejan diferencias entre la parte oriental y la occidental de la demarcación muy inferiores a las que se deducirían de sus condiciones climáticas.

Por su parte, la prognosis de consumo futuro realizada en el marco del Estudio General de la Demarcación se hizo teniendo en cuenta la potencialidad de cada subsistema de explotación en función de su modelo socioeconómico, condiciones orográficas y disponibilidades hídricas, e incluyendo una serie de iniciativas que están ya en construcción o con proyecto en fase de tramitación.

Los datos obtenidos muestran que la demanda global para este uso en el año 2005 era de 28,8 hm³ y, si se cumplen las previsiones, ascendería progresivamente hasta casi alcanzar los 36,7 hm³ en el año 2015 (Tabla 43.-). Estas cifras relativizan la mala reputación de los campos de golf como despilfarradores de agua, ya que en el año 2005, y a pesar de ser el soporte de un sector importante de la economía, tan sólo representaba el 1,9% de la demanda total de recursos en toda la demarcación, mientras que en el año 2015, en el que se alcanzarían los 36,7 hm³/año, representaría tan sólo el 2,2% del total de las demandas.

Tabla 43.- Consumo actual y futuro de los campos de golf

Sistema/subsistema	Año 2005 (hm ³)	Año 2015 (hm ³)
I-1	1,2	2,2
I-2	2,6	3,3
I-3	17,0	17,8
I-4	2,9	4,9
I-5	0,0	0,0

Tabla 43.- Consumo actual y futuro de los campos de golf

Sistema/subsistema	Año 2005 (hm ³)	Año 2015 (hm ³)
Sistema I	23,7	28,2
II-1	0,9	2,3
II-2	0,0	0,0
II-3	0,0	0,7
Sistema II	0,9	3,1
III-1	0,0	0,4
III-2	0,4	0,4
III-3	0,0	0,0
III-4	1,6	1,6
Sistema III	2,1	2,5
IV-1	0,5	0,5
IV-2	0,0	0,0
Sistema IV	0,5	0,5
V-1	0,7	1,0
V-2	1,0	1,5
Sistema V	1,7	2,5
Total	28,8	36,7

Fuente: Estudio General de la Demarcación

Por otra parte, hay que resaltar la firme tendencia hacia la utilización para el riego de estas instalaciones de recursos procedentes de las estaciones depuradoras, promovida en buena medida por el Decreto de la Junta de Andalucía 43/2008, de 12 de febrero, regulador de las condiciones de implantación y funcionamiento de campos de golf en Andalucía. La experiencia de la Costa del Sol, en donde el objetivo de la Mancomunidad de municipios es que a corto plazo la práctica totalidad de los campos empleen exclusivamente este tipo de recursos, está en franco proceso de extenderse al resto de la demarcación, donde ya, por propia iniciativa y en aplicación del citado Decreto, algunos municipios incluyen como requisito para aprobar nuevos proyectos el empleo de agua regenerada. El avance en los planes de saneamiento y depuración, y más concretamente, la finalización de nuevas plantas dotadas de tratamiento terciario, va a facilitar sin duda un mayor desarrollo de esta floreciente industria sin que resulten penalizados por ello otros usos de agua prioritarios.

3.6.2 Otros usos recreativos.

La oferta de atracciones turísticas de la demarcación en las que el agua juega un papel clave se enriquece con una serie de instalaciones y emplazamientos que se reseñan brevemente a continuación.

3.6.2.1 Parques acuáticos

Actualmente existen en el área de la demarcación 7 parques acuáticos, de los 13 que hay en total en Andalucía, repartidos a lo largo del litoral (Figura 48.-). El origen del agua utilizada es continental en 5 de estos parques, y de mar en los otros dos (Tabla 44.-).

Figura 48.- Situación de los parques acuáticos



Fuente: Estudio General de la Demarcación

Tabla 44.- Datos de los parques acuáticos

Subsistema	Parque	Empresa	Municipio	Provincia	Captación de agua	Año apertura
I-1	Bahíapark Algeciras	Agropark Algeciras	Algeciras	Cádiz	Red	2000
I-3	Aqualand Torremolinos	Aquapark internacional	Torremolinos	Málaga	Red	1984
	Parque Acuático Mijas	Aqualand	Mijas Costa	Málaga	Pozo + red	1986
II-1	Aquavelis	Parque Acuático Torre del Mar	Vélez-Málaga	Málaga	Pozo + red	1988
III-1	Aquatropic	Aquatropic	Almuñecar	Granada	Agua de mar	-
III-4	Parque Acuático Mario Park	Parque Acuático Mario Park	Roquetas de Mar	Almería	Agua de mar	1999
V-2	Aquavera	Aqualand Almería	Vera	Almería	Pozo	1999

Fuente: Cuentas del Agua de Andalucía. 2005

El Valor Añadido Bruto total en Andalucía producto de esta actividad se evalúa en 7,3 millones de euros, con empleo directo de 330 trabajadores y un consumo total de agua de 340.000 m³, lo que supone una productividad de 21,4 €/ m³¹⁶. La provincia de Málaga (3 parques) aporta

¹⁶ Estas cifras proceden de la Cuentas del Agua de Andalucía, y solamente se refieren a las 11 instalaciones existentes de agua dulce (año 2001).

alrededor de un 40% del VAB regional, mientras que la de Cádiz aporta un 20% (dos parques, uno dentro y otro fuera de la demarcación) y la de Almería un 7%.

3.6.2.2 Puertos deportivos

Las instalaciones portuarias contribuyen de manera significativa a la generación de empleo y renta en diversos sectores económicos, con especial significación en la pesca y sectores productivos ligados a esta actividad, pero también representan una oferta complementaria de servicios de ocio y una importante fuente de atractivo turístico.

En el ámbito de la demarcación se localizan un total de 28 instalaciones portuarias, de los cuales 24 se dedican a la actividad deportiva¹⁷, bien combinada con la pesquera y/o la comercial, bien como actividad exclusiva, más uno, en la Línea de la Concepción, que está en proyecto. De ellos, 5 son de titularidad estatal, es decir, puertos calificados de interés general y gestionados por la Autoridad Portuaria correspondiente, mientras que el resto son de titularidad autonómica gestionados de forma directa o indirecta por la Agencia Pública de Puertos de Andalucía (APPA), creada por la Ley 3/1991, de 28 de Diciembre, del Presupuesto de la Comunidad Autónoma de Andalucía para 1992 y constituida por Decreto 126/1992 de 14 de julio, y que comenzó a ejercer efectivamente sus competencias y a prestar los servicios que tiene asignados a partir del 1 de enero de 1993¹⁸.

Figura 49.- Puertos deportivos



La APPA gestiona los puertos adscritos bien directamente, o indirectamente a través de concesiones a operadores que acometieron en su momento la construcción de las infraestructuras para su posterior explotación mediante concesión administrativa.

¹⁷ Solamente 11 de estos puertos se dedican exclusivamente a la actividad deportiva, todos ellos gestionados de forma indirecta mediante concesiones.

¹⁸ Posteriormente, la Ley 21/2007, de 18 de diciembre, de Régimen Jurídico y Económico de los Puertos de Andalucía vino a cambiar su denominación inicial de Empresa Pública de Puertos de Andalucía (EPPA) por la actual de Agencia Pública de Puertos de Andalucía.

En el conjunto de puertos autonómicos de la DHCA hay un total de 9.812 puestos de amarre, casi un 70% del total andaluz, siendo los puertos recreativos con más amarres los de Benalmádena (1.002) y Almerimar (997) (Tabla 45.-).

Tabla 45.- Puertos deportivos y sus características

Provincia	Subsistema	Puerto	Amarres	Longitud de puestos
CADIZ	I-1	Algeciras	800	6 a 15 m
		La Línea	777	(en proyecto)
	I-2	Sotogrande	548	8 a 50 m
MÁLAGA	I-3	La Duquesa	328	8 a 20 m
		Estepona	464	8 a 35 m
		Puerto Banús	446	8 a 50 m
		Deportivo Marbella	377	6 a 20 m
		Marbella (La Bajadilla)	268	6 a 15 m
		Cabopino	249	8 a 16 m
		Fuengirola	226	8 a 20 m
		Benalmádena	1002	6 a 30 m
	I-4	Málaga	93	6 a 12 m
		El Candado	165	6 a 13 m
	II-1	Caleta de Vélez	292	6 a 20 m
GRANADA	III-1	Punta de la Mona	548	8 a 30 m
	III-3	Motril	168	6 a 20 m
ALMERÍA	III-4	Adra	249	5 a 12 m
		Almerimar	997	6 a 60 m
		Roquetas de Mar	183	5 a 12 m
		Aguadulce	764	6 - 25 m
	IV-1	Almería	286	6 a 15 m
	IV-2	San José	244	5 a 12 m
	V-1	Garrucha	249	5 a 12 m
	V-2	Villaricos	89	5 a 12 m

Fuentes: Puertos del Estado, Consejería de Obras Públicas y Transportes de la Junta de Andalucía y Real Club Mediterráneo de Málaga

3.6.2.3 Parques de ocio y otros parques recreativos

Otro elemento de la oferta turística de la demarcación son los parques de ocio, que incluyen, además de los tradicionales parques de atracciones, los zoológicos, parques acuáticos, parques naturales y los parques temáticos, estos últimos organizados en torno a una línea argumental que les sirve de inspiración. Las características físicas y climatológicas de la demarcación y la importancia del sector turístico en todo su ámbito, han contribuido a la implantación de un buen número de estos parques en los últimos años. En la siguiente tabla se recogen los principales espacios de este tipo:

Tabla 46.- Parques de ocio

Subsistema	Empresa	Municipio	Provincia	Actividad
I-3	Natura Aventura	Marbella	Málaga	Parque Temático
	Cocrodile Park	Torremolinos	Málaga	Parque Zoológico
	Sea Life Benalmádena	Benalmádena costa	Málaga	Parque Temático
	Selwo Aventura	Estepona	Málaga	Parque Temático
	Selwo Marina	Benalmádena costa	Málaga	Parque Temático
	Tivoli World	Benalmádena costa	Málaga	Parque de Atracciones
	Zoo Fuengirola	Fuengirola	Málaga	Parque Zoológico
I-4	Lobo Park	Antequera	Málaga	Parque Zoológico
III-1	Aquarium Almuñécar	Almuñécar	Granada	Acuario
III-4	Aquarium Roquetas de Mar	Roquetas de Mar	Almería	Acuario
IV-1	Mini Hollywood y reserva zoológica Desierto de Tabernas	Tabernas	Almería	Parque Temático

Otro tipo de espacios de uso recreativo que constituyen lugares singulares a destacar por su consumo de agua derivado de la presencia de zonas verdes son los jardines botánicos y determinados parques urbanos, los cuales se señalan en la tabla siguiente:

Tabla 47.- Otros espacios de uso recreativo

Subsistema	Empresa	Municipio	Provincia	Actividad
I-3	Parque de La Paloma	Benalmádena	Málaga	Parque urbano
I-4	Jardín Botánico La Concepción	Málaga	Málaga	Jardín botánico
III-1	Parque Botánico-Arqueológico El Majuelo	Almuñécar	Granada	Jardín botánico
IV-2	Jardín Botánico El Arbadinal	Níjar	Almería	Jardín botánico

Finalmente, mencionar la existencia del hipódromo Costa del Sol (Mijas) abastecido por la empresa ACOSOL con aguas regeneradas de la Edar de Fuengirola (consumo de unos 165.000 m³ anuales) y 5 campos de polo en el área de San Roque (Cádiz).

Figura 50.- Áreas de ocio



Fuente: Estudio General de la Demarcación

3.6.2.4 Zonas de baño

Las zonas de baño, tanto las continentales como las litorales, también constituyen un uso recreativo del medio acuático. Como ya se ha indicado en el apartado correspondiente, la DMA prevé la inclusión en el Registro de Zonas Protegidas de las masas de agua declaradas de uso recreativo, incluidas las zonas declaradas aguas de baño en el marco de la Directiva 76/160/CEE. Esta categoría reúne zonas acuáticas afectadas por la Directiva 2006/7/CE, relativa a la calidad de las aguas de baño, que derogó a su predecesora, y son aquellas aguas superficiales susceptibles de ser consideradas lugares de baño, salvo las piscinas de natación y las piscinas medicinales, las aguas confinadas sujetas a un tratamiento o empleadas con fines terapéuticos y las aguas confinadas artificialmente y separadas de las aguas superficiales y de las aguas subterráneas.

La nueva directiva fue transpuesta al ordenamiento jurídico español a finales de 2007, mediante la aprobación del Real Decreto 1341/2007, de 11 de octubre, sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño. Este Real Decreto derogó a su vez al Real Decreto 734/1988 que trasponía la antigua Directiva. La vigilancia higiénico-sanitaria de las aguas y zonas de baño litorales es competencia de la Consejería de Salud de la Junta de Andalucía, como especifica el Reglamento, aprobado por el Decreto 194/1998, de 13 de octubre, que regula la vigilancia Higiénico-Sanitaria de las Aguas y Zonas de Baño de Carácter Marítimo en la Comunidad, si bien los criterios básicos en cuanto a calidad y salubridad de las aguas de baño vienen fijados en la normativa Estatal.

Aunque no cuentan con una declaración especial, la Consejería de Salud de la Junta de Andalucía ha controlado un total de 10 zonas de baño interiores en la DHCMa en el año 2008, una en Almería, una en Granada y 8 en Málaga (Tabla 48.-). El censo de aguas de baño se actualiza cada año.

Tabla 48.- Zonas interiores de baño reguladas por la Directiva 2006/7/CE, año 2008

Subsistema	Código	Provincia	Municipio	Playa	Puntos de muestreo
I-2	C An29 006a1	Málaga	Algatocín	Río Genal	Puente San Juan
	C An29 056a1	Málaga	Gaucín	Río Genal	Charca
	C An29 064a1	Málaga	Jubrique	Río Genal	Charco Picao
I-3	C An29 041a1	Málaga	Casares	Manantial Hedionda	Cúpula romana
I-4	C An29 018a2	Málaga	Ardales	Embalse Conde de Guadalhorce	Camping
	C An29 018a3	Málaga	Ardales	Embalse Conde de Guadalhorce	Kiosco
II-11	C An29 002a1	Málaga	Alcaucín	Río Alcazar	Zona Baja
	C An29 099a2	Málaga	La Viñuela	Embalse La Viñuela	Camping
III-2	C An18 906a1	Granada	Los Guajares	Río Toba	Los Paules
V-2	C An04 061a1	Almería	Lúcar	Balsa Cela	Balsa

En cuanto a las zonas de baño litorales, se controlaron un total de 222, de las que 76 se localizan en la provincia de Almería, 38 en la de Granada, 19 en Cádiz y 89 en Málaga (Figura 51.-).

Figura 51.- Zonas litorales de baño reguladas por la Directiva 2006/7/CE, año 2008



3.6.2.5 Pesca deportiva y otros deportes relacionados con el uso del agua.

En Andalucía existen un total de 47 cotos de pesca (Orden de 21 de diciembre de 2006, por la que se fijan y regulan las vedas y periodos hábiles de pesca continental en la Comunidad Autónoma de Andalucía, durante la temporada 2007 y su posterior modificación la Orden de 18 de febrero de 2008), de los cuales 28 se sitúan en la demarcación y son mayoritariamente trucheros, aunque existe algún caso de ciprínidos u otras especies. La mayor concentración de cotos se encuentra en las cuencas altas de los ríos Guadalfeo y Adra (Figura 52.-).

Figura 52.- Cotos de pesca



Por último, mencionar otro tipo de actividades de carácter deportivo para las que el buen estado ecológico del agua es un valor imprescindible. En las cuatro provincias de la demarcación se localizan 55 de los 99 clubes de piragüismo existentes en Andalucía, 53 clubes y asociaciones de buceo, 3 clubes de descenso de cañones y un canal de remo en el Almanzora.

3.7 Otras actividades

3.7.1 Actividad portuaria: navegación y pesca

3.7.1.1 El sistema portuario de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas

La Ley 27/1992, de 24 de Noviembre, de Puertos del Estado y de la Marina Mercante, modificada por Ley 62/1997, de 26 de Diciembre, distingue entre los puertos de titularidad autonómica (básicamente los puertos pesqueros, deportivos y de refugio), que dependen del Gobierno de la Comunidad Autónoma donde están ubicados, y los puertos de titularidad estatal, es decir, los puertos calificados como de interés general por reunir alguna de las siguientes características:

- Se efectúan en ellos actividades comerciales marítimas internacionales.
- Sirven a industrias de importancia estratégica para la economía nacional.
- El volumen anual y las características de sus actividades comerciales marítimas alcanzan niveles suficientemente relevantes, o responden a necesidades esenciales de la actividad económica general del Estado.
- Sus especiales condiciones técnicas o geográficas son esenciales para la seguridad del tráfico marítimo.

La DHCMA consta de 28 puertos, de los cuales 7 son de titularidad estatal, gestionados por Puertos del Estado, y 21 de titularidad autonómica, gestionados por la Empresa Pública Puertos de Andalucía (EPPA).

Los puertos de titularidad estatal de la demarcación son seis: Almería y Carboneras (Autoridad Portuaria de Almería); Motril (Autoridad Portuaria de Motril); Málaga (Autoridad Portuaria de Málaga); y La Línea y Bahía de Algeciras (Autoridad Portuaria de Algeciras¹⁹). Todos ellos se dedican a actividades comerciales y algunos de ellos también a la pesquera y/o recreativa (Tabla 49.-).

La Empresa Pública de Puertos de Andalucía (EPPA) gestiona un total de 21 puertos de la demarcación, bien de forma directa (10), o bien indirecta mediante concesiones (11). Todos ellos se dedican a la actividad pesquera y/o recreativa, excepto el de Garrucha, que también se dedica a la actividad comercial (Tabla 49.-).

Tabla 49.- Sistema portuario

Provincia	Puerto	Titular	Gestión	Actividad
Cádiz	Algeciras	Estado	A. P. Bahía de Algeciras	Comercial, pesquero y deportivo
	La Línea	Estado	A. P. Bahía de Algeciras	Comercial y deportivo (en proy.)
	La Atunara	J.A.	A. P. Puertos de Andalucía	Pesquero
	Sotogrande	J.A.	Concesiones	Deportivo
Málaga	La Duquesa	J.A.	Concesiones	Deportivo
	Estepona	J.A.	A. P. Puertos de Andalucía	Pesquero y deportivo
	Puerto Banús	J.A.	Concesiones	Deportivo
	Deportivo Marbella	J.A.	Concesiones	Deportivo
	Marbella (La Bajadilla)	J.A.	A. P. Puertos de Andalucía	Pesquero y deportivo
	Cabopino	J.A.	Concesiones	Deportivo
	Fuengirola	J.A.	A. P. Puertos de Andalucía	Pesquero y deportivo
	Benalmadena	J.A.	Concesiones	Deportivo
	Málaga	Estado	A. P. Málaga	Comercial, pesquero y deportivo
	El Candado	J.A.	Concesiones	Deportivo
Granada	Caleta de Vélez	J.A.	A. P. Puertos de Andalucía	Pesquero y deportivo
	Punta de la Mona	J.A.	Concesiones	Deportivo
Almería	Motril	Estado	A. P. Motril	Comercial, pesquero y deportivo
	Adra	J.A.	A. P. Puertos de Andalucía	Pesquero y deportivo
	Almerimar	J.A.	Concesiones	Deportivo
	Roquetas de Mar	J.A.	A. P. Puertos de Andalucía	Pesquero y deportivo
	Aguadulce	J.A.	Concesiones	Deportivo
	Almería	Estado	A. P. Almería	Comercial, pesquero y deportivo
	San José	J.A.	Concesiones	Deportivo
	Carboneras	Estado	A. P. Almería	Comercial
	Carboneras	J.A.	A. P. Puertos de Andalucía	Pesquero
Garrucha	J.A.	A. P. Puertos de Andalucía	Comercial, pesquero y deportivo	
Villaricos	J.A.	A. P. Puertos de Andalucía	Pesquero y deportivo	

Fuente: Consejería de Obras Públicas y Transportes de la Junta de Andalucía.

¹⁹ Dentro de la A.P. Algeciras se encuentra también el Puerto de Tarifa, perteneciente a la Cuenca Atlántica

3.7.1.2 La navegación y el transporte marítimo

Las tres funciones portuarias básicas son el transporte marítimo, la pesca y la actividad deportiva (para esta última ver epígrafe 0). Prácticamente todo el tráfico comercial que se desarrolla en el sistema portuario de la DHCMA se lleva a cabo por puertos de titularidad estatal, mientras que los puertos autonómicos se especializan en la función pesquera y náutico-recreativa, compartiendo estas áreas de actividad con instalaciones adscritas a autoridades portuarias de interés general.

El transporte comercial y de pasajeros se realiza principalmente en los seis puertos de titularidad estatal, es decir, los de Carboneras, Almería, Motril, Málaga, La Línea y Algeciras. De ellos, el más importante es claramente el puerto de Algeciras, que es líder del sistema portuario español.

El transporte marítimo en instalaciones autonómicas tan solo es relevante, dentro de la DHCMA, en el puerto de Garrucha, que es el único puerto comercial de titularidad autonómica, habiéndose puesto en servicio en el año 2001 la ampliación del muelle comercial, que permite la carga de grandes buques.

El tráfico de mercancías en el 2006 para los puertos estatales de la demarcación fue de 81 millones de toneladas. En la DHCMA destaca claramente el puerto de Algeciras, que supone un 81% del transporte total de mercancías de los puertos estatales de Andalucía y un 15% del de España (Tabla 50.-).

Tabla 50.- Movimiento de mercancías en los puertos dependientes del Estado según clase y tipo de navegación. Año 2006* (t)

	Andalucía	DHCMA				España
		Algeciras (Bahía de)**	Almería	Málaga	Motril	
Navegación de cabotaje	10.365.510	7.362.699	1.665.072	424.029	913.710	84.976.340
Navegación exterior	71.013.899	58.952.645	4.881.985	5.238.849	1.940.420	361.189.246
Total	81.379.409	66.315.344	6.547.057	5.662.878	2.854.130	446.165.586

*Datos provisionales

** Los datos incluyen también los del puerto de Tarifa, que no pertenece a la DHCMA

Fuente: Consejería de Obras Públicas Y Transportes de la Junta de Andalucía

Como ya se ha comentado, el tráfico comercial en puertos autonómicos de la demarcación alcanza únicamente relevancia en Garrucha, donde se realiza la carga de yeso procedente de explotaciones mineras cercanas. Este tráfico ha sido para el año 2006 de 2.077.433 de toneladas para navegación de cabotaje y 2.164.948 de toneladas para tráfico exterior, lo que hace un total de más de cuatro millones de toneladas transportadas, según datos de la Consejería de Obras Públicas y Transportes.

En cuanto a la evolución del tráfico de mercancías, se pone de manifiesto una tendencia constante de crecimiento en los puertos de la Bahía de Algeciras, mientras que Almería y Motril se encuentran en una situación de ligera tendencia al alza, y Málaga está recuperándose tras el brusco descenso sufrido a principios de la actual década (Tabla 51.-).

Tabla 51.- Movimiento de mercancías en los puertos dependientes del Estado según clase y tipo de navegación. Año 2006* (t)

	1996	1997	1998	1999	2000	2001
DHCMA						
Algeciras (Bahía de)**	34.200,20	37.299,50	42.126,30	41.908,80	44.016,40	49.042,90
Almería-Motril	7.762,90	5.926,40	7.962,50	8.774,20	8.874,60	8.446,20
Almería***	..	..	..	..	..	..
Málaga	8.640,40	8.745,50	9.201,40	9.057,40	3.646,20	1.808,20
Motril***	..	..	..	..	..	..
Total	50.603,40	51.971,30	59.290,10	59.740,40	56.537,20	59.297,30
Andalucía	72.972,50	73.755,00	81.318,80	83.039,70	83.313,00	87.239,00
España	271.675,00	280.745,20	290.366,50	308.623,70	326.027,90	337.329,40
	2002	2003	2004	2005	2006	
DHCMA						
Algeciras (Bahía de)**	51.251,00	56.760,50	61.294,10	63.561,40	66.315,30	
Almería-Motril	7.712,00	8.098,70	8.916,20	9.613,90	9.401,20	
Almería***	..	..	..	6.852,10	6.547,10	
Málaga	2.292,60	2.285,70	2.739,50	4.664,60	5.662,90	
Motril***	..	..	..	2.761,80	2.854,10	
Total	61.255,60	67.144,90	72.949,80	87.453,70	90.780,60	
Andalucía	88.648,90	94.696,80	100.708,40	109.305,00	113.950,90	
España	353.339,40	368.396,50	396.567,90	427.949,00	446.165,60	

*Datos provisionales para 2006

**Los datos incluyen también los del puerto de Tarifa, que no pertenece a la DHCMA

***A partir del año 2004 se contabilizan independientes los puertos de Almería y Motril

Fuente: Puertos del Estado

En el puerto de Garrucha, el tráfico de mercancías también ha evolucionado muy favorablemente en los últimos años, moviéndose en torno al millón de toneladas anuales hasta finales de los años noventa en los que se produce un gran despegue, superándose por primera vez en 1998 los dos millones de toneladas transportadas y alcanzando en el año 2006 los cuatro millones de toneladas.

En cuanto al número de buques mercantes, sólo la autoridad portuaria de Algeciras cuenta con el 70% de los buques de Andalucía y el 18% del territorio nacional (Tabla 52.-).

Tabla 52.- Buques mercantes entrados en los puertos dependientes del Estado, año 2006*

		Nacionales	Extranjeros	TOTAL
Almería	Número	918	1.437	2.355
	GT (miles)	8.565	21.177	29.742
Algeciras (Bahía de)	Número	9.624	12.919	22.543
	GT (miles)	70.806	167.962	238.767
Málaga	Número	818	963	1.781
	GT (miles)	6.445	26.147	32.592
Motril	Número	110	367	477
	GT (miles)	902	3.105	4.008
Demarcación	Número	11.470	15.686	27.156
	GT (miles)	86.718	218.391	305.109
Andalucía	Número	12.367	19.672	32.039
	GT (miles)	98.278	258.314	356.592
España	Número	60.398	62.392	122.790
	GT (miles)	497.221	946.103	1.443.324

*Datos provisionales

Fuente: Puertos del Estado

Como parte del transporte de mercancías en general hay que destacar el tráfico de contenedores, que va en aumento por las ventajas que éste conlleva. Las mercancías transportadas en contenedores en la demarcación, de las que el 92% corresponden a la Autoridad Portuaria de Algeciras, ya superan los 42 millones de toneladas y más de tres millones de TEUS (contenedores equivalentes a 20 pies), cifras que representan aproximadamente el 97% del total de Andalucía y el 36% de las de todo el territorio español (Tabla 53.-).

Tabla 53.- Mercancía general en contenedores y número de contenedores de los Puertos del Estado, año 2006

	Cantidad	Nº de contenedores
	(t)	(TEU S)
Almería	408	192
Algeciras (Bahía de)*	39.122.648	3.256.776
Málaga	3.615.026	464.838
Motril	72	32
Total	42.738.154	3.721.838
Andalucía	44.008.339	3.877.208
España	125.784.323	12.004.000

*Los datos incluyen también los del puerto de Tarifa, que no pertenece a la DHCMA

Fuente: Anuario estadístico 2006. Tráfico portuario

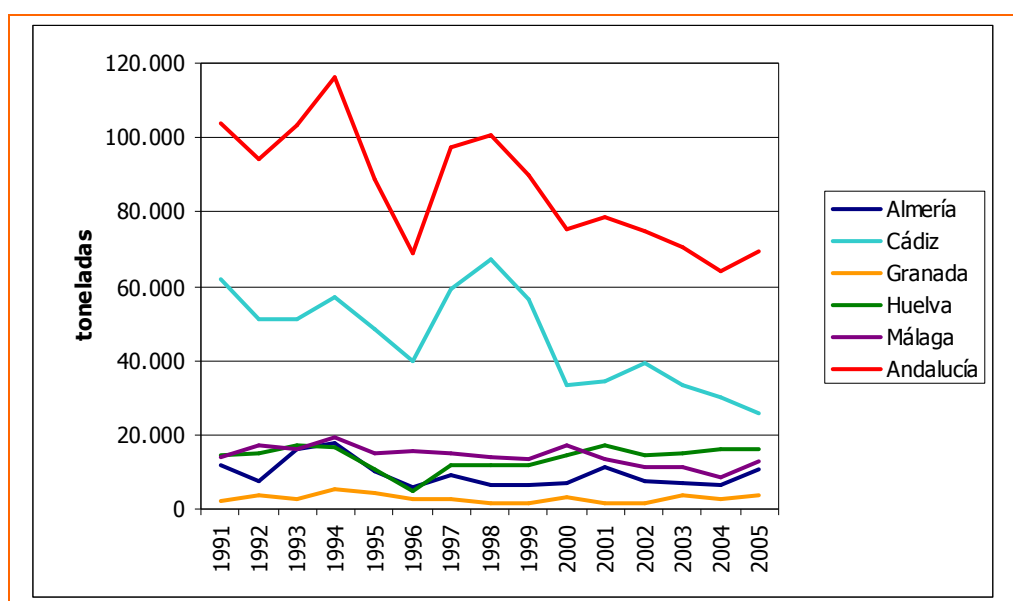
En cuanto al transporte de pasajeros, únicamente se dedican a ello los puertos de titularidad estatal de la demarcación, y suponen casi el 90% del total en Andalucía debido a la importancia que tienen estos puertos en el tráfico del Estrecho de Gibraltar. Además, el volumen de transporte de pasajeros ha experimentado un crecimiento constante en los últimos años para todos los puertos de la demarcación. La Autoridad Portuaria de Algeciras, la más importante de

España en esta actividad, se encuentra a la cabeza con más de 5 millones de pasajeros, que constituyen un 74% del total de Andalucía y un 21% del total del territorio español²⁰. También destaca Almería, con aproximadamente un millón de pasajeros en el 2006.

3.7.1.3 Pesca

En el momento actual, tras la reconversión sufrida por el sector pesquero andaluz como consecuencia del proceso de adaptación a las políticas comunes europeas, las instalaciones portuarias pesqueras presentan una importante mejora en infraestructura y equipamientos complementarios. Las dificultades e incertidumbres de este período en cuanto a la negociación de los acuerdos necesarios para la explotación de caladeros extracomunitarios han supuesto una reducción de los volúmenes de pesca desembarcada, disminución que ha afectado de manera especial a los puertos pesqueros atlánticos de la provincia de Cádiz (Figura 53.-).

Figura 53.- Evolución de la pesca fresca subastada en lonjas en Andalucía. Años 1991-2005 (t)



Fuente: Empresa Pública Puertos de Andalucía

La pesca fresca subastada en la demarcación ascendió en 2006 a 36.337 toneladas, con un valor de la producción de 69 millones de euros. Destacan en volumen de capturas los puertos de La Caleta, en Málaga, Almería, Motril y Adra. Sin embargo, en cuanto a lo que a valor de la producción se refiere, es determinante la cantidad de crustáceos capturados, debido a lo cual el puerto de Garrucha se incorpora al grupo anterior superando ampliamente al puerto de Adra en valor total (Tabla 54.-).

Tabla 54.- Pesca fresca subastada en las principales lonjas. Año 2006.

Puerto	Moluscos Kg	Crustáceos Kg	Peces Kg	Total Kg	Moluscos €	Crustáceos €	Peces €	Total €
Adra	71.049	16.517	4.161.540	4.249.106	346.400	357.534	2.997.083	3.701.017
Almería	188.359	244.662	6.294.586	6.727.607	926.749	6.570.744	6.616.659	14.114.152

²⁰ Hay que tener en cuenta que en torno al 12% del total de Algeciras se debe al transporte de pasajeros en el puerto de Tarifa, que se encuentra en la Cuenca Atlántica.

Tabla 54.- Pesca fresca subastada en las principales lonjas. Año 2006.

Puerto	Moluscos Kg	Crustáceos Kg	Peces Kg	Total Kg	Moluscos €	Crustáceos €	Peces €	Total €
Carboneras	3.292	4.503	848.411	856.206	13.352	164.851	2.260.882	2.439.085
Garrucha	53.073	169.677	633.690	856.440	227.194	5.331.038	2.226.453	7.784.685
Roquetas de Mar	72.589	89	176.015	248.693	291.824	2.632	1.274.624	1.569.080
Total Almería	388.362	435.448	12.114.242	12.938.052	1.805.519	12.426.799	15.375.701	29.608.019
Algeciras	7.084	1.303	1.359.274	1.367.661	66.566	11.308	4.373.715	4.451.589
La Atunara	782.214	4.434	416.920	1.203.568	695.433	34.418	759.009	1.488.860
Total Cádiz	789.298	5.737	1.776.194	2.571.229	761.999	45.726	5.132.724	5.940.449
Motril	183.652	112.105	3.931.169	4.226.926	3.938.252	2.603.289	3.938.252	10.479.793
Total Granada	183.652	112.105	3.931.169	4.226.926	3.938.252	2.603.289	3.938.252	10.479.793
Caleta de Vélez	545.041	57.366	6.986.276	7.588.682	2.224.234	532.637	6.936.732	9.693.602
Estepona	521.354	14.310	2.571.524	3.107.187	1.204.247	514.216	3.071.734	4.790.196
Fuengirola	344.732	17.725	747.550	1.110.007	932.373	329.595	1.216.643	2.478.611
Málaga	135.833	13.208	1.936.584	2.085.625	431.458	255.295	2.289.755	2.976.508
Marbella	165.666	14.444	2.529.687	2.709.797	681.266	235.789	2.161.018	3.078.073
Total Málaga	1.712.625	117.054	14.771.620	16.601.299	5.473.579	1.867.530	15.675.881	23.016.990
Demarcación	3.073.937	670.344	32.593.225	36.337.506	11.979.348	16.943.345	40.122.558	69.045.251
Andalucía	10.049.015	1.968.599	58.274.207	70.291.821	31.648.391	31.574.597	93.086.071	156.309.059

Fuente: Consejería de Agricultura y Pesca. 2008

Tabla 55.- Flota pesquera según puerto de base por número de barcos, arqueo y potencia. Año 2006.

	Número de barcos	Arqueo		Potencia (kW)
		Toneladas de registro bruto	Arqueo bruto de un buque	
Adra	43	572	648	4.072
Algeciras	76	2.197	3.319	10.741
Almería	108	2.626	3.858	13.974
Carboneras	74	2.301	3.983	11.964
Estepona	87	642	835	4.288
Fuengirola	64	493	609	3.644
Garrucha	60	1.265	1.775	7.139
La Atunara	99	296	248	2.659
Málaga	58	2.347	3.420	7.861
Marbella	45	354	404	2.792
Motril	51	1.527	2.147	7.236
Roquetas de Mar	22	202	189	1.755
Caleta de Vélez	84	938	1.376	6.584
Demarcación	871	15.760	22.811	84.709
Andalucía	1.876	41.875	61.550	234.080

Fuente: Consejería de Agricultura y Pesca.

La flota pesquera de la demarcación está compuesta por 871 barcos, con una presencia mayoritaria de buques dedicados a las artes menores. En la Tabla 55.- se detalla las características de los barcos en los diferentes puertos.

Existen además en la demarcación tres espacios protegidos mediante figuras de protección pesquera. Dos de ellos son de gestión exclusiva del Estado, y son la reserva marina de Cabo de Gata-Níjar, con una extensión de 4.613,45 hectáreas, y las reservas marina y pesquera de la Isla de Alborán, con 429 y 425.645 hectáreas, respectivamente. El tercero de ellos es la reserva marina del Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar, de gestión autonómica, con 12.200 hectáreas dentro de las cuales se encuentra la reserva marina estatal del mismo nombre.

3.7.2 Acuicultura

La acuicultura marina andaluza viene experimentando un crecimiento ordenado en las dos últimas décadas, pero fue a partir de mediados de los noventa cuando se inició un ritmo de crecimiento acelerado, con puntuales procesos de desaceleración que dieron lugar en los años posteriores a picos productivos. Partiendo de las 1.400 toneladas registrada en 1992, la actividad desarrollada en explotaciones de cultivos marinos ha crecido a una tasa media interanual del 15% en tonelaje. En el año 1998 se produjeron 3.630 toneladas de producto fresco, producción que se duplicó en 2006 alcanzando las 7.100 toneladas. Esta producción respecto a las 7.400 toneladas del año 2005 representa un decrecimiento de la producción física del 3,9%, principalmente provocada por el sensible descenso de producción de dorada, aumentando por el contrario la producción de lubina.

El desarrollo de la acuicultura en las aguas costeras y de transición de la DHCMA está condicionado por las características ambientales de la propia costa que definen los diferentes cultivos realizados. Las principales características son:

- Plataforma continental poco extensa.
- Escasa influencia de mareas.
- Ausencia de zonas intermareales.
- Aguas más cálidas por influencia del mar Mediterráneo.
- Mayor porcentaje de costa acantilada.
- Gran biodiversidad.

La zona correspondiente a la provincia de Cádiz se caracteriza por el desarrollo de estructuras flotantes debido a que las características oceanográficas, como su elevada tasa de renovación, acogen bien este tipo de instalaciones. En el resto de provincias también predominan los sistemas de cultivo flotantes, aprovechando las características de las aguas mediterráneas, que al ser más cálidas favorecen una gran biodiversidad. En general, los cultivos realizados se dedican fundamentalmente al engorde de lubina, dorada, lenguado y mejillón, con unas 23 instalaciones, destacando Málaga y Almería con 11 y 7, respectivamente.

Tabla 56.- Sistemas de cultivo de acuicultura marina y superficie autorizada

Provincia	Sistema Cultivo	Número de empresas	Superficie Autorizada Total (ha)
Almería	Jaulas flotantes	4	101,105
	Tanques	2	0,708
Cádiz	Bateas flotantes	1	0,040
	Jaulas flotantes	1	5,000
Granada	Jaulas flotantes	1	15,750
	Tanques	2	7,161
Málaga	Bateas flotantes	1	21,000
	Jaulas flotantes	5	82,255
	Jaulas sumergidas	1	5,625
	Long-line	1	12,500

Fuente: Consejería de Agricultura y Pesca

En cuanto a la acuicultura continental, no existe actualmente ningún centro en la DHCMA dedicado a esta actividad.

4. EVALUACIÓN DEL ESTADO

El objeto del presente capítulo es evaluar respecto a cada masa de agua el cumplimiento de objetivos medioambientales (OMA) previstos en el artículo 4 de la DMA, para lo que se han analizado las presiones a las que están sometidas las masas de agua y valorado el impacto provocado por las mismas.

4.1 Objetivos medioambientales

Entre los cambios más significativos que ha supuesto la entrada en vigor de la DMA se encuentran los objetivos ambientales planteados, que condicionan las líneas de actuación del futuro Plan Hidrológico.

Los objetivos medioambientales para las **aguas superficiales** son:

- Prevenir el deterioro del estado de las masas de agua superficial.
- Proteger, mejorar y regenerar todas las masas de agua superficial con el objeto de alcanzar un buen estado de las mismas.
- Reducir progresivamente la contaminación procedente de sustancias prioritarias y eliminar o suprimir gradualmente los vertidos, las emisiones y las pérdidas de sustancias peligrosas prioritarias.

En el caso particular de las **masas de agua artificiales y muy modificadas** los objetivos medioambientales consistirán en proteger y mejorar su estado para lograr un buen potencial ecológico y un buen estado químico de las aguas superficiales.

Los objetivos medioambientales para las **aguas subterráneas** son:

- Evitar o limitar la entrada de contaminantes en las aguas subterráneas y evitar el deterioro del estado de todas las masas de agua subterránea.
- Proteger, mejorar y regenerar las masas de agua subterránea y garantizar el equilibrio entre la extracción y la recarga a fin de conseguir el buen estado de las aguas subterráneas.
- Invertir las tendencias significativas y sostenidas en el aumento de la concentración de cualquier contaminante derivada de la actividad humana con el fin de reducir progresivamente la contaminación de las aguas subterráneas.

Los objetivos medioambientales para las **zonas protegidas** consisten en cumplir las exigencias de las normas de protección que resulten aplicables en una zona y alcanzar los objetivos ambientales particulares que en ellas se determinen.

Existen situaciones en las que la concurrencia de una serie de circunstancias va a hacer que sea muy difícil alcanzar los objetivos generales en el plazo indicado. La DMA prevé para estos casos la posibilidad de definir otros objetivos o plazos acordes con las posibilidades reales. Es el caso de masas de agua muy afectadas por la actividad humana o aquellas que sus condiciones naturales hagan inviable la consecución de los objetivos señalados o exijan un coste desproporcionado.

Para acogerse a estas exenciones es necesario el cumplimiento de unas condiciones muy estrictas. Entre dichas condiciones deberán incluirse, al menos, todas las siguientes:



- Que las necesidades socioeconómicas y ecológicas a las que atiende dicha actividad humana no puedan lograrse por otros medios que constituyan una alternativa ecológica significativamente mejor y que no suponga un coste desproporcionado.
- Que se garanticen el mejor estado ecológico y estado químico posibles para las aguas superficiales y los mínimos cambios posibles del buen estado de las aguas subterráneas, teniendo en cuenta, en ambos casos, las repercusiones que no hayan podido evitarse razonablemente debido a la naturaleza de la actividad humana o de la contaminación.
- Que no se produzca deterioro ulterior del estado de la masa de agua afectada.

El estado de las masas de agua superficiales se clasificará a partir de los valores de su estado ecológico y de su estado químico, y en el caso de las masas de agua subterráneas quedará determinado por el peor valor de su estado cuantitativo y de su estado químico.

Para evaluar el estado y el potencial ecológico de las masas superficiales, la Instrucción de Planificación Hidrológica incluye para algunos tipos de río las condiciones de referencia, que reflejan el estado correspondiente a niveles de presión nulos o muy bajos, sin efectos debidos a urbanización, industrialización o agricultura intensiva y con mínimas modificaciones físicoquímicas, hidromorfológicas y biológicas, y los límites de cambio de clase del estado.

Las mayores dificultades previsibles para alcanzar los objetivos de la DMA en el ámbito de la DHCMA parecen estar ligadas al alto grado de aprovechamiento de las aguas subterráneas, tanto para abastecimiento de la población como para usos agrícolas. La escasez y elevada irregularidad de los recursos superficiales en un territorio con cuantiosas necesidades hídricas determina que se ejerza una intensa presión sobre los acuíferos, con extracciones que superan claramente, en muchos casos, los recursos disponibles en los términos establecidos en el artículo 2 de la DMA, y que llegan incluso a producir vaciado neto de reservas y procesos de intrusión marina en diversas masas.

4.2 Redes de control

La DMA indica en su artículo 8 que se deben establecer programas de seguimiento que proporcionen información suficiente para la evaluación de las diferentes masas de agua, en orden a conseguir una panorámica de su estado cuantitativo y cualitativo. Estos programas deben incluir, por una parte, el seguimiento de los caudales superficiales fluyentes así como de su estado ecológico y químico y del potencial ecológico, y, por otra, el estado químico y cuantitativo de las masas de agua subterránea. Dicha información tiene dos vertientes principales vinculadas: la valoración de estado de la calidad de cada una de las masas de agua definidas y la valoración de las causas que determinan o afectan al estado de la calidad de cada masa. Es decir, no sólo hay que evaluar el estado actual, sino establecer también las causas que han originado su deterioro, ya que las medidas a programar irán orientadas a su corrección.

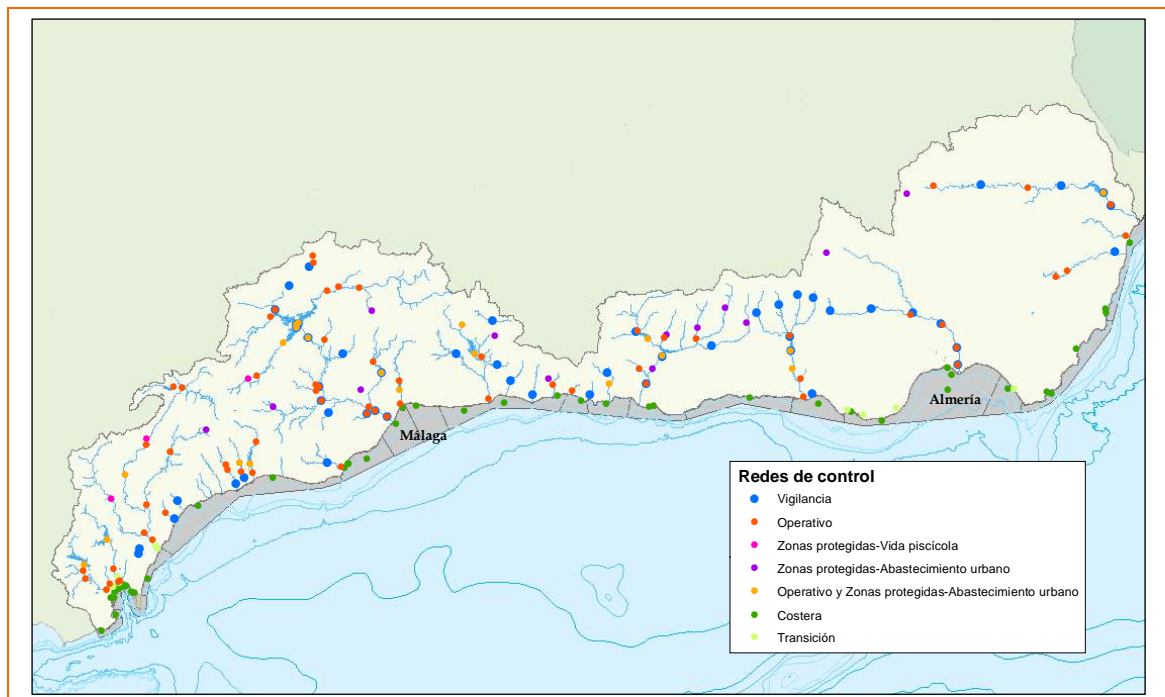
Existen unas redes de control y seguimiento que funcionan en la actualidad en la DHCMA, distinguiendo entre los aspectos cuantitativos y cualitativos relativos a los dos tipos principales de masas de agua: superficiales y subterráneas. Además, la Agencia Andaluza del Agua está desarrollando los trabajos definidos en la DMA mediante el establecimiento del Programa de Seguimiento del Estado de la Calidad de las Aguas en las Cuencas Intracomunitarias de la Comunidad Autónoma de Andalucía.

En el ámbito de las aguas litorales la Dirección General de Prevención y Calidad Ambiental tiene implantada una Red de control y vigilancia adaptada a los requerimientos establecidos en el artículo 8 de la DMA que integra los siguientes parámetros: composición, abundancia y biomasa



de fitoplancton, composición, biomasa y biodiversidad de la fauna invertebrada bentónica, transparencia, condiciones térmicas, condiciones de oxigenación, salinidad, estado de acidez, condiciones relativas a los nutrientes, sustancias prioritarias (anexo 10), contaminantes no prioritarios específicos (anexos 8 y 9) y otros contaminantes distintos de los anexos 8, 9 y 10.

Figura 54.- Nuevas redes de control de las masas de agua superficiales



4.3 Masas de agua superficiales

Para el estudio de las repercusiones de la actividad humana en el estado de las masas de agua superficiales (MASup) continentales se ha utilizado a metodología recogida en el "Manual para la identificación de las presiones y evaluación del impacto en aguas superficiales" (Manual-IMPRESS). Los principales elementos sobre los que se ha desarrollado son:

- Identificación de las presiones significativas
- Evaluación del impacto
- Evaluación del riesgo de incumplir los objetivos medioambientales de la DMA

4.3.1 Identificación de las presiones

Una presión es significativa si puede contribuir a un impacto que impida alcanzar alguno de los OMA. La existencia de una presión significativa no implica que la MASup esté en riesgo, sino que está sometida a presiones que potencialmente pueden alterar los objetivos. Las presiones que se deben considerar son:

- fuentes significativas de contaminación puntual
- fuentes significativas de contaminación difusa
- extracciones de agua significativas y retornos
- obras de regulación significativas
- alteraciones morfológicas significativas

- otras incidencias antropogénicas significativas y usos de suelo

4.3.2 Análisis del impacto

El análisis del impacto consiste en analizar la probabilidad de que una MASup no alcance los OMA de la DMA. Con el fin de sistematizar y jerarquizar los resultados, el programa de medidas y el programa de control, se han definido dos tipos de impacto: el *Impacto comprobado*, si se incumple alguno de los objetivos, y el *Impacto probable*, si de los datos de vigilancia se presume que la masa de agua está deteriorada o que éstos no se van a alcanzar.

El análisis del impacto en las masas de agua incluidas en el registro de Zonas Protegidas consiste en comprobar que se cumplen todas las normas y objetivos previstos en la legislación a través de la cual se ha establecido la zona como protegida. Este es un objetivo adicional y por lo general más estricto, por lo que sólo se debe analizar en las masas de agua que figuran en dicho registro.

4.3.3 Evaluación del riesgo

Una vez identificadas las presiones significativas en las MASup continentales de la demarcación y evaluado el impacto en ellas, se establece el riesgo de no alcanzar los objetivos de la DMA. En el IMPRESS cualitativo, que es el abordado hasta la fecha, la evaluación del riesgo se realiza por combinación de los resultados procedentes de la identificación de las presiones significativas y del análisis del impacto en cada MASup (Tabla 57.-).

El resultado del riesgo obtenido implicará una serie de actuaciones denominadas de gestión del riesgo, cuyos objetivos dependerán de la valoración de la presión y del impacto, así como de la fiabilidad de la información manejada.

Tabla 57.- Matriz de evaluación de riesgos para el Impress de aguas superficiales

RIESGO		PRESIÓN		
		Significativa	No significativa	Sin datos
IMPACTO	Comprobado	EN RIESGO	EN RIESGO	EN RIESGO
	Probable	EN ESTUDIO	EN ESTUDIO	EN ESTUDIO
	Sin impacto	NO RIESGO	NO RIESGO	NO RIESGO
	Sin datos	EN ESTUDIO	EN ESTUDIO	---

En la Figura 55.- se muestra gráficamente la calificación del riesgo resultante en las 126 MASup continentales de la demarcación (es decir, exceptuando las aguas de transición y costeras). Por su parte, en la Tabla 58.- se incluye una síntesis de la evaluación pero en la que se han desglosado las masas designadas provisionalmente como muy modificadas (MAMM) y artificiales (MAA).

Figura 55.- Evaluación del riesgo de las masas de agua superficiales continentales

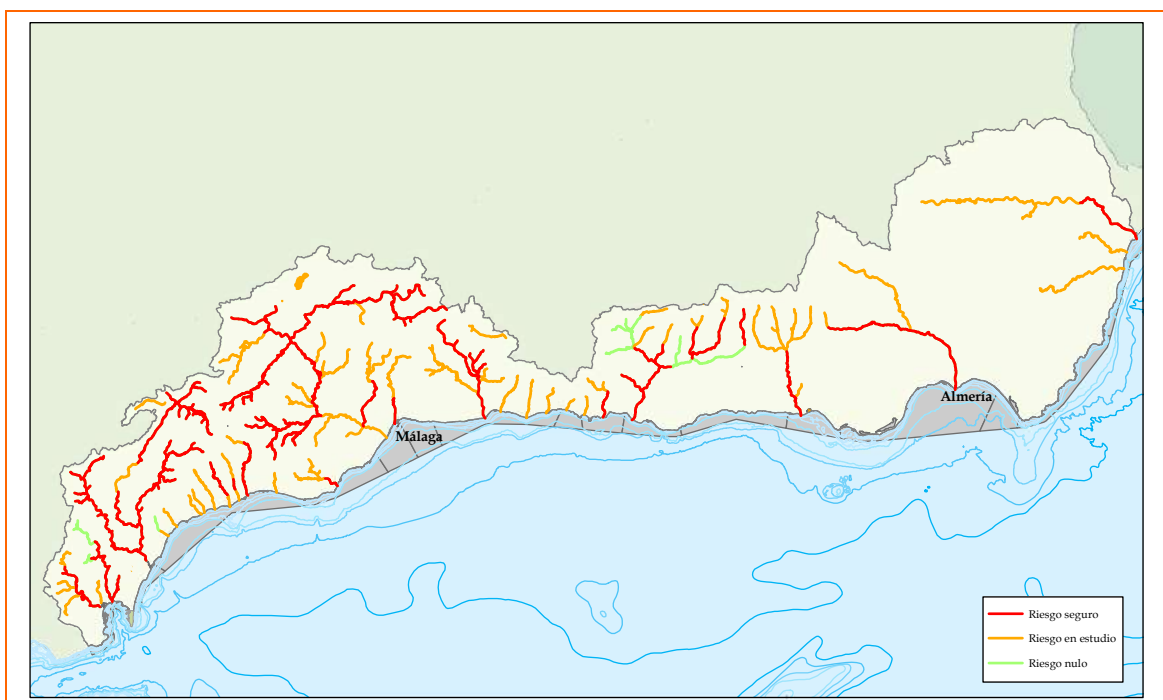


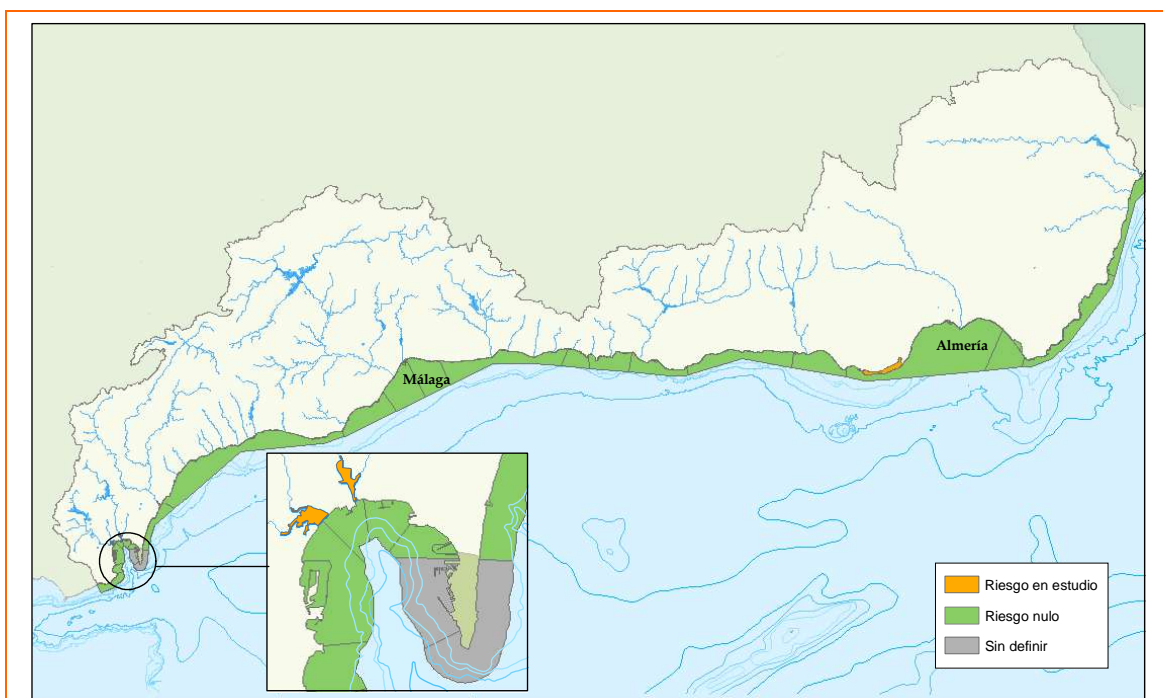
Tabla 58.- Síntesis de la evaluación del riesgo en las masas de agua superficiales continentales

Riesgo Seguro		Riesgo en Estudio		Riesgo Nulo		MAMM		MAA	
Nº masas	%	Nº masas	%	Nº masas	%	Nº masas	%	Nº masas	%
23	18,3	56	44,4	7	5,5	37	29,4	3	2,4

En el desarrollo del proceso de evaluación se han detectado diferentes incertidumbres y carencias, como la falta de información o difusión para el análisis e identificación de las presiones o la evaluación del impacto. Por otra parte, hay que destacar que en la actualidad no existe una estandarización de los indicadores para valorar el estado ecológico y se dispone de escasa información, más concretamente con respecto a indicadores de calidad biológicos.

En el ámbito de las aguas de transición y costeras, la evaluación del riesgo de no cumplir los objetivos de la DMA se incluye en la Figura 56.-. De manera resumida, se han obtenido un total de cuatro masas con riesgo en estudio, todas ellas correspondientes a aguas de transición (estuarios del Guadalquivir y Guadiaro, marismas del Palmones y Charcones de Punta Entinas y Salinas de los Cerrillos). El resto, a excepción de las masas 610040 y 610050, correspondientes a Gibraltar, de las que no existen datos ni de presiones ni de impacto, se han calificado con riesgo nulo.

Figura 56.- Evaluación del riesgo de las masas de agua de transición y costeras



4.4 Masas de agua subterráneas

Al igual que para las masas de agua superficiales, la metodología aplicada en el estudio de las repercusiones de la actividad humana sobre el estado de las masas de agua subterráneas (MASub) se ha desarrollado en tres fases:

- Identificación de las presiones significativas
- Evaluación del impacto
- Evaluación del riesgo de incumplir los objetivos medioambientales de la DMA

4.4.1 Análisis de presiones

Cuatro han sido los tipos de presiones analizadas:

- presiones difusas
- presiones puntuales
- extracciones de agua
- intrusión marina

Para cada una de las MASub se ha llevado a cabo una evaluación de cada tipo y subtipo de presión y finalmente se ha valorado la importancia global de cada una de ellas en el ámbito de la demarcación.

Una primera valoración de estos resultados permite poner de relieve el gran peso específico del regadío entre las fuentes potenciales de carácter difuso, actividad que es sin duda la principal responsable de la grave problemática de contaminación por compuestos nitrogenados detectada en numerosas MASub de la demarcación. Sin embargo, las mayores dificultades previsibles para alcanzar los objetivos de la DMA parecen más bien estar ligadas al alto grado

de aprovechamiento de las aguas subterráneas, tanto para abastecimiento de la población como para usos agrícolas.

4.4.2 Evaluación de impactos

La evaluación de los impactos asociados a cada tipo de presión en cada MASub se ha realizado esencialmente con el apoyo de los datos registrados en las redes de control piezométrico, de calidad de las aguas y de intrusión marina gestionadas por el IGME y la Comisaría de Aguas, así como de otras investigaciones realizadas por las universidades y del criterio de expertos en esta materia. Dicha evaluación se ha hecho, con carácter general, diferenciando tres categorías: *impacto comprobado* (C), *impacto probable* (P) y *sin impacto comprobado*.

4.4.3 Evaluación del riesgo

La evaluación del riesgo de incumplir los objetivos medioambientales de la DMA se ha realizado de acuerdo con las pautas reflejadas en la siguiente matriz de Presiones-Impactos (Tabla 59.-):

Tabla 59.- Matriz de evaluación de riesgos para las masas de agua subterránea

RIESGO		PRESIONES						
		Significativas				No significativas	Sin datos	
		Muy importante	Importante					
IMPACTO	Comprobado	EN RIESGO	EN RIESGO		EN RIESGO	EN RIESGO		
	Probable	EN RIESGO	EN ESTUDIO		EN ESTUDIO	EN ESTUDIO		
	Sin impacto comprobado	EN ESTUDIO	EN ESTUDIO	NO RIESGO	NO RIESGO	EN ESTUDIO	NO RIESGO	

Tal y como se observa en el resumen estadístico de la Tabla 60.-, el número total de MASub de la demarcación que se consideran en riesgo de incumplir los OMA es de 29, siendo las extracciones abusivas y la contaminación por compuestos nitrogenados procedentes de fuentes difusas los principales responsables de tal calificación, factores a los que se añaden los procesos de intrusión marina en los acuíferos costeros.

Tabla 60.- Síntesis de la evaluación del riesgo global y según el tipo de presiones en las MASub

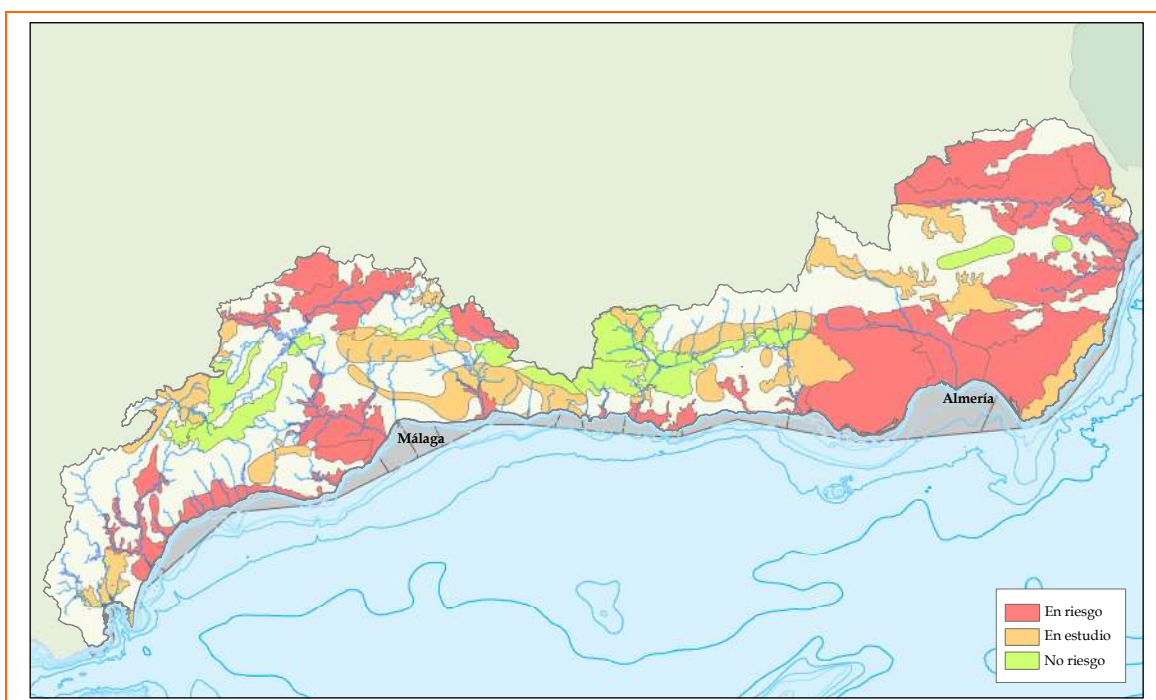
Calificación del riesgo	Riesgo según tipo de presiones								Riesgo global	
	Difusas		Puntuales		Extracciones		Intrusión marina			
	Nº masas	%	Nº masas	%	Nº masas	%	Nº masas	%	Nº masas	%
En Riesgo	20	29,9	1	1,5	23	34,3	11	16,4	29	43,3
En Estudio	23	34,3	18	26,9	18	26,9	8	11,9	23	34,3
No Riesgo	24	35,8	48	71,6	26	38,8	48	71,6	15	22,4

La distribución espacial de las MASub en riesgo (Figura 57.-) muestra una concentración de las mismas en los dos extremos de la demarcación, mientras que la situación en el sector central es en principio más benigna:

- En el sector oriental, la intensa presión extractiva para regadío, unida a la contaminación generada por el uso de productos agroquímicos, determinan que la mayor parte de las masas presenten un riesgo muy elevado.

- En el sector occidental, diversas masas se encuentran asimismo en situación de riesgo, aunque la casuística es aquí más variada. La sobreexplotación puede estar relacionada tanto con la agricultura como con el abastecimiento urbano, mientras que la contaminación por nitratos, problema también bastante extendido y que suele estar directamente ligado a los regadíos, parece ser imputable en algún caso a explotaciones ganaderas.
- Por último, las aguas subterráneas en el sector central presentan en general un menor nivel de riesgo, aunque la problemática de contaminación de origen agrícola sigue siendo patente y, en dos de los acuíferos de la costa granadina (Río Verde y Castell de Ferro), va acompañada por problemas de sobreexplotación e intrusión marina.

Figura 57.- Evaluación del riesgo global de las masas de agua subterránea



5. TEMAS IMPORTANTES

5.1 Identificación de temas importantes

Se entiende por tema importante en materia de gestión de aguas a los efectos del Esquema de Temas Importantes (ETI) las cuestiones que ponen en riesgo el cumplimiento de los objetivos de la planificación. Dichas cuestiones se han agrupado en cuatro categorías.

- Atención de las demandas y racionalidad del uso
- Cumplimiento de los objetivos medioambientales
- Seguridad frente a fenómenos meteorológicos extremos
- Conocimiento y gobernanza

Para ordenar, priorizar y seleccionar las cuestiones importantes se ha tenido en cuenta la repercusión global de las mismas en el ámbito de la demarcación, así como los resultados de los procesos de participación pública. Este proceso de participación se ha realizado en las siguientes fases:

1. Proceso de encuesta y reuniones con los principales agentes implicados de los distintos sectores:

Se ha recopilado mediante encuestas y reuniones con los principales agentes implicados la información necesaria para asegurar que la problemática de cada sector quede adecuadamente caracterizada. Para recoger dicha información se elaboró una serie de cuestionarios que fueron remitidos a los agentes para su cumplimentación con carácter previo a las reuniones.

2. Elaboración de informes de diagnóstico sectoriales:

Paralelamente a la realización de encuestas y reuniones se confeccionaron a partir de estudios antecedentes y la incorporación de nuevas informaciones disponibles cuatro informes de diagnóstico sectoriales: abastecimiento y saneamiento urbano; sector agrario; sectores industrial y energético; y usos recreativos. Dichos informes incluían la caracterización general del sector, el análisis de su evolución y tendencias, la descripción de las presiones e impactos que genera sobre el medio hídrico, y una propuesta de medidas para hacer frente a cada tipología de problemas.

3. Realización de foros sectoriales:

Los informes sectoriales elaborados fueron remitidos a los agentes, a los cuales se convocó a participar en foros sectoriales para debatir sobre la versión del informe correspondiente y valorar el grado de acuerdo sobre el diagnóstico.

Las observaciones realizadas en estos debates, así como las remitidas posteriormente por los agentes, han sido tenidas en cuenta en el análisis de los temas importantes a tratar en el Plan Hidrológico, el cual se expone en los siguientes apartados de este informe.

El citado análisis también se presenta en un formato de fichas que permiten una visión rápida y concreta de los temas importantes. La relación de fichas se incluye en el ANEJO N°1 del presente documento y los aspectos que se desarrollan para cada cuestión son esencialmente:



- Caracterización y localización del problema
- Autoridades competentes
- Principales causas del problema y efectos sobre las masas de agua superficiales y subterráneas
- Evolución y Tendencias observadas
- Objetivos que se pretenden alcanzar con la planificación: objetivos medioambientales y otros del Plan de cuenca
- Sectores y actividades generadoras del problema
- Medidas para solucionar el problema: líneas de actuación analizadas y planes y programas en curso
- Caracterización económica, social y ambiental de las medidas
- Sectores y actividades afectados por las medidas previstas

5.2 Atención a las demandas y racionalidad del uso

5.2.1 Problemas de satisfacción de las demandas actuales y previstas

La atención de las demandas es uno de los objetivos prioritarios de la planificación hidrológica, máxime en una demarcación donde conviven un modelo territorial en expansión, caracterizado por la concentración de la población y de las actividades económicas en una estrecha franja costera, con el práctico agotamiento de las opciones convencionales para incrementar los recursos hídricos disponibles y la frecuente aparición de períodos de fuerte escasez hídrica. En este apartado se singularizan las principales causas que están en el origen del problema y sobre las que será necesario actuar para definir un esquema de suministro a las demandas equilibrado, con recursos de calidad y sostenible:

- Insuficiencia de recursos naturales disponibles
- Insuficiente aprovechamiento de recursos no convencionales
- Déficit en infraestructuras de captación, regulación e interconexión
- Insostenibilidad hídrica del modelo de desarrollo territorial
- Baja eficiencia de los sistemas de distribución
- Gestión ineficiente de los recursos en determinados ámbitos
- Existencia de aprovechamientos irregulares
- Deficiente calidad del agua

Insuficiencia de recursos naturales disponibles

La última actualización global de los balances realizada en el marco del Seguimiento y Revisión del Plan Hidrológico de la cuenca (SRPHCS, año 2001), muestra para el conjunto de la demarcación un déficit de 364 hm³/año entre las demandas a servir y los recursos disponibles de origen natural, es decir, descontando los no convencionales y los procedentes de trasvases exteriores. Tal desequilibrio se evidenciaba, aunque de manera muy heterogénea, en la práctica totalidad de los subsistemas de explotación (Tabla 61.-), siendo especialmente grave en los almerienses -que presentan una fuerte carencia estructural ante la escasez de los aportes y la elevada magnitud de los volúmenes de agua requeridos por sus regadíos-, pero también en el subsistema I-4 (Guadalhorce-Gualmedina, con diversos municipios, entre ellos la capital, bajo

un decreto de sequía desde hace tres años que conlleva la prohibición de los riegos excepto los de socorro), y en la Costa del Sol Occidental, en este caso debido a otros usos distintos.

Esta circunstancia se agrava al considerar la situación casi generalizada de sobreexplotación de los acuíferos en tales zonas, y el escaso margen remanente para aumentar la disponibilidad de caudales superficiales en todo el ámbito de la demarcación, que, en cuanto a nuevas obras, se reduce esencialmente a potenciales actuaciones en las cuencas de los ríos Guadiaro y Grande del Guadalhorce, esta última fracasada por la oposición vecinal y de otros colectivos sociales. Del resto de actuaciones capaces de incrementar los recursos disponibles regulados, que se detallan más adelante en este mismo epígrafe, las principales se localizan en embalses ya existentes, concretamente: el recrecimiento de las presas de La Concepción y Guadarranque; la interconexión de este último con el de Charco Redondo y el aporte de caudales de avenida desde el río Hozgarganta; y la corrección de los vertidos salinos al embalse del Guadalhorce, cuya rehabilitación sería fundamental para aliviar la crítica situación deficitaria del subsistema I-4, especialmente del abastecimiento urbano a la ciudad de Málaga y de los riegos del Plan Coordinado.

Por otro lado, el continuado aumento de las demandas –y en particular de las asociadas al medio urbano, debidas al aumento poblacional y de las dotaciones unitarias de abastecimiento doméstico (por la subida del nivel de vida y los cambios en los hábitos de consumo)-, unido a la creciente presión sobre las aguas subterráneas, a la aparente tendencia natural al descenso en los caudales drenados por los acuíferos de cabecera, y a los efectos de una pluviometría inferior a la media durante los últimos años en buena parte de la demarcación, han traído como consecuencia que en muchos municipios las fuentes tradicionales de suministro resulten hoy en día insuficientes para garantizar plenamente el abastecimiento a la población y a la industria conectada, comprometiendo de paso el desarrollo futuro en tanto no se incremente la disponibilidad de agua. Como consecuencia de ello, en numerosos sistemas de abastecimiento de pequeña o mediana entidad se ven forzados a adoptar medidas para reducir los consumos, incluso con severas restricciones, y a pedir el socorro de otras administraciones para incrementar sus disponibilidades hídricas. Esta problemática se está poniendo, asimismo, especialmente de manifiesto durante el actual proceso de revisión de los PGOU, ya que numerosas corporaciones locales ven coartadas sus expectativas de crecimiento poblacional y de creación de nuevo suelo con fines industriales ante la manifiesta insuficiencia de recursos hídricos para abastecerlos.

En lo que respecta a los regadíos, tal escasez de recursos produce un elevado número de zonas en situación deficitaria. Según el SRPHCS la infradotación en sentido estricto de los regadíos de la demarcación asciende a unos 137 hm³ anuales, a los que habría que añadir otros 58 hm³ correspondientes a hectáreas que no se riegan por falta o baja calidad del recurso. No obstante, estas cifras, que totalizan 195 hm³ (que sumados a los casi 7 hm³ de déficit del abastecimiento de la capital malagueña suman los 201,7 hm³ de infradotación evaluada en el SRPHCS), suponen un descenso de 24 hm³ con respecto a la estimación del Plan.

Aún tratándose de una problemática generalizada, tal y como se refleja en la Tabla 61.-, los casos más acuciantes a este respecto se localizan en los subsistemas V-2 (valle del Almanzora a lo largo de todo su recorrido) y I-4, donde la salinización del embalse del Guadalhorce ha reducido aún más los ya de por sí escasos recursos disponibles, conduciendo a una situación insostenible a los riegos del Plan Coordinado y de su entorno. También presenta un carácter fuertemente deficitario el Sistema IV, en especial en los riegos de la cuenca del Andarax (incluido el Campo de Tabernas), mientras que la problemática actual del Campo de Níjar debería resolverse a corto plazo con el aporte de los caudales desalados en las plantas de Carboneras y Rambla Morales. Por último, en el subsistema III-4 los regadíos más infradotados se encuentran en el Campo de Dalías, donde a la insuficiencia de los recursos aplicados se añaden los problemas de sobreexplotación y deterioro de la calidad de las aguas subterráneas.

Tabla 61.- Balance entre recursos naturales disponibles y demandas. Situación en el año 2000 sin trasvases exteriores (hm³)

ZONA PHCSE	Recursos propios						Demandas			Balance
	Superficiales fluyentes	Superficiales regulados	Subterrá- neos	Totales	Transfe- rencias internas	Recur- sos netos	Deman- das urbanas	Otras demandas	Total demandas	
I-1	54,9	0,8	2,4	58,1	0,0	58,1	27,7	30,4	58,1	0,0
I-2	0,8	29,5	15,0	45,3	0,0	45,3	6,0	43,7	49,7	-4,4
I-3	43,0	10,5	36,4	90,0	0,0	90,0	66,1	55,4	121,6	-31,6
I-4	116,7	72,5	85,6	274,8	0,3	275,1	89,6	245,8	335,3	-60,2
I-5	0,0	0,0	3,0	3,0	-0,3	2,8	0,4	3,5	3,9	-1,1
Sistema I	215,3	113,3	142,5	471,2	0,1	471,2	189,7	378,8	568,5	-97,3
II-1	32,7	15,8	32,4	80,9	-1,9	79,1	15,4	68,5	83,9	-4,8
II-2	0,0	0,1	6,9	7,0	0,0	7,0	0,2	6,8	7,0	0,0
II-3	0,0	9,8	14,3	24,0	1,8	25,8	6,5	25,6	32,1	-6,3
Sistema II	32,7	25,7	53,5	111,9	-0,1	111,8	22,1	100,9	122,9	-11,1
III-1	0,0	4,6	15,5	20,1	9,5	29,6	5,6	29,7	35,4	-5,8
III-2	40,5	137,9	14,0	192,4	-21,2	171,2	4,3	171,1	175,4	-4,3
III-3	0,0	0,0	13,9	13,9	14,2	28,1	10,8	17,5	28,3	-0,2
III-4	10,1	20,9	78,7	109,6	-2,5	107,2	41,2	161,5	202,7	-95,5
Sistema III	50,6	163,3	122,1	336,0	0,0	336,0	62,0	379,8	441,8	-105,8
IV-1	0,6	32,6	41,2	74,4	0,0	74,4	4,0	117,6	121,6	-47,2
IV-2	0,0	0,0	9,1	9,1	0,0	9,1	2,2	35,6	37,8	-28,7
Sistema IV	0,6	32,6	50,3	83,5	0,0	83,5	6,2	153,2	159,4	-75,9
V-1	0,0	0,4	5,6	6,0	0,6	6,6	3,7	14,4	18,1	-11,5
V-2	16,5	21,0	31,6	69,0	-0,6	68,5	8,9	121,9	130,7	-62,3
Sistema V	16,5	21,4	37,2	75,1	0,0	75,1	12,6	136,2	148,8	-73,8
TOTAL	315,7	356,3	405,6	1.077,6	0,0	1.077,6	292,6	1.148,9	1.441,5	-363,8

Fuente: Seguimiento y Revisión del Plan Hidrológico de Cuenca.

En lo que se refiere a la industria singular, en la situación actual no se identifican especiales problemas de suministro. Tanto las garantías del complejo industrial del Campo de Gibraltar, cuyas necesidades se sirven con aguas reguladas en las presas de Charco Redondo y Guadarranque, como las de otras instalaciones ubicadas en diversas zonas de la demarcación que cuentan con captaciones de agua subterránea, parecen suficientes por el momento, si bien en ciertos casos la inexistencia de recursos de calidad ha obligado a determinadas empresas próximas a la costa a utilizar para sus procesos agua de mar o recursos de acuíferos salinizados, sea directamente o previo tratamiento de desalación. Éste es por ejemplo el caso de sendas fábricas de cemento emplazadas, respectivamente, en la provincia de Málaga y en el Levante almeriense.

A pesar de la ausencia en la actualidad de problemas de especial relevancia en este sentido, es indudable que la escasez de recursos hídricos naturales supone también un serio limitante para el establecimiento de nuevas industrias singulares, impidiendo por lo tanto una mayor diversificación del desarrollo socioeconómico de la demarcación. Dichas limitaciones afectarían incluso a la gran industria de la Bahía de Algeciras, ya que tal y como quedó patente durante la sequía de la primera mitad de los noventa, en la que se agotaron prácticamente las reservas embalsadas, el actual dispositivo de regulación no aporta la garantía necesaria durante eventos excepcionalmente secos, por lo que se hace necesario abordar otras actuaciones planificadas para incrementar la oferta hídrica y reducir la dependencia de los embalses.

Por último, hay también que hacer mención al práctico agotamiento de las posibilidades de aumentar de manera significativa la capacidad de producción hidroeléctrica mediante centrales fluyentes, ya que a la escasez de recursos naturales se suman en este caso las exigentes limitaciones impuestas por la DMA para garantizar la conservación de los ecosistemas fluviales. Por tanto, el único potencial reseñable a este respecto se centraría en instalaciones a pie de presa que turbinaran los caudales servidos para la atención de demandas consuntivas.

Insuficiente aprovechamiento de recursos no convencionales

En un contexto caracterizado por la insuficiencia de los recursos naturales disponibles y las reducidas posibilidades de aumentarlos, máxime teniendo en cuenta las nuevas restricciones impuestas por el obligado cumplimiento de los objetivos medioambientales de la DMA, adquiere particular importancia maximizar –especialmente en la franja costera- el aprovechamiento de recursos no convencionales procedentes de instalaciones de desalación y de la regeneración de efluentes urbanos, única solución a medio plazo para que el agua no actúe de aquí en adelante como principal factor limitador del desarrollo socioeconómico.

La **reutilización de aguas depuradas** muestra en la demarcación un crecimiento continuado, aunque hasta ahora a un ritmo insuficiente, pasando desde los volúmenes anecdóticos aprovechados a principios de los noventa hasta alcanzar los 14 hm³ en el año 2000. Según las previsiones reflejadas en el SRPHCS, que incluye numerosas actuaciones a este respecto en consonancia con las actuales directrices de la planificación hidrológica, los volúmenes a reutilizar debían llegar a los 75 hm³ anuales en 2008 y a 139 hm³ en 2018, cifras que no contemplaban las posibilidades en los sectores urbano e industrial, pendientes de evaluar. Concretamente, en lo que se refiere a la gran industria, el documento de planificación señalaba el interés de promover iniciativas de ese tipo en el Campo de Gibraltar, dado, por una parte, que en dicha zona las demandas potenciales de recursos regenerados para riegos agrícolas y de campos de golf son muy inferiores al volumen de aguas residuales a tratar en un futuro próximo, y por otra, como una manera de reducir la dependencia de los embalses y, por consiguiente, aumentar las garantías globales de servicio de los distintos usuarios.

En la actualidad, y tras unos años de cierta parálisis, se están produciendo importantes avances (potenciados por la situación de sequía iniciada en 2005) que hacen cada vez más verosímil la posibilidad de alcanzar, al menos en el segundo horizonte, los ambiciosos objetivos planificados. Dichos avances proceden tanto de planes promovidos desde las administraciones central y autonómica, como por iniciativas a nivel municipal o de agentes privados, y han de recibir un nuevo impulso tras la reciente aprobación del Decreto de la Junta de Andalucía 43/2008, de 12 de febrero, regulador de las condiciones de implantación y funcionamiento de campos de golf en Andalucía, ya que en el mismo se contempla la exigencia de que todas esas instalaciones, salvo en casos excepcionales, reutilicen aguas residuales regeneradas para cubrir sus necesidades de riego.

En este sentido, en los tres últimos años se ha observado un fuerte incremento en el aprovechamiento de este tipo de recursos para riego de campos de golf e instalaciones deportivas y de ocio en la Costa del Sol Occidental, zona cuyo potencial de reutilización se verá próximamente muy ampliado con la incorporación de las nuevas instalaciones de depuración de Arroyo de la Miel y Fuengirola, y de los recién finalizados tratamientos terciarios de las plantas de Manilva, La Víbora y La Cala del Moral (Mijas). Otras zonas que se verán pronto beneficiadas con la entrada en servicio de nuevas instalaciones son la Costa del Sol Oriental (EDARs de Vélez-Málaga y Rincón de la Victoria), Campo de Dalías y Adra (EDARs de El Ejido, Roquetas y Adra), cuyos efluentes tratados a nivel terciario van a ser aprovechados en riegos agrícolas, urbanos y de campos de golf, y el Bajo Andarax, con la ampliación hasta 3.200 hectáreas de los cultivos servidos desde la EDAR de Almería (siempre que el volumen y la calidad de los efluentes lo permitan).

Sin embargo, la puesta en marcha de la reutilización en Málaga capital para riego de parques y jardines y baldeo de calles, con recursos tratados en las EDARs de Guadalhorce y Peñón del Cuervo, aún se encuentra en sus primeras fases, y en cualquier caso sería manifiestamente insuficiente para alcanzar los objetivos planificados si no se extiende su ámbito de aplicación a riegos agrícolas del valle del Guadalhorce y a las instalaciones de golf existentes en la zona. Por el contrario, sí está en fase avanzada el aprovechamiento de una parte de los efluentes de la depuradora principal para su uso en refrigeración de la central térmica actualmente en obras, aunque al tratarse de una demanda no prevista en la planificación hidrológica no contribuirá a reducir el cuantioso déficit del subsistema I-4. En cuanto a la comarca de la Axarquía, el funcionamiento del plan de reutilización para riegos locales a partir de las ocho plantas construidas por la Consejería de Agricultura y Pesca resulta aún insatisfactorio, mientras que en algunas instalaciones terciarias de gran potencial, como la de Almuñécar, localizada en un área con regadíos infradotados y problemas de sobreexplotación de acuíferos, no terminan de concretarse los esquemas de aprovechamiento.

Desde el punto de vista de los gestores del abastecimiento urbano el interés de la reutilización no debe limitarse solamente a la posibilidad de emplear tales recursos en aquellos usos propios menos exigentes en términos de calidad, lo que tiene como efecto inmediato reducir en igual medida sus necesidades de agua potable, sino que a dicho beneficio han de sumar el incremento de las garantías de suministro que se deduce de la liberación de recursos superficiales y subterráneos de calidad que anteriormente eran empleados por usuarios de otros sectores (agrarios, industriales, recreativos). Retornando al caso paradigmático de la cuenca del Guadalhorce, el aprovechamiento máximo de las posibilidades que ofrecen las instalaciones de depuración permitiría no sólo aliviar la situación del abastecimiento a la capital, sino disminuir notablemente la dependencia de los embalses que tienen en la actualidad los usuarios de la cuenca baja, lo que a su vez disminuiría las restricciones al crecimiento de los municipios de cabecera.

En el caso de los usos industriales, energéticos, agrícolas y golf, menos exigentes en calidad, al beneficio directo debido del incremento de las garantías de suministro propias por la utilización de una fuente de recursos más segura (ya que depende del retorno del abastecimiento urbano, que es la demanda prioritaria), se suma, de manera más indirecta, la citada optimización de la utilización de los escasos recursos disponibles que permite aumentar las garantías de servicio de todos los usuarios, con la incorporación, en su caso, de los efluentes depurados a sistemas de explotación conjunta con aguas procedentes de otras fuentes de suministro (superficiales, subterráneas y/u otras no convencionales).

Como zonas con mayor potencial remanente en lo que se refiere al aprovechamiento de aguas regeneradas hay que señalar a toda la costa malagueña, Valle del Guadalhorce, Campo de Gibraltar (con la particularidad de posibles beneficiarios industriales), la Costa Tropical granadina, el Campo de Dalías (actuaciones casi finalizadas) y el Levante almeriense.

No obstante, frente a sus inmensas posibilidades, los principales obstáculos actuales al desarrollo de la reutilización se derivan de la ausencia en muchas depuradoras de los tratamientos terciarios necesarios, de la falta de redes de conexión entre las instalaciones y las demandas y, en muchos casos, de la resistencia de los potenciales usuarios, en especial de los agrícolas, bien por considerar estos recursos como de baja calidad o por tener un coste superior al de otras fuentes de suministro.

Otra fuente no convencional para el incremento de los recursos disponibles, actualmente en auge, es la **desalación de agua de mar**. En el momento presente existe una capacidad de producción de unos 100 hm³/año, en la línea de las previsiones contenidas en el Seguimiento y Revisión del Plan de cuenca (115 hm³ para el año 2008), aunque el grado de aprovechamiento de algunas de las instalaciones esté aún lejos de alcanzar su máximo potencial.

De las cuatro plantas operativas, dos tienen por destino exclusivo el abastecimiento urbano (las de Marbella y Almería), otra va a repartir su producción entre usuarios urbanos y agrícolas (Carboneras), y la última se dedicará sólo al regadío (Rambla Morales). De todas ellas, la única que hasta el momento funciona a plena capacidad es la de la Costa del Sol, mientras que las de la capital y el levante almeriense lo hacen a bajo régimen a la espera de que se finalicen las conducciones para distribuir sus recursos, y la de los regantes de Níjar trabaja aún con suministro eléctrico provisional.

En cuanto a las previsiones a corto plazo, las actuaciones en marcha o de comienzo inminente van a permitir aumentar la capacidad de producción hasta unos 175 hm³ anuales, cantidad muy superior a los 138 hm³ previstos para 2018 en el citado documento de planificación, y ello a pesar de que por el momento no se contabiliza la posible ampliación en otros 42 hm³ de la planta de Carboneras 2ª fase (incluida en el SRPHCS y en el PHN).

En ejecución se encuentran las desaladoras del Campo de Dalías (para 30 hm³/año) y, recién iniciada, la del Bajo Almanzora (20 hm³), mientras que ya ha sido adjudicada la segunda planta de la Costa del Sol (Mijas-Fuengirola), diseñada para una producción inicial de 20 hm³ ampliable al doble y cuyas obras comenzarán a finales del presente año y finalizarán en 2010.

Esta pujanza de la desalación de agua marina se debe en gran parte a la falta de alternativas viables técnicamente, y compatibles desde un punto de vista medioambiental, para satisfacer las demandas asociadas al gran desarrollo de la franja costera con recursos de origen natural. Tal circunstancia, que está determinando un cambio radical en el origen de los caudales suministrados para el abastecimiento de la población del litoral almeriense y de la Costa del Sol Occidental, puede también ejemplificarse con el caso de la ciudad de Málaga, ubicada en un subsistema de explotación fuertemente deficitario cuyos limitados recursos son ya de por sí manifiestamente insuficientes para garantizar el suministro de las demandas hídricas actuales, lo que compromete las posibilidades de crecimiento socioeconómico tanto de la capital como de toda la cuenca del Guadalhorce si no se apuesta de manera decidida por incorporar la desalación de agua de mar en los futuros esquemas de suministro.

Junto a la ausencia de alternativas en determinadas zonas de la demarcación, otro motivo para explicar el incremento exponencial observado en los últimos años de los volúmenes procedentes de desalación reside en la introducción de mejoras tecnológicas que han permitido el abaratamiento del metro cúbico producido. No obstante, el coste resultante continúa siendo en general (con muy contadas excepciones) más alto que el de otras fuentes de suministro, lo que sitúa su utilización sólo al alcance de actividades que generen un margen suficiente para hacer frente a este coste adicional y, en ocasiones, explica por qué determinados gestores de servicios de abastecimiento optan por continuar extrayendo recursos de acuíferos sobreexplotados aún a costa de infrautilizar las instalaciones de desalación a las que tienen acceso.

En este sentido, en lo que respecta a los usos agrarios, hay que resaltar que, a diferencia de otras cuencas hidrográficas, la alta rentabilidad de muchas áreas regadas de la demarcación, en particular de su mitad oriental, permiten que la desalación (por sí sola o previa mezcla con otros recursos más económicos) constituya hoy en día una solución viable para resolver sus problemas de suministro.

En lo que se refiere a la utilización de recursos desalados en el suministro industrial, al margen de su uso en la industria conectada a redes municipales ya abastecidas -o que lo harán próximamente- con recursos desalados, su empleo en el suministro de industrias singulares por el momento sólo parece presentar un potencial relevante en la provincia de Almería, donde el fuerte déficit de recursos disponibles limita en gran medida la posibilidad de que se establezcan nuevas empresas con requerimientos hídricos de cierta entidad. En este sentido, hay que señalar que ya existe en el levante almeriense una importante planta cementera que trata



mediante ósmosis inversa más de medio hectómetro cúbico anual de aguas salobres para garantizar su autoabastecimiento.

Déficit en infraestructuras de captación, regulación e interconexión

En los diferentes documentos de planificación redactados hasta la fecha –entre los que se encuentran el Plan Hidrológico de la Cuenca Sur (PHCS), su Seguimiento y Revisión (SRPHCS), y el Plan Hidrológico Nacional (PHN)- figuran numerosas infraestructuras para dar respuesta a las carencias detectadas en los sistemas de servicio de las demandas de la demarcación. En la actualidad, muchas de ellas aún no se han iniciado, algunas están en diversas fases de tramitación y ejecución, mientras que otras se encuentran paralizadas o han sido prácticamente descartadas por diversos motivos, lo que ha forzado a analizar y plantear procedimientos alternativos para resolver los problemas por los que habían sido propuestas.

Estas infraestructuras habrán de ser revisadas en el marco del presente plan, en virtud de los nuevos condicionantes introducidos por la DMA y de los criterios y objetivos establecidos en el Acuerdo Andaluz por el Agua. A continuación se citan las principales actuaciones en marcha o en estudio para el servicio de las demandas, muchas de ellas con un largo recorrido en los documentos de planificación:

- Regulación:

Subsistema I-1. Recrecimiento de la presa de Guadarranque y túnel de conexión con el embalse de Charco Redondo. El consiguiente aumento en la disponibilidad de recursos regulados serviría para incrementar las garantías del conjunto de las demandas, incluidas las del Plan Coordinado Guadarranque.

Subsistema I-2. Con un elevado potencial de regulación no aprovechado, se encuentran paralizadas las iniciativas para la ejecución de presas en los ríos Genal y Hozgarganta, esta última sustituida en el PHN por la conexión Hozgarganta-Guadarranque para trasvase de avenidas. Está en estudio un posible embalse en derivación sobre el arroyo de Gibrámedina, afluente del Guadiaro. Aunque el objetivo prioritario de ambas actuaciones sea mejorar las garantías del abastecimiento urbano, el consiguiente incremento de los recursos disponibles permitiría también complementar las dotaciones de los riegos de San Martín del Tesorillo y San Pablo Buceite en el periodo estival, durante el cual los caudales fluyentes del Guadiaro resultan a menudo insuficientes.

Subsistema I-3. Recrecimiento de la presa de La Concepción y posible trasvase de excedentes en avenida desde el río Genal. También se incluyen en el PHN las presas de Alaminos y Ojén (cuenca del río Fuengirola), y en el PHCS un embalse en el río Guadalmina como alternativa para el caso de que resultara inviable el recrecimiento de La Concepción.

Subsistema I-4. La corrección de los vertidos salinos al embalse de Guadalhorce se contempla como una actuación prioritaria, máxime tras el rechazo vecinal a la construcción de la presa de Cerro Blanco y a la derivación invernal de caudales desde el río Grande para apoyo al abastecimiento de Málaga (esta última sustituida por una conducción azud Aljaima-ETAP). La rehabilitación del embalse resultaría determinante para recuperar la capacidad de regulación del sistema y mejorar la crítica situación deficitaria del Bajo Guadalhorce, siendo



los principales beneficiarios los regadíos del Plan Coordinado, que ya acumulan tres años en situación de excepcionalidad y subsisten a duras penas con los esporádicos riegos de socorro. Otras presas previstas (Turón y Santo) no se consideran hoy en día prioritarias por su escasa contribución al incremento de recursos.

Sistema II. La única actuación de este tipo planificada desde el PHCS era extender a los ríos Torrox y Algarrobo el esquema de trasvases de excedentes hacia el embalse de La Viñuela, obra que en la actualidad no se juzga prioritaria.

Sistema III. Ya finalizado el embalse de Rules -aunque aún en las fases iniciales de su puesta en carga- y en proyecto las conducciones que distribuirán sus recursos a toda la Costa Tropical granadina, la necesidad de construir la presa de Otívar deberá ser revisada al estar planificado el envío de caudales desde la cuenca del Guadalfeo para garantizar los riegos y el abastecimiento actuales y futuros en la cuenca del río Verde de Almuñecar.

Sistema IV. En suspenso las iniciativas para construir los embalses de Canjáyar y Nacimiento, las actuaciones de regulación superficial planificadas (SRPHCS) son la pantaneta de Abrucena (o de "Abla y Abrucena" según la denominación adoptada por Acuamed) que implica una mejora en el servicio de zonas regables y en el abastecimiento, y el recrecimiento de las presas de Isfalada y Fiñana, con destino al riego, todas ellas en la cuenca del río Nacimiento.

- Interconexión y grandes conducciones:
 - Mejora de la conexión Málaga-Costa del Sol Occidental, actuación que procede del PHCS ("Conexión entre los Sistemas I y II para abastecimiento de agua a población") y cuyo objetivo último sería establecer una conducción reversible de suficiente capacidad desde el Campo de Gibraltar hasta Nerja, lo que haría también necesario actuar sobre otros tramos.
 - Conexión entre el embalse de Íznájar y los municipios de la comarca norte de Málaga para apoyo al abastecimiento de la población, iniciativa posterior a los documentos de planificación hidrológica y para la que ya existe un compromiso firmado en 2006 por la Junta de Andalucía, la Diputación y doce municipios de la demarcación y de la cuenca del Guadalquivir.
 - Finalización de las conducciones del Plan Guaro: consolidación de los regadíos del Plan Guaro con la nueva conducción de la margen derecha desde el embalse de La Viñuela y la implantación de un dispositivo de uso conjunto para riego que incorporaría también recursos depurados en la Edar de Vélez-Málaga y aguas subterráneas del acuífero del río Vélez; y posible ampliación del sistema de abastecimiento desde el embalse de La Viñuela a otros municipios de la Axarquía (pendiente de definir).
 - Conducciones derivadas de la presa de Rules para riego, que contempla unos doscientos kilómetros de tuberías (cota 200, cota 400 y conducción de La Contraviesa) y la implantación de un dispositivo de uso conjunto de las aguas reguladas en los embalses de Béznar y Rules junto con recursos regenerados en la Edar de Motril-Salobreña (previa instalación del terciario) y aguas subterráneas del acuífero homónimo. El nuevo sistema, que domina toda la Costa Tropical granadina, permitiría consolidar los regadíos infradotados,

- eliminar la sobreexplotación en los acuíferos de Río Verde y Castell de Ferro, y acometer las ampliaciones planificadas.
- Conducciones derivadas de la presa de Rules para abastecimiento: conexión con la ETAP de Los Palmares y solución propuesta para la precaria situación de abastecimiento de la franja costera de La Contraviesa.
 - Conexión de la desaladora de Almería con la Mancomunidad de municipios del Bajo Andarax.
 - Finalización de las conducciones derivadas de la desaladora de Carboneras. Se encuentran en construcción las conexiones con el sistema del Levante almeriense (Galasa) y con los diversos núcleos del término de Níjar (finalizadas las obras de la primera fase); en proyecto la conducción hacia el Campo de Tabernas y en estudio la posibilidad de enlace de esta desaladora con los municipios del Bajo Andarax.
 - Conducciones desde la desaladora de Rambla Morales, prácticamente ya finalizadas.
 - Conducciones de la zona regable del embalse de Cuevas de Almanzora: actuación incluida en el programa de inversiones del PHN cuyo proyecto fue sometido a información pública en julio de 2008, y mediante la que se pretende completar la infraestructura para el servicio de 3.500 hectáreas de regadíos.
- Captaciones, depósitos y otras infraestructuras:
 - Captaciones hidrogeológicas, depósitos de regulación y conducciones para resolución de problemas en pequeños municipios que no cuentan en la actualidad con abastecimiento garantizado debido al crecimiento de la población, agotamiento o deterioro de las fuentes tradicionales y a la falta de adecuación de los esquemas de suministro para dar respuesta a periodos secos. La solución a tales problemas a menudo depende de actuaciones de emergencia realizadas por la Agencia Andaluza del Agua o las diputaciones provinciales.
 - Depósitos de regulación intermedia y zonales en grandes sistemas: las mayores carencias históricas a este respecto se localizaban en los sistemas mancomunados del Campo de Gibraltar, Costa del Sol Occidental y Costa del Sol-Axarquía. A pesar de las diversas obras realizadas en los últimos años, fundamentalmente en base a convenios entre la Junta de Andalucía y las respectivas Mancomunidades de municipios, aún quedarían diversas actuaciones pendientes, entre las que habría que incluir un gran depósito para flexibilizar el suministro de la gran industria de la Bahía de Algeciras.
 - Captaciones de apoyo y emergencia para períodos de sequía (comentado posteriormente en el apartado "Vulnerabilidad frente a sequías").
 - Depósitos de regulación intermedia y zonales en grandes sistemas de regadío, de los que en los últimos años se ha construido un elevado número en la provincia de Almería en el marco de las importantes actuaciones allí realizadas o en curso (Trasvase Negratín-Almanzora, Campo de Níjar, Campo de Dalías, Bajo Andarax...), quedando aún algunas obras pendientes. Otras importantes infraestructuras de este tipo están previstas en los proyectos de consolidación de los regadíos del Plan Guaro y en el de las conducciones derivadas de la presa de Rules, así como en diversas actuaciones de mejora y modernización de regadíos en otros sectores de la demarcación.

Finalmente, mencionar que en lo que respecta a los usos recreativos, y el golf en particular, el déficit de infraestructuras se concreta en la ausencia en muchas depuradoras de los tratamientos terciarios necesarios y de la falta de redes de conexión entre las instalaciones y las demandas. No obstante, esta situación deberá solucionarse en breve plazo en buena parte de



los casos en aplicación de las disposiciones incluidas en el Decreto de la Junta de Andalucía 43/2008, el cual da un plazo de dos años a los campos de golf para adecuar sus instalaciones al suministro de aguas regeneradas

Insostenibilidad hídrica del modelo de desarrollo territorial

La evolución reciente del modelo territorial ha intensificado la ocupación de la franja litoral de la DHCMA dando cabida a nuevos desarrollos urbanísticos, turísticos, industriales y agrarios en competencia por el suelo, el agua y otros recursos ambientales. Dicho proceso, que hasta hace unos años sólo afectaba a algunas zonas costeras, se ha extendido a la práctica totalidad del litoral y, conforme éste se aproxima a la saturación, se está trasladando hacia ciertas comarcas del interior, en ocasiones con gran pujanza.

En cuanto a las previsiones futuras, las propuestas de revisión de los PGOU que están elaborando en la actualidad múltiples corporaciones municipales, aunque atemperadas por las nuevas disposiciones de ordenación del territorio de la Junta de Andalucía, apuntan al sostenimiento o incluso a la aceleración de dicha tendencia como respuesta a unas ambiciosas expectativas de desarrollo, centradas, casi de manera exclusiva, en el sector turístico, expectativas que por otra parte parecen contradecirse con la evolución más reciente del sector inmobiliario. Tales planeamientos urbanísticos se hacen además, con frecuencia, sin considerar el agua como un recurso limitado y, por lo tanto, factor limitante del desarrollo, o proponiendo métodos para incrementar las disponibilidades hídricas que carecen del necesario rigor técnico en sus valoraciones y que, de manera casi sistemática, pasan por alto cualquier consideración sobre las consecuencias ambientales.

Partiendo de una situación inicial como la reflejada en los últimos balances de planificación hidrológica y confirmada por la experiencia de los tres últimos años, con fuertes déficit en amplias zonas de la demarcación, la aceptación de tales planeamientos conduciría a un escenario de precariedad extrema, en el que el medio hídrico estaría sometido a unas presiones absolutamente insostenibles e incompatibles con la legislación vigente en materia de aguas, y en el que además el surgimiento de conflictos de intereses resultaría inevitable.

En relación a este último aspecto, conviene llamar la atención sobre el conflicto ya identificado en determinadas áreas, en las que la expansión de las demandas urbanas y ligadas al turismo choca con derechos anteriores detentados frecuentemente, pero no únicamente, por usuarios agrarios, lo que genera la aparición de nuevos déficit por infradotación o por el consiguiente aumento de las extracciones en acuíferos ya de por sí sobreexplotados, como sucede en el Campo de Dalías. Entre estas áreas se pueden destacar la cuenca del Guadalhorce y el valle del Almanzora, y en menor medida las cuencas de los ríos Guadiaro, Vélez-Guaro, Verde de Almuñecar y Andarax, entre otras.

Pero aún siendo grave la aparición de tales conflictos entre distintos tipos de usuarios, lo es aún más cuando afectan a demandas de igual prioridad. Tal circunstancia ya se está poniendo plenamente de manifiesto en el presente proceso de revisión de los PGOU, ya que el crecimiento del conjunto de municipios localizados en un mismo ámbito hidrográfico está condicionado por las limitaciones en los recursos disponibles compartidos, y a su vez, el de cada uno ha de compaginarse con el derecho a crecer del resto.

Esta problemática, que afecta con carácter general a las aglomeraciones de la franja costera (donde al menos se cuenta con el recurso alternativo de la desalación de aguas marinas), resulta especialmente paradigmática en la cuenca del Guadalhorce, en la que los municipios ubicados aguas arriba de los embalses ven coartado por completo su desarrollo al estar ya comprometidos los caudales regulados en las presas, situación que lógicamente tiende a agravarse conforme aumentan las demandas aguas abajo, y en especial en Málaga capital y su entorno metropolitano.



Baja eficiencia de los sistemas de distribución

Es un problema bastante generalizado en el abastecimiento urbano de la demarcación y está asociado fundamentalmente a la antigüedad e inadecuación de las redes de suministro en múltiples núcleos urbanos, lo que a su vez se debe a la insuficiencia de inversiones destinadas a la renovación de las conducciones.

Aunque afecta a numerosos sistemas de abastecimiento repartidos por todo el ámbito de la demarcación, dentro de la provincia de Málaga un reciente estudio realizado por la Diputación ha constatado la gravedad del problema en al menos siete municipios que no alcanzan los 20.000 habitantes y en los que el consumo unitario excede los 400 litros por habitante y día. Entre ellos, destacan Humilladero (1.007 litros) y Canillas de Albaida (710), siendo los cinco restantes Casabermeja, Fuente de Piedra, Yunquera, Tolox y Riogordo. En general, su incidencia es mayor en núcleos de pequeño tamaño, con poblaciones inferiores a los 3.000 habitantes y escasos recursos económicos, pero también se ha detectado en otros de tamaño medio que, además, en ocasiones se localizan en un entorno de marcada aridez e insuficiencia de recursos, como los almerienses Berja, Adra y Níjar.

Una de las consecuencias del bajo rendimiento de las redes de distribución es el consiguiente aumento de la vulnerabilidad frente a sequías de los sistemas afectados, dadas sus mayores necesidades de recursos en alta. Ello conduce a menudo a que sean precisamente estas poblaciones las que se vean obligadas a aplicar restricciones en tales circunstancias hidrológicas, habiéndose llegado en diversos casos a cortes más o menos prolongados del suministro e incluso al empleo de camiones-cuba.

En lo que se refiere a los usos agrarios, la baja eficiencia de los sistemas de distribución es un problema asociado a regadíos generalmente tradicionales abastecidos con recursos superficiales, redes constituidas por acequias, en ocasiones de tierra, y con sistemas de aplicación por gravedad. Además, en algún caso –riegos tradicionales de Motril y Salobreña, por ejemplo-, las peculiares características de definición de sus derechos históricos originan unos planteamientos de gestión que potencian el desaprovechamiento de recursos que, a menudo, son derivados por los canales para ser posteriormente vertidos en gran parte al mar.

Pueden destacarse por la baja eficiencia de las redes (eficiencias globales inferiores al 50%) y el volumen de recursos consumidos los riegos del Plan Coordinado del Guadalhorce –en especial por la contribución de los Riegos Antiguos-, los riegos tradicionales del Bajo Guadalfeo, los de cabecera del Guadalhorce con aguas fluyentes, los riegos del río Grande, los del río Nacimiento y los de las Alpujarras. También en el SRPHCS se catalogaba de poco eficientes los del Plan Coordinado de Motril-Salobreña, si bien las actuaciones de modernización acometidas sobre la mayor parte de su superficie han de cambiar tal calificación.

En el extremo opuesto se encuentran los regadíos de alta eficiencia, llegando en algunos casos al 80%, caracterizados por el empleo de aguas subterráneas, redes de distribución a presión y sistemas de riego localizado. De este tipo pueden destacarse, entre otros, los riegos intensivos bajo plástico del Campo de Dalías, Campo de Níjar y Contraviesa, los riegos de hortalizas y subtropicales del río Vélez y los regadíos de cultivos extensivos y olivar de la Zona Regable de los Llanos de Antequera y sus extensiones hacia Archidona.

La baja eficiencia, tanto en el suministro urbano como agrícola, genera un doble efecto indeseable: por una parte incrementa las necesidades de captación de agua en alta, con el consiguiente impacto sobre los caudales fluyentes, las reservas embalsadas, los ecosistemas acuáticos y la evolución piezométrica de los acuíferos; y por otra, reduce las garantías de servicio, con el consiguiente aumento de la vulnerabilidad frente a sequías que esto supone para los usos afectados.

Existencia de aprovechamientos irregulares

En la demarcación se tiene constancia de la existencia de un gran número de captaciones -en general sondeos perforados ilegalmente y tomas directas de manantiales y aguas fluyentes- que se encuentran en estado operativo pero que no han pasado por la tramitación necesaria para su regularización.

Dichos aprovechamientos, que no están sometidos a ningún tipo de control administrativo, incrementan la presión sobre los recursos produciendo no sólo afecciones a nivel local, con el consiguiente perjuicio para usuarios próximos que cuentan con derechos reconocidos, sino que en determinadas zonas -las más deficitarias- llegan a tener una incidencia significativa sobre el estado de las masas de agua situadas aguas abajo y sobre los propios balances del subsistema de explotación.

Esta problemática, que está presente en mayor o menor grado en todo el ámbito de la demarcación, adquiere particular relevancia en las zonas sometidas a mayores presiones y que presentan un carácter más marcadamente deficitario, ya que coinciden esencialmente con aquellas de mayor rentabilidad económica del agua. Se trata por lo tanto de un problema bastante generalizado en las áreas de agricultura intensiva de la mitad oriental, pero que también afecta de manera importante a algunas zonas del interior en las que existen nuevas plantaciones de olivar y otros cultivos leñosos, o donde se han puesto en riego otras anteriormente cultivadas en secano. Especial mención a este respecto cabe hacer de la cuenca vertiente a los embalses de Guadalhorce y Guadalteba (comarca de Antequera), donde tales extracciones ilegales están provocando una reducción de los aportes a los embalses con el consiguiente agravamiento de la situación aguas abajo, siendo también dignos de mención los casos del Valle de Lecrín (Granada) y el Campo de Tabernas (Almería) entre otros.

No obstante, la problemática no se ciñe exclusivamente al sector agrario, ya que existen también numerosas captaciones para abastecimiento irregulares, sobre todo en áreas urbanizadas de la franja costera y en otras del interior en las que se ha promovido el uso turístico-residencial en medio rural para ciudadanos extranjeros (por ejemplo, en la cuenca del Almanzora, con graves problemas de suministro en el término de Albox).

La persistencia de tales aprovechamientos ilegales e incontrolados plantea además una dificultad añadida para la consecución de los objetivos medioambientales de la DMA, ya que al desconocer su número, localización y la cuantía de los volúmenes detraídos en cada sector, no puede asegurarse el éxito de las tareas para establecer una asignación de recursos (con la correspondiente revisión concesional) que garantice la explotación sostenible. En consecuencia, su identificación mediante la realización del correspondiente inventario, y la aplicación de los mecanismos de control y sanción previstos en la normativa vigente, han de constituir forzosamente una labor prioritaria en el nuevo Plan Hidrológico.

Gestión ineficiente de los recursos en determinados ámbitos

Este problema se presenta en sistemas de abastecimiento que cuentan con más de una fuente posible de suministro y en los que, frente a estrategias alternativas de explotación conjunta sostenibles a largo plazo, se opta por decisiones de gestión que dan prioridad a minimizar a corto plazo los costes de suministro. Como consecuencia de la aplicación de dicha política se incrementan las presiones sobre determinados recursos, generalmente subterráneos, incluso a costa de sobreexplotarlos, mientras que paralelamente se despilfarran otros, perdiéndose la oportunidad de establecer reservas que podrían resultar vitales para superar el siguiente ciclo de escasez pluviométrica.

Un ejemplo particularmente grave de esta problemática, ya puesto claramente de manifiesto en el SRPHCS, es el que sufre el acuífero de la Sierra de Mijas, en el que las captaciones para

abastecimiento de los municipios ubicados en ambas vertientes (Torremolinos, Benalmádena, Mijas y los Alhaurines, además de algunas barriadas de Málaga capital) han ido provocando un continuo vaciado de sus reservas no renovables, merced a un ritmo de descensos piezométricos cada vez más acelerado. Mientras tanto, la desaladora de Marbella sólo en ocasiones funciona a pleno rendimiento y, lo que parece aún más difícil de aceptar, la capacidad reguladora del embalse de La Concepción, fuente principal de suministro del sistema mancomunado de la Costa del Sol Occidental, se desaprovecha ante la insuficiente demanda de los volúmenes en él almacenados, obligando a menudo a aliviar excedentes en la época invernal (como ha sucedido este mismo año), así como a cerrar los trasvases desde los ríos Guadaiza, Guadalmina y Guadalmanza aunque existan condiciones hidrológicas favorables.

Como consecuencia de la sobreexplotación, que ha conducido a calificar la masa subterránea como "En Riesgo" de incumplir los objetivos de la DMA, no sólo la totalidad de las surgencias que jalonaban los bordes de la sierra -y que daban origen a diversas corrientes superficiales- permanecen desde hace años totalmente secas, trasladándose en consecuencia los efectos negativos a los ecosistemas acuáticos asociados, sino que algunos de los compartimentos hidrogeológicos en que se subdivide están ya prácticamente agotados, mientras que otros sectores seguirán el mismo camino en breve plazo si no se disminuyen drásticamente las extracciones. Tal situación límite representa en la práctica la inhabilitación de los acuíferos carbonatados de Sierra de Mijas como reserva estratégica para garantizar el abastecimiento humano en periodos de emergencia, lo que resulta cuanto menos paradójico si se tiene en cuenta que algunos de los sondeos de mayor actividad fueron perforados precisamente para superar la sequía de mediados de los noventa.

Se hace necesario por lo tanto establecer unas pautas de gestión que aseguren el aprovechamiento racional de los recursos hídricos disponibles en el ámbito de la Costa del Sol Occidental, de manera que, respetando las competencias municipales en materia de abastecimiento, se definan unas limitaciones a los bombeos en función del estado de la propia masa de agua subterránea y de la situación de disponibilidades en el sistema mancomunado.

Con una problemática mucho menos compleja, también se detecta en la actualidad una gestión manifiestamente mejorable de los recursos en el caso de la capital almeriense, donde -al menos hasta el momento- la planta de desalación finalizada hace varios años sólo opera a una cuarta parte de su capacidad teórica, siendo los pozos de Bernal, en los sobreexplotados acuíferos del Campo de Dalías-Sierra de Gádor, los que continúan aportando la fracción netamente mayoritaria del caudal requerido por el abastecimiento urbano. Aunque se da la circunstancia de que ciertas carencias en la red de distribución municipal impiden aún servir agua desalada a buena parte de la población, sería importante que una vez resueltas se maximice en lo posible el empleo de tales recursos, de manera a contribuir al reequilibrio de la masa de agua subterránea más deficitaria de toda la DHCMA.

Deficiente calidad del agua

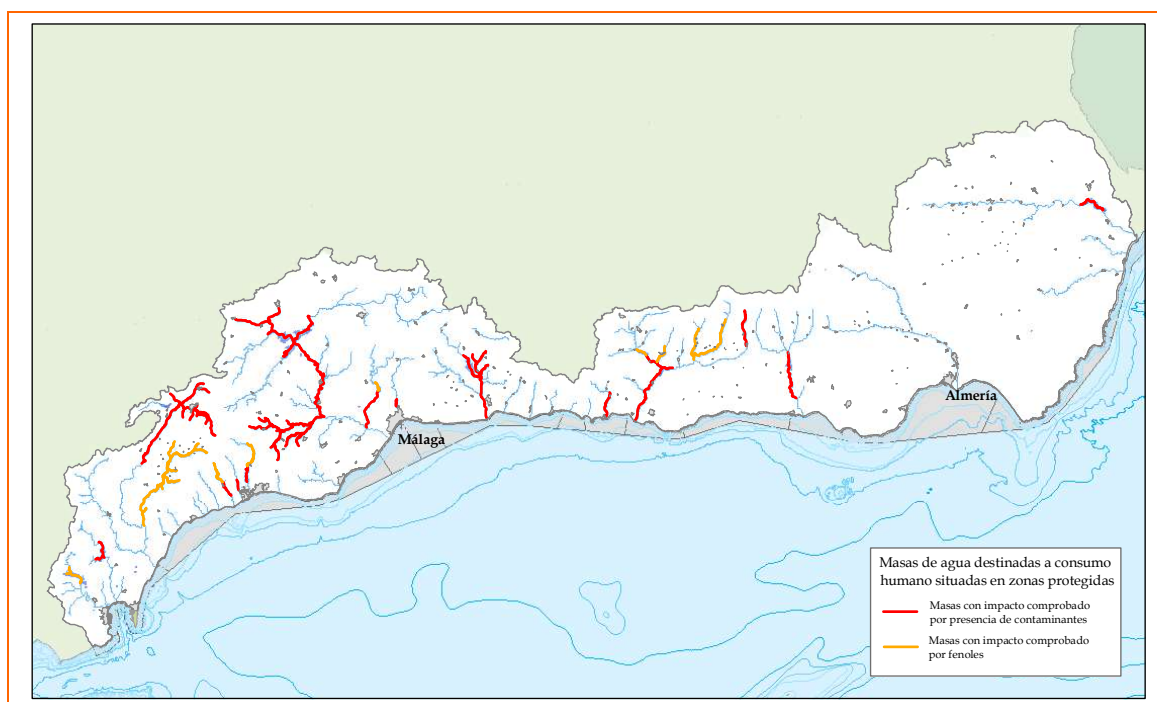
El sector agrario, y fundamentalmente el regadío, es el generador más importante de contaminación por nitratos y compuestos fosforados, mientras que la principal fuente de contaminación procedente de la actividad urbana es el vertido de sus aguas residuales a los cauces. Esta contaminación no solamente es responsable de importantes afecciones al medio acuático, sino que ocasiona restricciones significativas a la utilización de estos recursos en la satisfacción de las demandas, especialmente las de abastecimiento urbano. Tales interacciones, se tratan en mayor detalle en el apartado 5.2. (Aspectos medioambientales), y más concretamente en los epígrafes 5.3.2. (Contaminación por nitratos de origen agrario), 5.3.3. (Contaminación por productos fitosanitarios), 5.3.4. (Contaminación por vertidos de aguas residuales urbanas) y 5.3.9. (Sobreexplotación de acuíferos, intrusión marina y otros procesos de salinización).



En lo que se refiere a las **aguas superficiales**, los controles analíticos en las redes han mostrado la presencia –más o menos duradera– de diversos compuestos y elementos indeseados de origen antrópico, la mayor parte de los cuales tienen importantes implicaciones para la utilización de tales recursos para consumo humano, en especial por los contenidos en nitratos y plaguicidas, pero cuya incidencia sobre los usos en riego no suele ser relevante. En particular, se han medido contenidos en nitratos superiores a los límites establecidos, y detectado restos de plaguicidas de uso agrario y contaminación por coliformes procedentes de vertidos de aguas residuales urbanas. Asimismo, en determinadas masas de agua es frecuente la aparición de compuestos fenólicos, aunque su presencia parece obedecer a causas naturales derivadas de la existencia de masas forestales de coníferas en la demarcación.

La presencia de estas sustancias podría inhabilitar tales recursos para uso urbano o, cuando menos, obligar a la realización de tratamientos más exigentes que encarecen el metro cúbico producido. En cuanto a los regadíos, la única afección significativa puede provenir de los vertidos de aguas residuales urbanas sin depurar, ya que podrían limitar su empleo para el riego de determinados cultivos, en especial de los hortícolas, dados los riesgos inherentes para la salud.

Figura 58.- Masas de agua superficial con aprovechamiento urbano y presencia de contaminantes



Otra de las razones que puede condicionar el empleo de las aguas fluyentes o reguladas para consumo humano o, especialmente, para riego es su elevado grado de mineralización, rasgo que a veces tiene motivos estrictamente geológicos, pero que en algunos casos se ha visto agravado por la acción del hombre. El más relevante y de peores consecuencias en la demarcación es sin duda la contaminación del embalse de Guadalhorce por los vertidos salinos del manantial de Meliones, problema que ha sufrido un fuerte deterioro desde la rotura de la conducción por la que hasta 1996 se evacuaban las salmueras, y que en la actualidad imposibilita no sólo la utilización de los recursos embalsados para el suministro a Málaga, salvo en periodos de emergencia y previo tratamiento en la planta desalobrador de El Atabal, sino también su propio aprovechamiento (si no es previa mezcla muy diluida con las aguas de los otros embalses) en los riegos del Plan Coordinado. La problemática de salinización del agua embalsada, que complica por otra parte el suministro de riegos de socorro en periodos de emergencia como el actual, se ha trasladado además hacia aguas abajo como consecuencia de

los vertidos desde la presa en épocas de fuertes aportes, deteriorando la calidad del agua del río y la del acuífero subyacente, y afectando asimismo a los ecosistemas acuáticos.

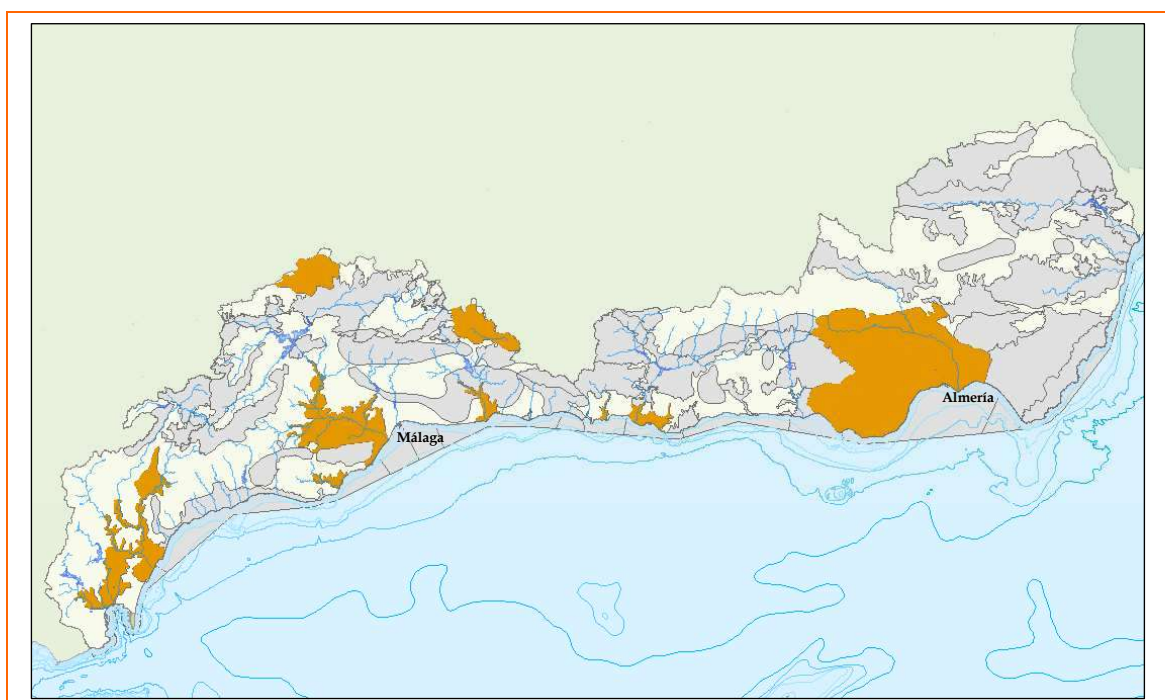
Otro ejemplo de excesiva mineralización, que presenta ciertas semejanzas con el anterior, es el del río Adra aguas abajo de las Fuentes de Marbella, cuyos caudales son aprovechados tanto para el abastecimiento urbano a Adra como para el suministro de varias comunidades de regantes. En este caso, el flujo drenado por la surgencia ya poseía una carga significativa en condiciones naturales, si bien la problemática se vió potenciada tras la implantación del embalse de Benínar, cuyas abundantes filtraciones resurgen en dichas fuentes tras atravesar en su recorrido subterráneo niveles geológicos que aumentan la concentración en sales.

En cuanto a las **aguas subterráneas**, la deficiente calidad del agua plantea análogas limitaciones o dificultades para su uso en el abastecimiento a poblaciones; por su parte, el principal condicionante de calidad para su uso en el regadío reside en su excesiva salinidad, tanto si ésta está relacionada con procesos de intrusión marina como si tiene otro origen. A continuación se presenta una breve síntesis de los principales problemas clasificados en cuatro grupos:

1. Contaminación por nitratos

Contaminación debida fundamentalmente a la actividad agrícola –especialmente del regadío- y ganadera que se trata en mayor detalle en el epígrafe 5.3.2. En la Figura 59.- se reflejan las masas de agua subterránea que presentan una problemática por sus altos contenidos en nitratos y que, en consecuencia, están sujetas a limitaciones para la utilización –actual o potencial- de sus aguas- para consumo humano.

Figura 59.- Masas de agua subterránea de interés para el abastecimiento y problemática de nitratos



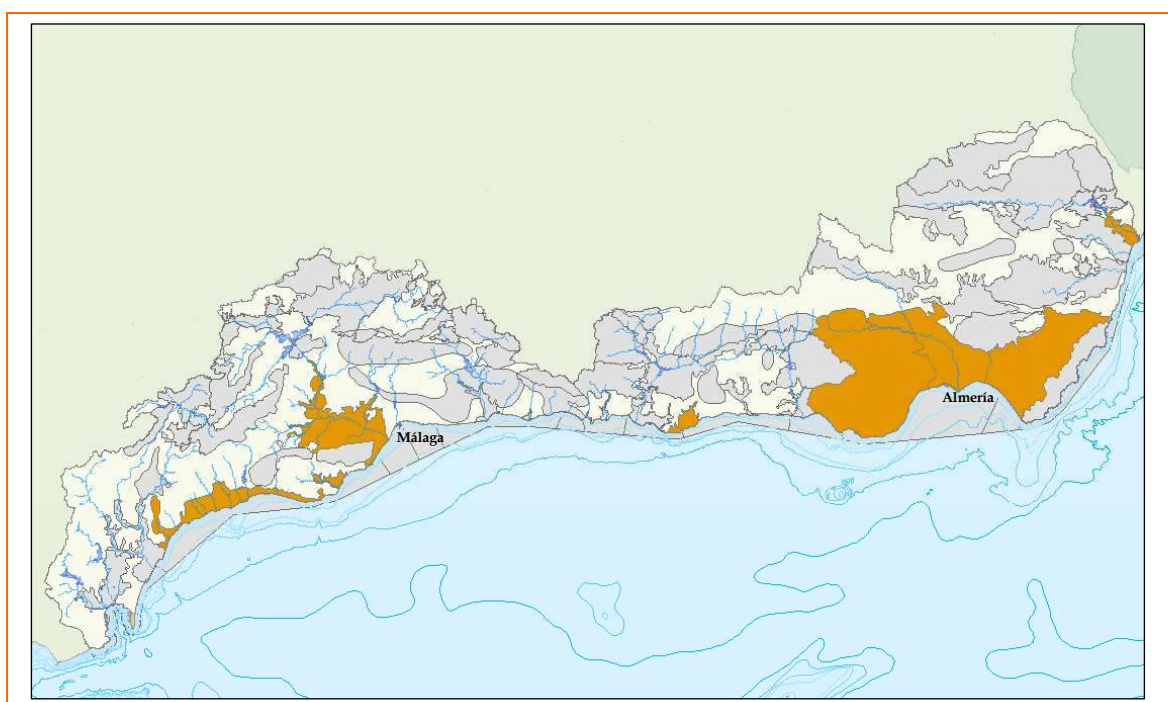
2. Salinización por intrusión marina

La salinización de las aguas subterráneas por procesos de intrusión marina, que puede inhabilitarlas completamente para su uso en abastecimiento o regadío, es una de las

consecuencias de la sobreexplotación en acuíferos costeros, aspectos ambos que se tratan con mayor amplitud en el epígrafe 5.3.9.

Las masas más afectadas se muestran en la Figura 60.-, y son las de Bajo Almanzora, Campo de Níjar, Medio-Bajo Andarax, Campo de Dalías-Sierra de Gádor, Carchuna-Castell de Ferro, Bajo Guadalhorce, Río Fuengirola y Marbella-Estepona. Otras masas cuyos recursos se emplean en regadíos agrícolas y en las que también se han identificado de manera puntual o temporal problemas de esta naturaleza son las de Río Verde y Río Vélez, si bien en ambos casos la evolución reciente ha sido positiva, en el primero por el aporte de caudales desde el subsistema III-2 para abastecimiento de Almuñecar, y en el segundo por la entrada en servicio del embalse de La Viñuela, actuaciones que han permitido reducir la presión sobre las aguas subterráneas. Igualmente, también ha mejorado la situación en Carchuna-Castell de Ferro, cuyos invernaderos reciben desde hace varios años el apoyo de caudales excedentes del río Guadalfeo.

Figura 60.- Masas de agua subterránea con problemas de intrusión marina



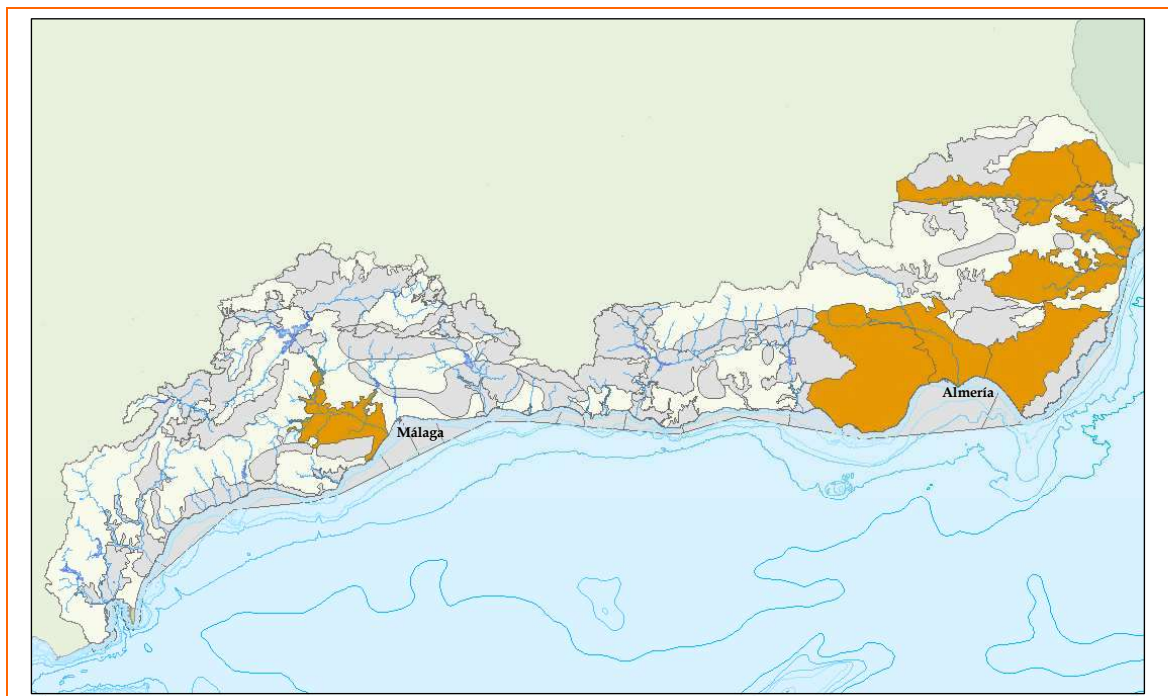
3. Salinización de origen no marino

Como en el caso anterior, está en general producida por extracciones que superan los límites de la sostenibilidad impidiendo una adecuada renovación de las aguas del acuífero, cuya mineralización va aumentando consecuentemente en la dirección del flujo. En los acuíferos que tienen contacto con el mar, este problema suele coexistir con el de intrusión marina.

Las masas más afectadas se muestran en la Figura 61.- y se citan a continuación, aunque otras muchas sufren la misma problemática en menor grado: Cubeta de El Saltador, Alto-Medio Almanzora, Cubeta de Overa, Cubeta de Ballabona-Sierra Lisbona-Río Antas, Bajo Almanzora, Bédar Alcornia, Aguas, Campo de Níjar, Medio-Bajo Andarax, Campo de Dalías-Sierra de Gádor y Bajo Guadalhorce.

Tal y como ya se ha comentado al tratar sobre la deficiente calidad de las aguas superficiales, en este último caso (Bajo Guadalhorce) el proceso de salinización no marina del acuífero es en buena parte debido a la evacuación periódica de recursos salobres del embalse.

Figura 61.- Principales masas de agua subterránea con problemas de salinización no marina



4. Otros tipos de contaminación

El análisis de datos recogidos por la red de control de aguas subterráneas ha puesto en evidencia casos puntuales de superación de la normativa de abastecimiento urbano para determinados parámetros hidroquímicos (Tabla 62.-). En general, parecen corresponder a fenómenos de contaminación puntual, aunque para alguno de los elementos identificados no puede descartarse un cierto aporte natural. Es este el caso de las concentraciones de Boro, las cuales están asociadas con sectores donde la salinidad de las aguas es más elevada debido a la presencia de sales evaporíticas en la estructura geológica, pero que también podrían ser consecuencia de una movilización de este elemento debido a anomalías termales y, por tanto, relacionadas con una explotación de aguas subterráneas a mayor profundidad (descenso de los niveles ligado a sobreexplotación).

Tabla 62.- Masas de agua subterránea afectadas por episodios puntuales de contaminación

Masa de agua	Plomo	Boro	Mercurio	Salmonella
060.002 Sierra de Las Estancias	x			
060.005 Cubeta de Ballabona-Sierra Lisbona-Río Antas	x			
060.009 Campo de Tabernas		x	x	
060.011 Campo de Níjar	x	x	x	
060.013 Campo de Dalías-Sierra de Gádor	x		x	
060.015 Delta del Adra			x	
060.029 Sierra de Enmedio-Los Tajos				x
060.037 Bajo Guadalhorce	x			
060.040 Marbella-Estepona	x			
060.044 Sierra de Líbar				x
060.049 Guadarranque-Palmones			x	x
060.061 Sierra de Albalá				x

Finalmente, la satisfacción de las demandas de determinados **usos recreativos del agua**, concretamente para el riego de los campos de golf y el uso de las zonas de baño de la DHCMA puede verse sometida a restricciones en virtud de la presencia de problemas de calidad.

Las zonas de baño tienen que cumplir unos criterios mínimos de calidad para su uso recogidos en la normativa. La Directiva 2006/7/CE, que entró en vigor en 2008, y su transposición al ordenamiento jurídico español a finales de 2007 mediante la aprobación del Real Decreto 1341/2007, de 11 de octubre, sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño, establecen los parámetros a evaluar, los valores límite obligatorios y los valores indicativos de estos parámetros, y la frecuencia mínima de muestreo y el método de análisis o de inspección de estas aguas. Los criterios mínimos de calidad que marca la normativa se muestran en la Tabla 63.-:

Tabla 63.- Criterios de calidad de las zonas de baño según la Directiva 2006/7/CE y el RD 1341/2007

Parámetro	Calidad excelente	Calidad buena	Calidad suficiente	Métodos de análisis de referencia
Aguas continentales				
Enterococos intestinales (UFC/100 ml)	200 (*)	400 (*)	330 (**)	ISO 7899-1 o ISO 7899-2
<i>Escherichia coli</i> (UFC/100 ml)	500 (*)	1.000 (*)	900 (**)	ISO 9308-3 o ISO 9308-1
Aguas costeras o de transición				
Enterococos intestinales (UFC/100 ml)	100 (*)	200 (*)	185 (**)	ISO 7899-1 o ISO 7899-2
<i>Escherichia coli</i> (UFC/100 ml)	250 (*)	500 (*)	500 (**)	ISO 9308-3 o ISO 9308-1

(*) Con arreglo a la evaluación del percentil 95. Véase anexo II.

(**) Con arreglo a la evaluación del percentil 90. Véase anexo II.

Figura 62.- Calidad de las aguas de baño interiores y litorales, campaña 2007



En la temporada 2007 las aguas de baño interiores han obtenido todas ellas una calificación de Aguas 1, de buena calidad, y Aguas 2, de muy buena calidad, excepto las zonas Río Alcázar (Alcaucín) y Río Genal (Gaucín), que han quedado sin calificar debido a la escasez de caudal, sin disponer de agua suficiente para su aprovechamiento como aguas de baño como consecuencia de la sequía. En cuanto a las zonas de baño litorales, la mayor parte han sido calificadas como Aguas 2, de muy buena calidad, excepto 7 playas que han sido calificadas como Aguas 1, y 3 playas calificadas como Aguas 0, no aptas para el baño, por problemas de contaminación puntual. Éstas últimas son las playas Fuengirola y San Francisco, en Fuengirola, y la Playa de la Fontanilla-Faro, en Marbella.

En cuanto a los campos de golf, las deficiencias en la calidad del agua de riego pueden suponer una limitación importante para su uso. El riego se ha venido realizando normalmente con aguas de procedencia subterránea, uso que se puede ver restringido si su calidad no es la adecuada. Por otra parte, como ya se ha comentado, cada vez más campos de la DHCMA se riegan con aguas regeneradas. La reutilización del agua requiere, antes de su aplicación, la valoración de sus características fisicoquímicas -contenido en sales, concentración de elementos potencialmente fitotóxicos, como el cloro, el sodio y el boro, concentración de microorganismos patógenos, nutrientes, compuestos orgánicos, etc.- para asegurar que no va a aparecer ningún problema derivado de su uso, ya que el empleo de aguas con deficiencias de calidad puede tener consecuencias importantes sobre el césped de los campos. Así, el agua precisa de unos requerimientos mínimos imprescindibles para ser reutilizada en los campos de golf, por lo que si la calidad del agua procedente de las depuradoras no es suficiente, esto puede dificultar la aplicación del Decreto 43/2008, de 12 de febrero, regulador de las condiciones de implantación y funcionamiento de campos de golf en Andalucía.

5.2.2 Sectores implicados en los problemas

Como resumen del análisis anterior, en la siguiente tabla se reflejan las causas que originan los problemas de atención de las demandas y racionalidad del uso identificados en la DHCMA, haciendo especial mención de los sectores cuya actividad tiene implicaciones significativas en su magnitud y evolución:

Tabla 64.- Sectores implicados en los problemas de satisfacción de las demandas actuales y previstas

Causas	Sectores implicados en el problema				
	Urb.	Agr.	Recr.	Ind.	Adm. y otros
Insuficiencia de recursos naturales disponibles	x	x	x	x	
Insuficiente aprovechamiento de recursos no convencionales	x	x	x	x	
Baja eficiencia de los sistemas de distribución	x	x			
Déficit en infraestructuras de captación, regulación y conducción	x	x	x	x	x
Existencia de aprovechamientos irregulares	x	x			x
Gestión ineficiente de los recursos en determinados ámbitos	x				x
Insostenibilidad hídrica del modelo de desarrollo territorial	x	x	x	x	x
Deficiente calidad del agua	x	x	x	x	x

5.3 Incumplimiento de los objetivos medioambientales

5.3.1 Insuficiencia de caudales fluyentes

La alteración de los caudales naturales, esencialmente su reducción derivada principalmente de la regulación de flujos y la detracción del agua para dar cobertura a los usos consuntivos, afecta a las necesidades ecológicas y ambientales ligadas al medio hídrico, provocando impactos negativos de diversa índole y gravedad en los ecosistemas, como la reducción de los hábitats fluviales y palustres potenciales y el empeoramiento de la calidad del agua, degradando por tanto la comunidad biológica natural además de la propia conformación morfológica de los cauces. La falta de caudales fluyentes puede también condicionar la satisfacción de las demandas de agua actuales y previstas para los distintos usos.

Se trata sin duda del problema más extendido en el ámbito de la demarcación y el que presenta a priori mayores dificultades para conseguir alcanzar el buen estado ecológico en sus masas de agua superficial, ya que afecta a un porcentaje muy elevado de la red fluvial -aunque con especial incidencia en la mitad oriental- y su corrección generalizada a corto-medio plazo tendría consecuencias hoy en día imposibles de asumir desde un punto de vista socioeconómico.

El problema de insuficiencia de caudales fluyentes en la demarcación tiene su origen en las siguientes causas:

- Indefinición del régimen de caudales ecológicos en la red fluvial
- Ausencia de caudales ecológicos en los condicionados concesionales
- Regulación en embalses y trasvases internos
- Exceso de volúmenes aprovechados
- Alteraciones morfológicas e inestabilidad de cauces

Indefinición del régimen de caudales ecológicos en la red fluvial

La indefinición del régimen de caudales ecológicos, agravada por la intensa presión extractiva a la que se ven sometidos los recursos hídricos, es una de las principales causas de la actual insuficiencia de caudales fluyentes en los ríos de la Demarcación. Dicha indefinición a nivel administrativo se debe en última instancia a la falta de estudios técnicos que permitan determinar, con base científica y metodología homogénea, las condiciones mínimas de flujo en los distintos cauces que garanticen la conservación de sus valores ambientales, elemento imprescindible en un marco de sostenibilidad para establecer una asignación y gestión adecuada de los recursos disponibles para el servicio de las demandas consuntivas.

Ausencia de caudales ecológicos en los condicionados concesionales

La indefinición de caudales ecológicos en la red fluvial da lugar a que en la actualidad las concesiones de aprovechamiento de aguas superficiales de la DHCMA no contemplen restricciones que les obliguen a respetar un flujo mínimo modulado estacionalmente, situación que deberá revertirse una vez concluyan los estudios actualmente en curso para la elaboración del nuevo Plan Hidrológico. A menudo, tal ausencia de caudales ecológicos en los condicionados concesionales se traduce en unos derechos con soporte legal, a veces vigentes desde épocas en las que la legislación y las circunstancias hidrológicas diferían mucho de las actuales, que autorizan a detraer volúmenes de agua muy superiores a las posibilidades reales del tramo captado, llevando por este motivo muchos de ellos caudales manifiestamente insuficientes para cumplir sus funciones ambientales al entender los usuarios que la totalidad de los circulantes son aprovechables.

Entre las zonas más afectadas por esta problemática hay que destacar las de mayor vocación agrícola de regadío, y, ciñéndose a las derivaciones de aguas fluyentes, la práctica totalidad de los usos de dicha tipología situados en tramos de cabecera junto con otros tradicionales de la cuenca baja caracterizados por sus elevados consumos. Entre estos últimos, cabe resaltar como ejemplos más relevantes algunos localizados en los valles de los principales ejes fluviales, tales como el Guadalhorce (y su afluente el Grande), el Guadiaro y el Guadalfeo.

Regulación en embalses y trasvases internos

Otra de las principales causas con incidencia sobre la cantidad insuficiente de caudal que circula por determinados tramos de río es la presencia de embalses y su influencia sobre la regulación de flujo. En la Figura 63.- se muestran las masas de agua cuyo valor obtenido del indicador de regulación de flujo por embalse supera el 40% de la aportación total acumulada en régimen natural. Este indicador, desarrollado por el CEDEX, permite comparar en cada punto de la red de drenaje de la cuenca la capacidad de embalse acumulada aguas arriba (hm^3) con la aportación total en régimen natural acumulada aguas arriba de la masa, en (hm^3). Como se puede observar en la figura, este efecto es de mayor importancia en los cursos bajos de las cuencas de los ríos Palmones, Guadarranque, Guadalhorce, Velez, Guadalfeo, Adra y Almanzora.

El índice de regulación permite identificar zonas de presión potencial por regulación, si bien no refleja necesariamente una alteración real, ya que ésta depende del régimen de explotación del conjunto de embalses que hay aguas arriba de la masa en cuestión.

Figura 63.- Principales embalses y localización de los tramos con presión significativa por regulación de flujo

Tabla 65.- Embalses que generan una presión potencial por regulación del flujo

Nombre del embalse	Destino	Volumen (hm ³)	I _{REGUL.} (%)
La Viñuela	Abastecimiento - Riegos	170,0	650,05
Cuevas de Almanzora	Abastecimiento - Riegos	168,7	498,56
Charco Redondo	Abastecimiento - Riegos	81,5	213,45
Guadalteba	Abastecimiento - Riegos - Energía	153,0	209,87
Casasola	Abastecimiento	23,6	197,42
Guadalhorce	Abastecimiento - Riegos - Energía	126,0	170,87
Guadarranque	Abastecimiento - Riegos	87,0	167,24
Benínar	Abastecimiento - Riegos	68,1	143,37
Béznar	Abastecimiento - Riegos - Energía	57,2	133,50
El Limonero	Abastecimiento	25,0	131,21
Conde de Guadalhorce	Abastecimiento - Riegos - Energía	66,5	128,71
La Concepción	Abastecimiento - Riegos	57,0	104,99
Rules	Abastecimiento - Riegos - Energía	117,0	100,78

Como se puede observar en la Tabla 65.-, las afecciones se localizan aguas abajo de los principales embalses con usos de abastecimiento y riego. Hay que destacar que el indicador de regulación para las masas de agua afectadas ha alcanzado valores de hasta 650% de regulación frente a la aportación total en régimen natural.

Conviene recordar a este respecto que, ante la situación de extrema precariedad de los balances, la planificación hidrológica vigente tan sólo contemplaba la incorporación de criterios de gestión con respeto explícito de caudales medioambientales a partir del horizonte 2008, y ello merced a una serie de actuaciones programadas para incrementar la disponibilidad de recursos y optimizar los consumos que, en su mayor parte, aún no se han ejecutado.

En lo que se refiere a usos hidroeléctricos ligados a embalses, susceptibles de provocar alteraciones del régimen de caudales circulantes a una escala temporal diaria u horaria, son de muy escasa entidad en la DHCMA, ya que el número de centrales de este tipo es muy reducido y su funcionamiento está en general supeditado al servicio de demandas consuntivas. Además, la instalación con capacidad de regulación más importante, la del Tajo de la Encantada, es una central de bombeo puro y, por tanto, aprovecha una y otra vez el mismo volumen de agua para la producción de energía.

Asociadas a estas estructuras de regulación se identifican en la demarcación los trasvases de agua, que también juegan un papel relevante. Seis son los dispositivos actualmente implantados que permiten transferir recursos entre masas de agua, de los cuales tres son externos y otros tres internos. De éstos, teóricamente podrían contribuir a la problemática los cuatro que realizan detracciones, es decir, los tres internos -sistemas de La Concepción, Viñuela y Charco Redondo- y el trasvase Guadiaro-Majaceite, que aporta recursos excedentes al abastecimiento de la Bahía de Cádiz en el Distrito Hidrográfico del Guadalete-Barbate, aunque la no afección de este último viene garantizada por las condiciones que fija al respecto la ley reguladora de las condiciones de transferencia. Los otros dos esquemas externos (Negratín-Almanzora y Tajo-Segura) no afectan a los caudales en la red hidrográfica, ya que las aguas importadas se consumen íntegramente en usos de abastecimiento y riego, mediante tomas directas desde depósitos y canalizaciones, sin llegar a incorporarse al embalse de Cuevas de Almanzora.

A continuación se exponen tan sólo aquellos trasvases de la DHCMA que tienen incidencia en la insuficiencia de caudales fluyentes:

Trasvase externo:

- Trasvase Guadiaro-Majaceite. Las aguas excedentarias del río Guadiaro en la en la demarcación son trasvasadas al cauce del río Majaceite en la cuenca del Guadalete. Este trasvase se encuentra regulado por la Ley 17/1995, de 1 de junio, de transferencia de volúmenes de agua de la cuenca del río Guadiaro a la cuenca del río Guadalete. Hay que destacar que en esta normativa se establece un condicionado a la transferencia de aguas entre cuencas, fijando un caudal mínimo de 5 m³/s en la obra de derivación como límite para poder realizar el trasvase, no pudiendo exceder de 30 m³/s, y el volumen anual transferido no será mayor de 110 hm³. Este condicionado permite asegurar siempre un régimen de caudales fluyentes en el río Guadiaro, lo que minimizaría el impacto en periodos estivales.

Trasvases internos:

- Trasvase Sistema de La Concepción. Es un trasvase entre masas de agua internas de la Demarcación Hidrográfica. Los cauces donadores son el río Guadaiza, Guadalmina y el Guadalmanza, incorporándose sus aguas en la margen derecha del embalse de La Concepción.
- Trasvase Sistema de La Viñuela. Es un trasvase entre masas de agua internas de la Demarcación Hidrográfica. Los cauces donadores son el río Rubite, Almachares, Bermuza y Alcaucín por la margen izquierda y los ríos Solano y La Cueva por la margen derecha, incorporándose sus aguas en el embalse de La Viñuela.
- Trasvases al embalse de Charco Redondo. Es un trasvase entre masas de agua internas de la Demarcación Hidrográfica, trasvasando aguas de dos afluentes del río Palmones - La Hoya y Valdeinfierno - a la presa. Para incrementar las aportaciones al embalse ambos trasvases confluyen aguas abajo de la presa mediante los correspondientes azudes construidos en estos cauces y las

conducciones de transporte en tubería. Con estos trasvases se incrementa la aportación propia al embalse en más de un 30%.

Hay que destacar que la mayoría de las obras de derivación internas consisten en presas de agujero, infraestructuras que asegurarían en principio un régimen de flujo adecuado aguas abajo del dique; sin embargo, la problemática de aterramientos en algunas de ellas, y en particular en varias de las del dispositivo Viñuela, podría llegar a comprometer el cumplimiento de los objetivos si no se realiza un cuidado mantenimiento de las instalaciones.

Exceso de volúmenes aprovechados

La DHCMA cuenta con gran cantidad de tomas superficiales para cubrir las demandas de los distintos usos consuntivos del agua (principalmente el agrícola y el urbano, y en menor medida el industrial) que, sumadas a las captaciones subterráneas, representan una presión muy importante sobre los limitados recursos disponibles. El exceso de volúmenes aprovechados, tanto como consecuencia de los usos con derechos concesionales como por los numerosos aprovechamientos irregulares existentes, da lugar a que por los ríos circule una fracción a veces muy minoritaria de la escorrentía natural, en especial durante los meses estivales, quedándose con frecuencia los lechos completamente secos y llegando a convertir en temporales o efímeros a una serie de cauces que antaño presentaban carácter permanente.

Pero al margen de los efectos asociados a los aprovechamientos superficiales, hay que tener en cuenta que en torno al 40% de los volúmenes utilizados en la DHCMA para satisfacer usos consuntivos proceden de la explotación de acuíferos, y que en amplias zonas tales extracciones provocan impactos sobre los caudales fluyentes por la red hidrográfica que resultan incluso más severos, y difíciles de corregir, que los causados por derivaciones y embalses. Aunque también presente en la mitad occidental de la demarcación, la problemática de caudales insuficientes ligada al exceso de volúmenes aprovechados de origen subterráneo es particularmente acusada en los sistemas orientales, donde la práctica totalidad de los acuíferos son explotados desde hace décadas en condiciones de insostenibilidad.

Tabla 66.- Ecosistemas dependientes de masas de agua subterránea

Tipo de ecosistemas dependientes	Nº de masas
Humedal + tramo fluvial en la masa + tramo fluvial aguas abajo	1
Humedal + tramo fluvial en la masa	3
Sólo humedal	2
Tramo fluvial en la masa + tramo fluvial aguas abajo	3
Sólo tramo fluvial en la masa	12
Sólo tramo fluvial aguas abajo	17
Total masas con ecosistemas dependientes	38
Humedales	6
Tramos fluviales en la masa	19
Tramos fluviales aguas abajo	21

Fuente: Estudio General de la Demarcación

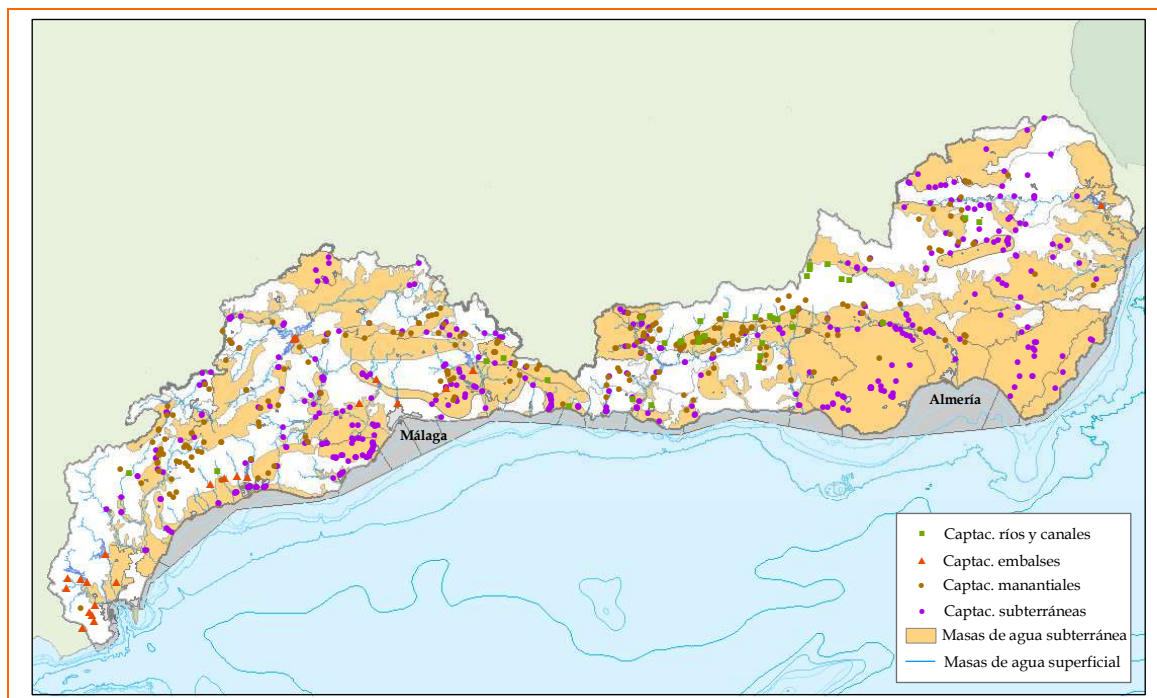
Dos son los mecanismos básicos de afección. Uno de ellos, que incide sobre los acuíferos mayoritariamente kársticos situados en las cabeceras de los ríos y de los principales afluentes, se traduce en la disminución del drenaje por los manantiales, que llegan en muchos casos a agotarse y permanecer inactivos durante largos periodos. Entre los múltiples ejemplos figuran todas las masas de dicha tipología de la provincia almeriense, con la excepción de la que tiene

por principal descarga las Fuentes de Marbella (060.014 Oeste de la Sierra de Gádor), lugar por el que resurgen las pérdidas del embalse de Benínar. Pero también otras masas muy significativas de la provincia de Málaga, tales como la Sierra de Mijas (060.038), la vertiente norte de la Sierra Blanca (060.067) en el sector de Coín, y el Torcal de Antequera (060.032), todas ellas muy alteradas por los bombeos para abastecimiento urbano y que generan serios problemas de insuficiencia de caudales en diversos ecosistemas fluviales (Fahala, La Breña, Pereilas, Río de la Villa...).

El segundo mecanismo es el responsable de la disminución de los caudales circulantes por tramos de río que discurren conectados hidráulicamente sobre materiales permeables (en general, acuíferos detríticos en valles aluviales) y que soportan importantes extracciones, provocando descensos piezométricos que inducen a su vez la infiltración desde los cauces. Dada su tipología y ubicación, y el hecho de que sus recursos suelen ser de inferior calidad, los volúmenes captados se destinan de manera preferente –aunque no exclusiva- al suministro de regadíos agrícolas. De nuevo, la mayor parte de estas masas de agua subterránea se localizan en la provincia de Almería (060.003 Alto-Medio Almanzora, 060.005 Cubeta de Ballabona-Sierra Lisbona-Río Antas, 060.008 Aguas, 060.012 Medio-Bajo Andarax), donde producen graves problemas de flujo insuficiente en los principales ríos de los sistemas IV y V: Almanzora, Antas, Aguas y Andarax. Más al oeste, los ejemplos más relevantes corresponden al río Verde de Almuñecar, muy afectado por los bombeos desde la masa 060.022, y, ya en la provincia de Málaga, el río Guadalhorce a su paso por los Llanos de Antequera (060.033) y en su curso bajo (060.037), el río Vélez a lo largo de su recorrido sobre el acuífero aluvial (060.027), y diversos cauces de la Costa del Sol Occidental, entre ellos el río Fuengirola (060.039) y varios de los que discurren sobre la masa 060.040 Marbella-Estepona, aunque en este último caso la situación ha de mejorar en breve ante la progresiva sustitución de las captaciones para el riego de los numerosos campos de golf por recursos regenerados.

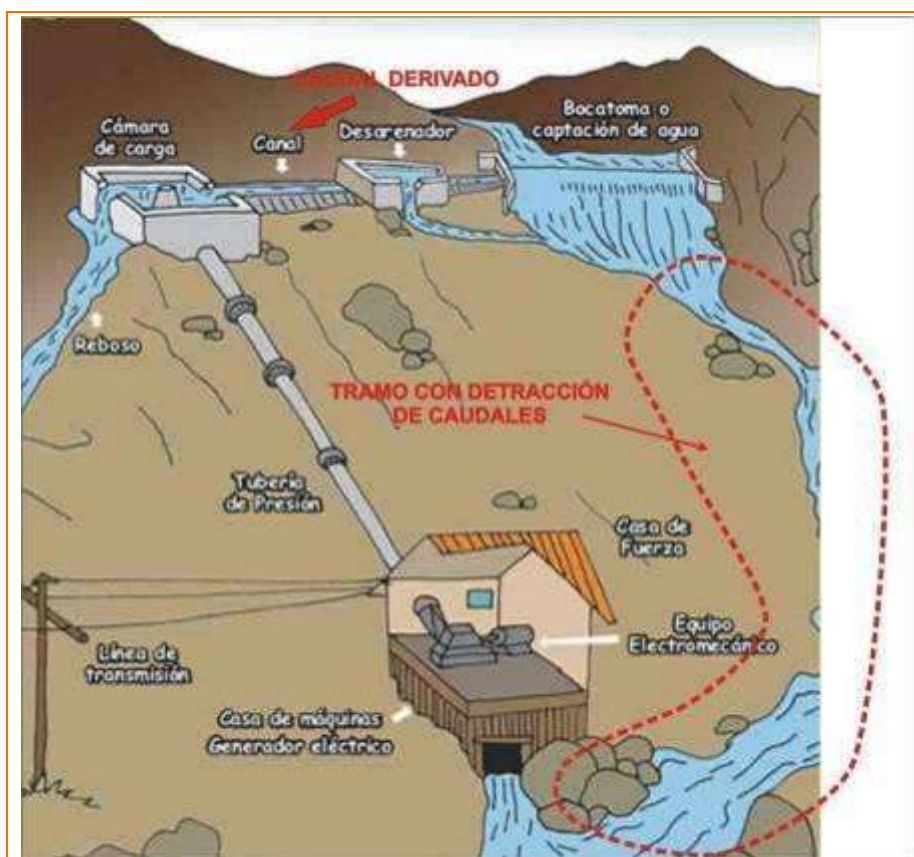
Con objeto de diferenciar el origen del problema, en la Figura 64.- se muestran aquellas detracciones, tanto de aguas superficiales como de aguas subterráneas, en la DHOMA.

Figura 64.- Captaciones de aguas para abastecimiento humano



También es necesario hacer mención de las centrales hidroeléctricas fluyentes, cuyo efecto sobre el medio hídrico y los ecosistemas asociados se diferencia del provocado por las derivaciones para usos consuntivos en que la afección se restringe, desde un punto de vista espacial, al tramo comprendido entre el punto de toma y el de restitución de los volúmenes turbinados al medio hídrico.

Figura 65.- Esquema típico de una central hidroeléctrica con derivación



De las centrales hidroeléctricas identificadas en la demarcación, presentan este tipo de derivaciones u otras de características similares que dan lugar a tramos con detección en el cauce afectado las siguientes:

- Centrales fluyentes de Dúrcal, Ízbor, Duque, Poqueira y Pampaneira en la cuenca del Guadalfeo; Corchado y Buitreras en la del Guadiaro; San Augusto, San Pascual y Paredones, en la del Guadalhorce; Cazulas en el Verde de Almuñecar y Chillar sobre el río homónimo. En el caso de la central de Pampaneira, ésta se localiza a pie de presa pero el caudal turbinado se deriva directamente por medio de canalización hasta la central de Duque.
- Central hidroeléctrica regular de Nuevo Chorro, que aunque es de las que cuenta con una cierta capacidad de regulación, deriva el agua mediante un canal a la entrada del Tajo de los Gaitanes para turbinarla unos kilómetros aguas abajo en el Tajo de la Encantada, con la consecuente disminución de caudales en el cauce.

Figura 66.- Zona cortocircuitada entre las centrales de Pampaneira y Duque

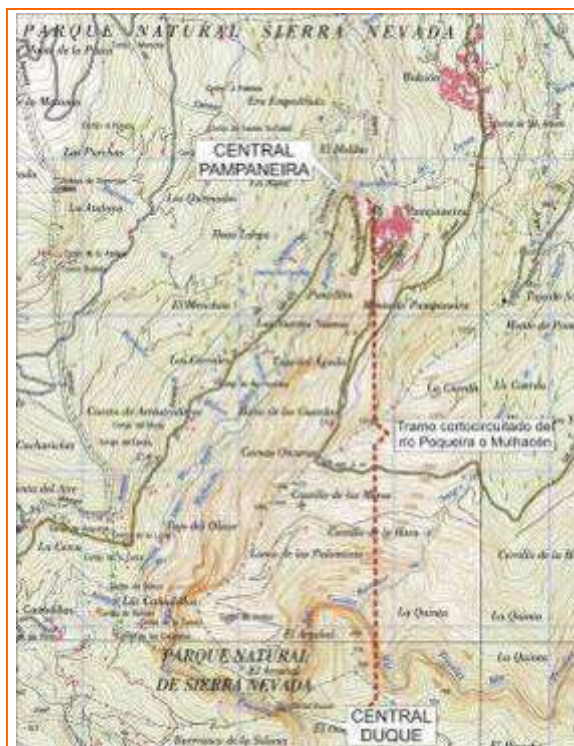
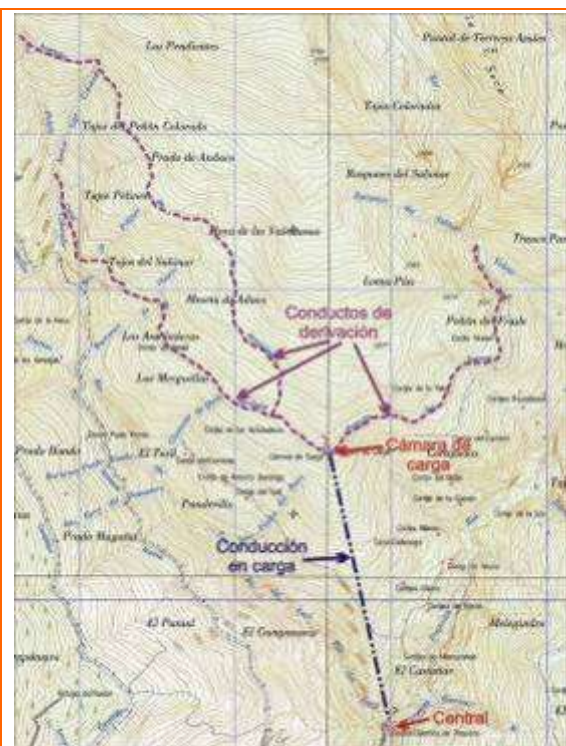


Figura 67.- Características de la derivación de la central de Poqueira



Alteraciones morfológicas e inestabilidad de cauces

Las alteraciones morfológicas dan lugar a que numerosos cauces de la demarcación se encuentren desestabilizados y presenten una acumulación de sedimentos importante, lo que supone que en muchas ocasiones los caudales circulantes por los ríos se infiltren y discurren por el subálveo. Además, la desconfiguración que presentan muchos de estos cauces, con anchuras muy superiores a las que tendrían de forma natural, lleva a que los ríos presenten calados muy bajos, e incluso a que exista desconexión de la lámina de agua.

5.3.2 Contaminación por nitratos de origen agrario

La presencia de concentraciones elevadas de nitratos en las aguas superficiales y subterráneas puede suponer una afección importante sobre el medio acuático y sus ecosistemas asociados, y representa una importante restricción para el uso de estos recursos, en particular en el abastecimiento urbano.

Los nitratos no son tóxicos directamente para el ser humano pero en condiciones de ausencia de oxígeno, como la que se produce durante el tracto gastrointestinal, se pueden transformar en nitritos, compuestos que son reactivos y tóxicos. La entrada de nitratos en el organismo humano puede ser debida a la bebida de agua contaminada o a la ingesta a través de ciertas hortalizas tales como acelgas, espinacas, remolacha o zanahorias, que tienen una capacidad especial para captarlos. Otros usos domésticos del agua afectada como el riego o el baño no son vías de absorción de nitratos por el cuerpo humano. Como consecuencia de ello, la OMS (2004) ha establecido como valor máximo orientativo una concentración de 50 mg/l de nitratos en el agua de consumo y ha propuesto un valor guía provisional de 3 mg/l de nitritos y un valor guía de nitritos a largo plazo de 0,2 mg/l por sus posibles efectos acumulativos. Además, la suma de la concentración de nitratos y nitritos no debe de superar la unidad ($[\text{nitrato}]/50 + [\text{nitrito}]/3 \leq 1$).

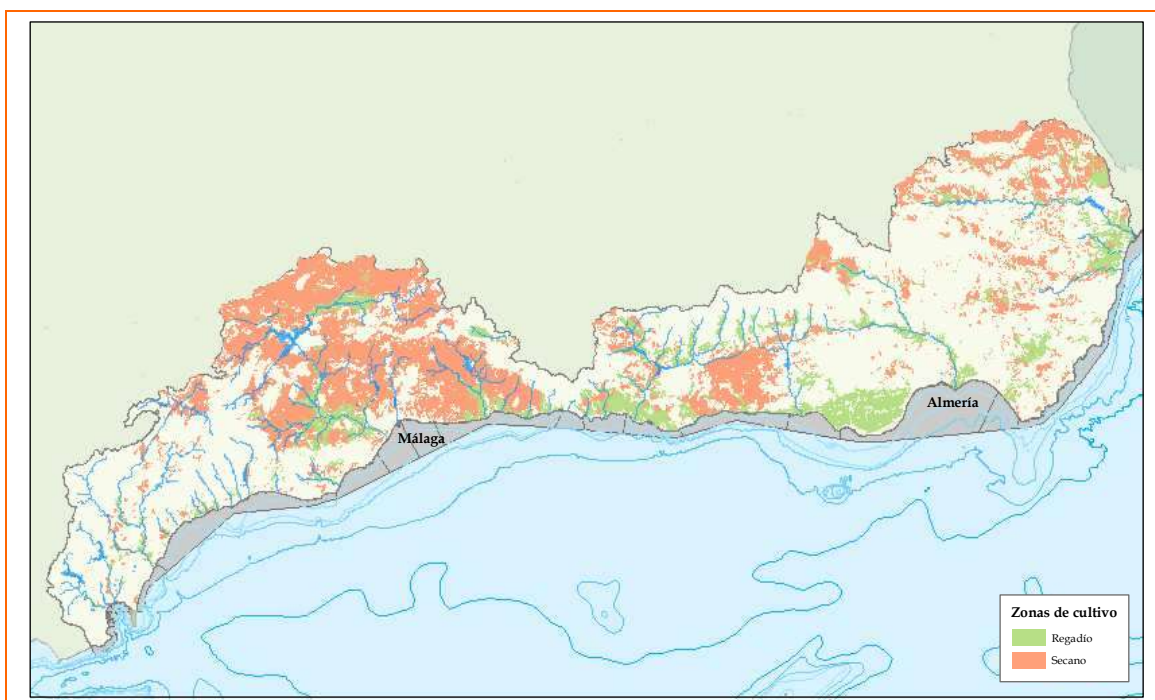
El origen de la contaminación de las aguas por nitratos puede ser debido a fuentes difusas o a fuentes puntuales, pero son las primeras las principales responsables, fundamentalmente debido a la actividad del sector agrario y, sobre todo, a la agricultura intensiva de regadío. En un segundo plano encontramos la agricultura de secano y los lixiviados de residuos (estiércol y purines) procedentes de las explotaciones ganaderas, tanto intensivas como extensivas. Por tanto, se pueden destacar como principales orígenes de la contaminación agraria:

- Uso de fertilizantes en actividades agrícolas
- Actividades ganaderas

Por otra parte, dentro de las fuentes puntuales, aunque con mucho menor relevancia, hay que hacer especial mención, a los vertidos de aguas residuales urbanas sin depurar o tratadas insuficientemente y a los efluentes de vertidos industriales.

La fuente de contaminación por nitratos más importante, tanto en las aguas superficiales como subterráneas, tiene su origen en la agricultura de regadío y de secano, concretamente en el **uso de fertilizantes en las actividades agrícolas** (Figura 68.-) y en el lavado de los excedentes de estos productos no consumidos por los cultivos. La magnitud del incremento de las concentraciones de nitratos en las aguas de zonas agrícolas es muy variable en función de factores tales como el tipo de cultivo y las dosis de fertilización asociada, el régimen de precipitaciones, el carácter del sustrato, las características del agua de regadío, etc. Este incremento tiene como consecuencia la modificación del estado químico, con posibles incumplimientos de los objetivos de calidad en las masas de agua o en las zonas protegidas, la aparición de eventuales fenómenos de eutrofización y la alteración de indicadores biológicos.

Figura 68.- Zonas de cultivo de regadío y secano



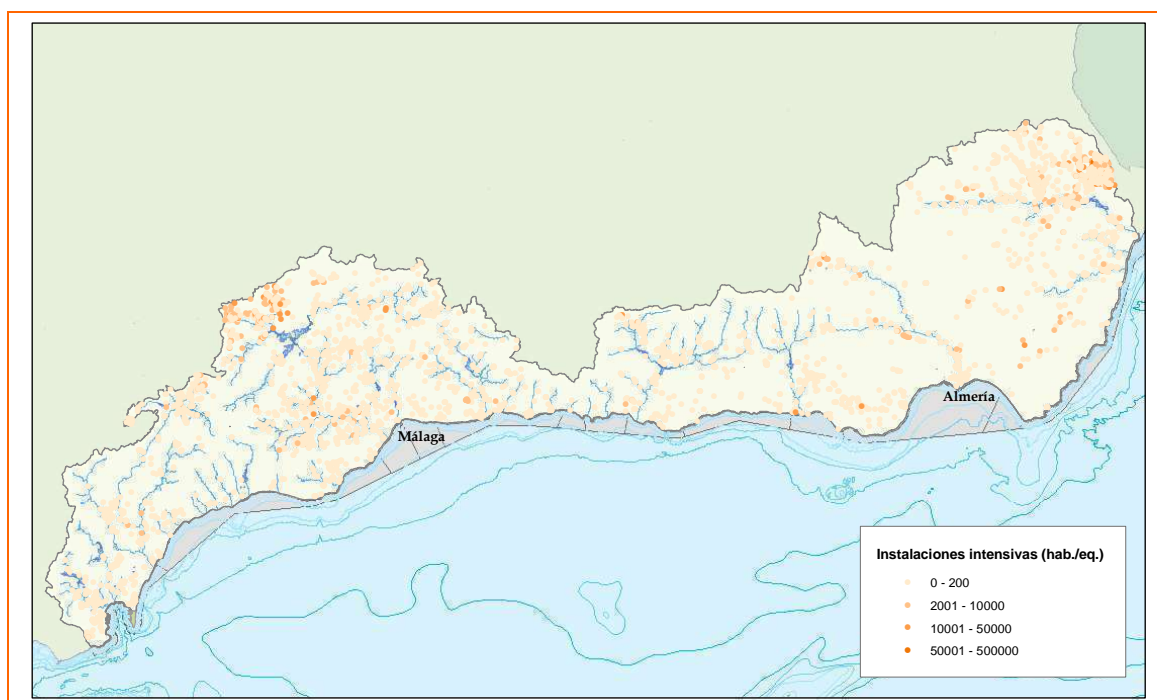
Por otra parte, las **afecciones debidas a las actividades ganaderas** tienen su origen en los aportes de nitrógeno contenidos en los sobrantes de estiércoles y purines de las explotaciones y los excrementos producidos por el ganado en pastoreo. El grado de afección dependerá de la densidad ganadera, pero también de numerosos factores relacionados tanto con el medio físico (carácter del suelo, pendiente, régimen de precipitaciones, caudal circulante, etc.) como con las

prácticas ganaderas (características de la instalación, estercolero y foso de purines, gestión de purines y dosis de aplicación purines, etc.).

En las masas de agua subterráneas los problemas están ligados fundamentalmente a las sobrecargas ganaderas por pastoreo, dándose éstas principalmente en los acuíferos del sector occidental de la DHCMA. De este modo, la presencia de pastizales para ganadería extensiva pone en situación de riesgo a algunas masas, como el acuífero 060.025 Sierra Gorda-Zafarraya, declarado zona vulnerable y cuya contaminación afecta también al acuífero kárstico y ya se manifiesta en el manantial de Ríofrío (en la cuenca del Guadalquivir y a gran distancia del polje), y al 060.030 Sierra de Archidona, en estudio, ya que podrían verse afectadas las captaciones de abastecimiento presentes en la masa.

Los vertidos de las granjas ganaderas (cebaderos) también pueden dar lugar a problemas de nitratos en las aguas subterráneas (Figura 69.-). Por ejemplo, el acuífero 060.035 Sierra de Teba-Almargen-Campillos presenta una importante concentración de granjas (48 en 84 km²), por lo que está en situación clara de riesgo, y aunque la información disponible en las redes oficiales se considera en principio insuficiente, controles realizados en el marco de distintos estudios confirman que existe una grave problemática de contaminación por los vertidos de las granjas porcinas. También el acuífero 060.041 Sierra de Cañete Sur cuenta con una importante concentración de granjas (4 en 40 km²), pero sin datos de analíticas. Por otra parte, el acuífero 060.044 Sierra de Líbar tampoco cuenta con evidencias analíticas, pero en el año 2000 ocurrió al menos un episodio de contaminación provocado por la balsa de vertido de una de las granjas que tuvo serias consecuencias sanitarias.

Figura 69.- Localización de explotaciones ganaderas intensivas



Las afecciones a las masas de agua como consecuencia de la contaminación por nitratos eran analizadas en el Informe de los Artículos 5 y 6 de la Directiva Marco del Agua (2004), con objeto de determinar cuántas de ellas estaban en riesgo de incumplir los objetivos medioambientales por este motivo. En el apartado de las aguas superficiales, se examinaban los datos obtenidos en los puntos de control de la Red ICA durante el periodo 1995-2003, detectando aquellos donde se sobrepasaba la concentración 50 mg/l. La relación de masas donde se localizaron incumplimientos son las siguientes (ver Figura 70.-):

- 0614021 Alto Guadalhorce
- 0614070 Alto y Medio Turón
- 0621070 Vélez y Bajo Guaro
- 0634080 Chico de Adra
- 0641030 Alto y Medio Nacimiento
- 0652010 Antas

Figura 70.- Masas de agua superficial con impacto por nitratos



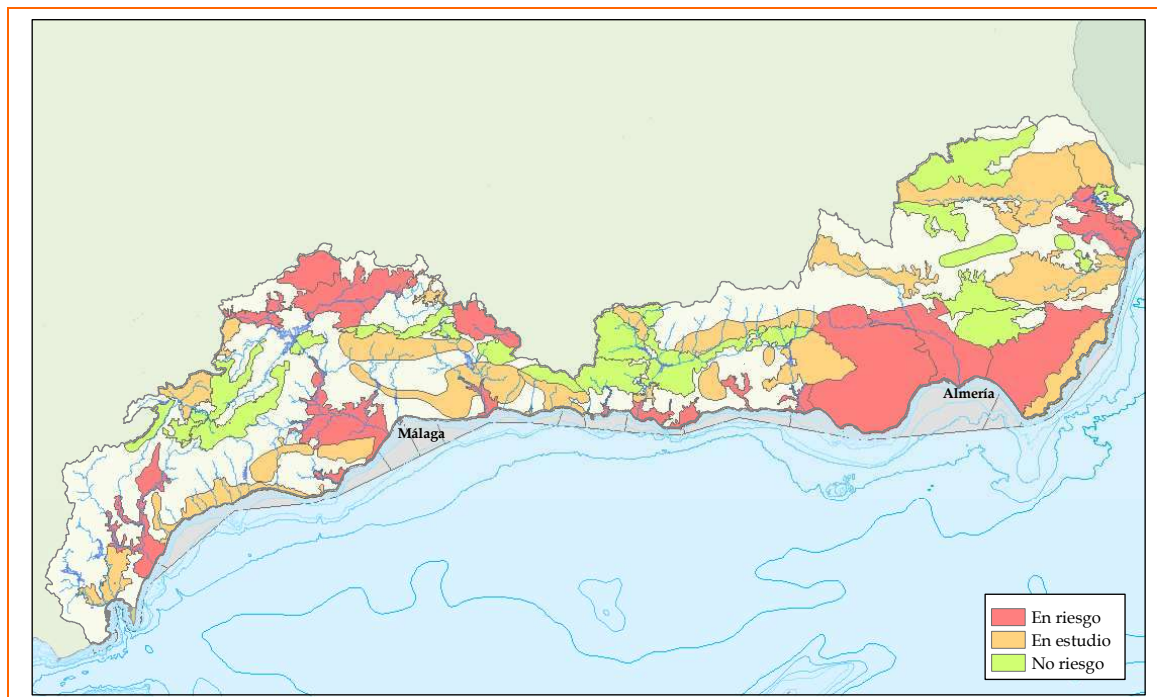
Fuente: Informe de los artículos 5 y 6 de la DMA

En cuanto a las aguas subterráneas, los principales impactos se han detectado en las siguientes masas (Figura 71.-):

- 060.020 Carchuna-Castell de Ferro presenta un valor medio de 220 mg/l, que supera ampliamente el umbral establecido para designar una masa como en riesgo (50 mg/l), habiéndose registrado en la última campaña analizada un valor máximo de 380 mg/l.
- 060.027 Río Vélez fue declarado zona vulnerable frente a la contaminación por nitratos por la Junta de Andalucía, con un valor medio de 130 mg/l, alcanzándose en algunos puntos los 300 mg/l.
- 060.033 Llanos de Antequera-Vega de Archidona también fue declarado zona vulnerable, y presenta valores medios superiores a 100 mg/l y de más de 150 mg/l en la última campaña analizada.
- 060.034 Fuente de Piedra, también zona vulnerable donde predominan los cultivos de secano, se han medido valores medios de 120 mg/l y en la última campaña analizada han superado ampliamente los 100 mg/l, con un valor máximo en uno de los puntos de control de 502 mg/l.
- Otra masa que calificada en riesgo en el citado informe por afectar especialmente a captaciones para abastecimiento urbano es el acuífero 060.047 Guadiaro-Genal-Hozgarganta; los altos contenidos de nitratos en el aluvial del río Guadiaro desde su inicio hasta San Martín del Tesorillo no quedan suficientemente reflejados en los

datos analíticos, pero han obligado a clausurar captaciones de abastecimiento urbano de San Pablo Buceite.

Figura 71.- Masas de agua subterránea con impacto por nitratos

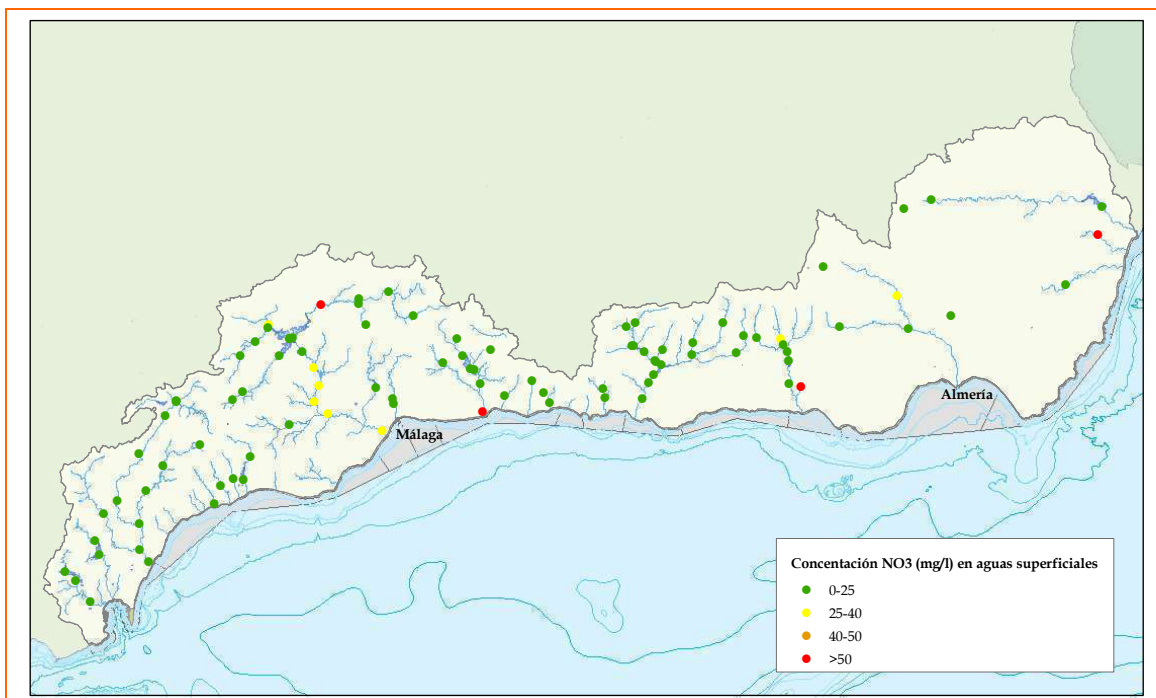


Fuente: Informe de los artículos 5 y 6 de la DMA

También en relación con los nitratos de origen agrario, la Directiva 91/676 da las directrices para la designación de zonas vulnerables, las cuales deben incorporar las masas de agua superficiales destinadas al consumo humano con concentraciones de nitrato que incumplen la Directiva 75/440/CE, y las masas de aguas subterráneas que tienen concentraciones superiores a los 50 mg/l.

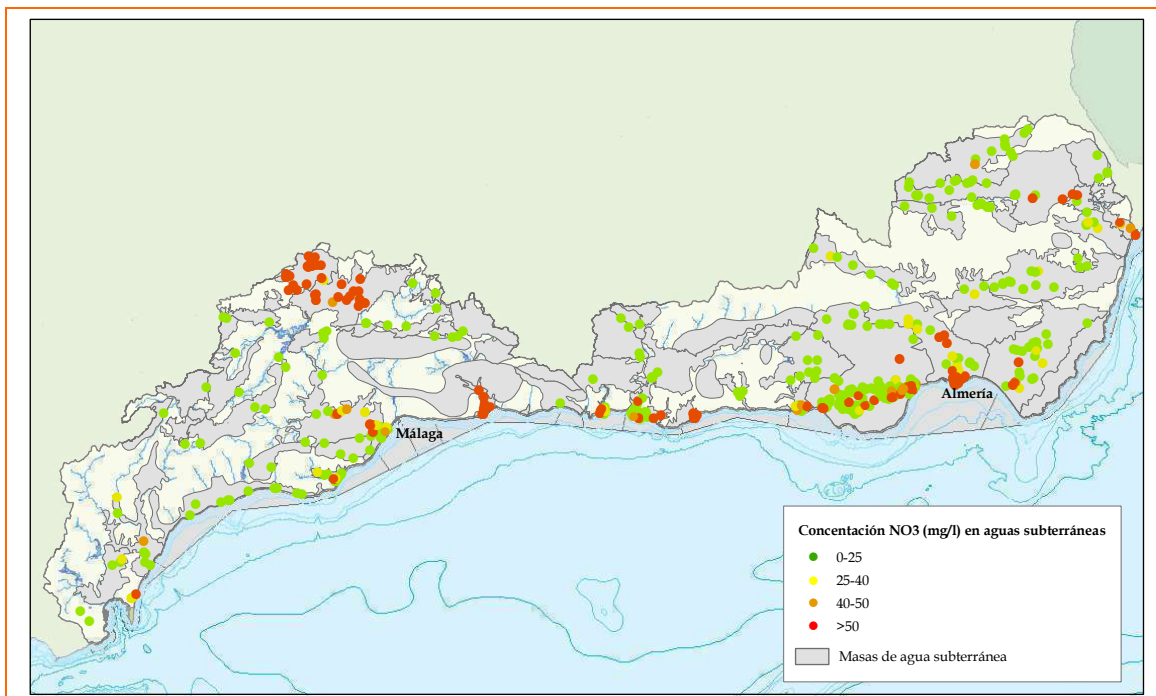
Las propuestas realizadas a este respecto por la Junta de Andalucía se han implementado inicialmente mediante Decreto 261/1998, de 15 de diciembre, y se revisaron posteriormente en el Decreto 36/2008, de 5 de febrero, por el que se designan las zonas vulnerables y se establecen medidas contra la contaminación por nitratos de origen agrario. Esta revisión se ha basado en un documento elaborado a tal fin por la Agencia Andaluza del Agua en el año 2006: "*Estudio para la designación en Andalucía de las zonas vulnerables prevista en la Directiva 91/676/CEE relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos procedentes de fuentes agrarias*"; este documento examina la evolución de las zonas incluidas en el Decreto anterior y analizaba otra serie de zonas que podían presentar riesgos de contaminación por nitratos en función de las fuentes de contaminación existentes en las inmediaciones y de una serie de factores de vulnerabilidad de cada zona, es decir factores que facilitan o dificultan la entrada de dichos nitratos en las masas de agua superficial o subterránea. Los resultados de los controles realizados sobre la concentración de nitratos en las masas de agua, procedentes del citado estudio, se representan en la Figura 72.- y en la Figura 73.-.

Figura 72.- Resultados obtenidos en los controles de nitratos realizados en aguas superficiales



Fuente: Estudio para la designación en Andalucía de las zonas vulnerables prevista en la Directiva 91/676/CEE relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos procedentes de fuentes agrarias

Figura 73.- Resultados obtenidos en los controles de nitratos realizados en aguas subterráneas



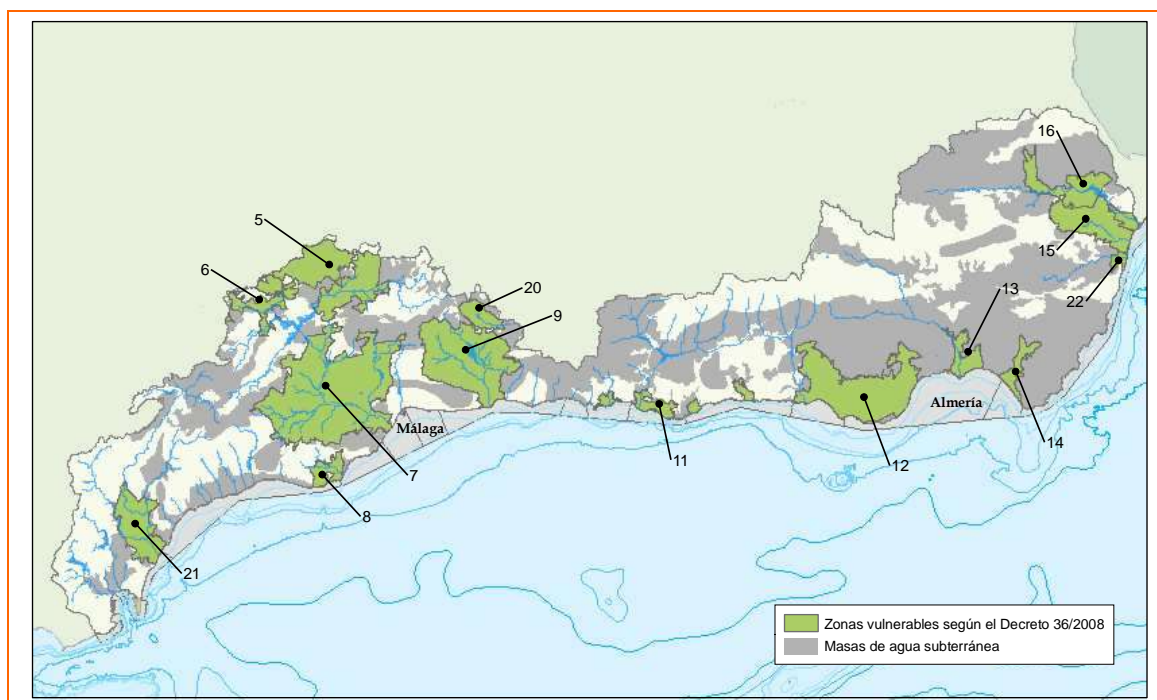
Fuente: Estudio para la designación en Andalucía de las zonas vulnerables prevista en la Directiva 91/676/CEE relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos procedentes de fuentes agrarias

Las Zonas Vulnerable propuestas finalmente se recogen en el artículo 2 del Decreto 36/2008, de 5 de febrero, y se reflejan en la Tabla 67.- y en la Figura 74.-.

Tabla 67.- Zonas Vulnerables designadas en la Demarcación, según el Decreto 36/2008

Código	Nombre de la Zona	Masas de agua superficial	Masas de agua subterránea
Zona 5	Vega de Antequera	Alto Guadalhorce	Llanos de Antequera -Vega de Archidona Fuente de Piedra
Zona 6	Cuenca del embalse de Guadalteba	Embalse del Guadalteba	Sierras de Teba -Almargén-Campillos
Zona 7	Bajo Guadalhorce	Desembocadura Guadalhorce Bajo Guadalhorce Medio Guadalhorce	Bajo Guadalhorce
Zona 8	Río Fuengirola		Río Fuengirola
Zona 9	Aluvial del río Vélez	Vélez y Bajo Guaro	Río Vélez
Zona 11	Litoral de Granada,		Carchuna - Castell de Ferro Motril - Salobreña Río Verde Albuñol
Zona 12	Campo de Dalías-Albufera de Adra	Chico de Adra	Campo de Dalías-Sierra de Gádor Delta de Adra
Zona 13	Bajo Andarax		Medio - Bajo Andarax
Zona 14	Campo de Níjar,		Campo de Níjar
Zona 15	Cubeta de Ballabona y río Antas	Antas	Cubeta de Ballabona - Sierra Lisbona - Río Antas
Zona 16	Valle del Almanzora		Alto - Medio Almanzora Cubeta de Overa Bajo Almanzora
Zona 20	Sierra Gorda-Zafarraya		Sierra Gorda
Zona 21	Guadiaro-Genal-Hozgarganta		Guadiaro-Genal-Hozgarganta
Zona 22	Rambla de Mojácar	Bajo Aguas	

Figura 74.- Zonas Vulnerables designadas según el Decreto 36/2008



5.3.3 Contaminación por productos fitosanitarios

El empleo intensivo de productos fitosanitarios en el sector agrícola desencadena procesos de contaminación por arrastre hacia las aguas subterráneas y superficiales, afectando a la comunidad biológica y acumulando sus efectos en la cadena trófica. La presencia de estos contaminantes incrementa el riesgo para la salud humana por la utilización de estos recursos para abastecimiento, llegando a su inhabilitación para este uso o bien a incrementar los costes de los tratamientos necesarios para su potabilización.

El **uso inadecuado de productos fitosanitarios** se debe fundamentalmente a su empleo abusivo en actividades agrícolas y, en menor medida, a otros usos como las prácticas inadecuadas en el sector industrial de la formulación y distribución de los fitosanitarios o su empleo en campos de golf.

En primer lugar, la contaminación de las aguas por productos fitosanitarios se deriva principalmente de su empleo en actividades agrícolas, para el control de plagas en cultivos hortofrutícolas, más ligados a cultivos intensivos en invernaderos, así como el tratamiento masivo de malas hierbas y otras plagas en el resto de cultivos de regadío y secano. Por otra parte, la mala gestión o el abandono directo de los residuos de envases que han contenido los fitosanitarios, ocasiona el lixiviado de estos restos al terreno en el que han sido abandonados y afectar a las aguas subterráneas y superficiales.

Adicionalmente, en los procesos de formulación y fabricación de los mismos, o por el manejo de los propios fabricantes y distribuidores se originan aguas residuales del lavado de los propios tanques de mezcla, pérdidas y mangueros de las superficies de trabajo. Los fitosanitarios son arrastrados con las aguas residuales hasta su vertido, bien directamente al DPH o de forma indirecta a través de la propia red de saneamiento municipal.

Como se ha comentado anteriormente, aunque el principal origen de esta contaminación es de origen agrícola, el creciente número de campos de golf existentes en la demarcación también realizan tratamientos específicos del césped mediante el uso de fitosanitarios. Los grandes volúmenes de agua de riego empleados para mantener en óptimo estado el área de juego para su explotación potencian el arrastre de los fitosanitarios aplicados a las aguas subyacentes y los cursos de agua superficiales próximos. Este impacto tiene un alcance mayor en las áreas de mayor concentración de campos de golf, fundamentalmente en la llamada "Costa del Golf" localizada en el litoral de Málaga y su continuación en la provincia de Cádiz. Un potencial impacto adicional es el derivado de una mala gestión de residuos de productos y envases que pueda realizarse en estas instalaciones.

Las áreas con mayor presencia de cultivos intensivos, invernaderos ubicados en el litoral de Almería y el litoral granadino, son las más presionadas por este tipo de contaminación. No obstante, cabe señalar las actuaciones emprendidas por los regantes para reducir significativamente las aportaciones de contaminantes de origen fitosanitario, principalmente debido a la expansión en la utilización de sistemas de producción integrada, mucho menos lesivos con el medio, en buena medida como consecuencia de las exigencias de control de la calidad del agua empleada en riego que es necesario cumplir para competir en los mercados internacionales.

También se ha evidenciado la presencia de fitosanitarios, tales como la terbutilazina y simazina, en distintos embalses de la DHCMA, como consecuencia de su aplicación en las grandes extensiones de olivares existentes fundamentalmente en la cuenca alta del Guadalhorce, en cuyos campos desprovistos de cubierta vegetal se produce el arrastre hacia el medio hídrico. Utilizando los datos de la red de control de plaguicidas obtenidos en el periodo de enero del 2007 a septiembre de 2008, se ha realizado una valoración del cumplimiento del RD 140/2003 como criterio de referencia, estableciendo como valor límite para cada plaguicida individual un

valor $\geq 0,06 \mu\text{g/L}$. En la Tabla 68.- figuran las estaciones en las que se ha dado un incumplimiento de este valor de referencia y el plaguicida que lo ha superado.

Tabla 68.- Incumplimientos en la red de control de plaguicidas

CAPTACIÓN	CÓDIGO	PLAGUICIDA ($\mu\text{g/L}$)
Embalse Guadalhorce	SU-148	Simazina
		Terbutilazina
		MCPA
Embalse La Encantada	SU-149	Simazina
		Terbutilazina
		Glifosato
Embalse La Viñuela	SU-213	Simazina
		Terbutilazina
Toma de Almuñécar	SU-312	Simazina
		Terbutilazina
		Glifosato
Derivación Embalse Concepción	SU-134	Glifosato
Embalse Rules	MA098	Glifosato
		Simazina
Embalse Beznar	SU-324	MCPA
		Terbutilazina
		Glifosato
Embalse Casasola	SU-1418	Simazina
		Terbutilazina
		Simazina
Embalse Guadalteba	SU-1422	MCPA
		Terbutilazina
		Glifosato
		Simazina
Azud de Vélez	SU-3216	MCPA
		Terbutilazina
		Glifosato

5.3.4 Contaminación por vertidos de aguas residuales urbanas

La generación de las aguas residuales de las aglomeraciones urbanas y su posterior tratamiento antes de su vertido al DPH es una de las fuentes de presión e impacto sobre el medio hídrico más importantes asociadas a los servicios urbanos de agua. La magnitud de las afecciones está relacionada fundamentalmente con la ausencia de instalaciones de tratamiento y depuración, con el mal dimensionamiento, funcionamiento y/o mantenimiento de las mismas y de los sistemas de colectores, o con la problemática relacionada con la recepción de vertidos industriales en las redes de saneamiento municipales (apartado 5.3.5).

Por lo tanto, podemos agrupar las principales causas de este problema en la demarcación en tres categorías:

- Ausencia de estaciones de depuración en grandes núcleos
- Ausencia de estaciones de depuración en pequeños núcleos
- Deficiencias en las redes de saneamiento y sistemas de depuración actuales

La Directiva 91/271/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1991, sobre tratamiento de aguas residuales urbanas, se motiva en la ordenación de la situación de estos vertidos y establece como objetivo la protección del medio ambiente contra el deterioro provocado por los mismos, incluyendo los procedentes de aglomeraciones urbanas y las aguas residuales biodegradables originadas por la industria agroalimentaria, y solicitando a los Estados miembros que prevean la recogida y tratamiento de este agua. Establece, asimismo, unos plazos para su cumplimiento: antes de 2000 debían ser tratados adecuadamente todos los vertidos de aguas residuales urbanas procedentes de aglomeraciones cuya carga contaminante sea superior a 15.000 habitantes equivalentes; y antes de 2005 las de más de 2.000 habitantes equivalentes si vierten a aguas continentales y 10.000 habitantes equivalentes si vierten a aguas costeras.

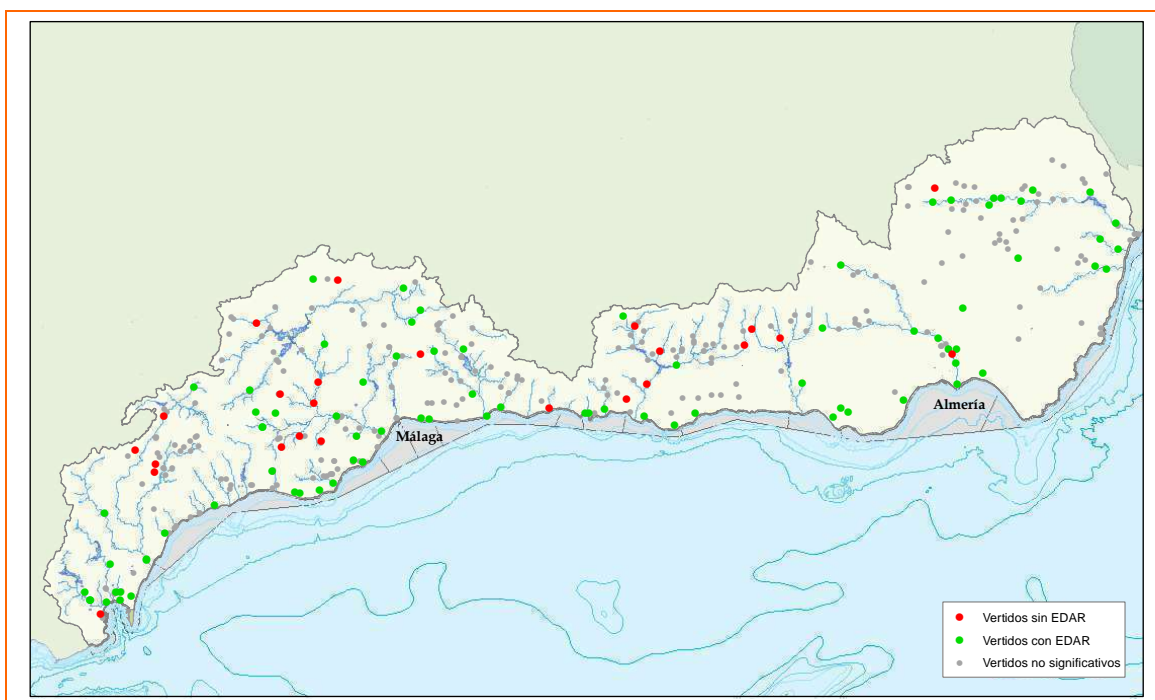
En respuesta a esta Directiva, el Estado elaboró el Plan Nacional de Saneamiento y Depuración de Aguas Residuales (1995-2005), cuya aplicación no ha conseguido alcanzar todos los objetivos previstos. Por ello, se ha lanzado un nuevo Plan Nacional de Calidad de las Aguas: Saneamiento y Depuración 2007-2015, el cual tiene como meta la obtención del buen estado ecológico en las masas de agua de manera que se consigan finalmente los objetivos no alcanzados con el anterior plan, y se tengan en cuenta además las nuevas directrices y obligaciones emanadas de la DMA.

En relación con el cumplimiento de la Directiva 91/271/CEE, y a pesar de haberse sobrepasado ampliamente los plazos previstos en ella, existen todavía en la demarcación **importantes aglomeraciones de población sin instalaciones de depuración** de sus aguas residuales. Es destacable el caso de Algeciras, el quinto núcleo en tamaño de la demarcación, con más de 100.000 habitantes, que aún está construyendo en estos momentos su EDAR. También con más de 15.000 habitantes siguen sin depuradora las poblaciones de Nerja, Coín, Alhaurín el Grande o Cártama, mientras que Alhaurín de la Torre está, en principio, conectado a la EDAR del Guadalhorce (junto a Málaga y Torremolinos), aunque previsiblemente sus aguas residuales pasarán a depurarse, junto a las de Cártama, Alhaurín el Grande y algunas barriadas de Málaga, en la EDAR de Guadalhorce Norte, de próxima construcción. Por su parte, Coín junto con Álora y Pizarra se conectarán a una nueva EDAR a construir en este último término municipal, completándose de esta manera el sistema de depuración de los municipios de esta área. Finalmente, dentro del grupo de los mayores núcleos de población, se encuentra actualmente en construcción la segunda EDAR de Torrox (Málaga) para completar el saneamiento integral en la comarca de la Axarquía.

También los **pequeños núcleos de población sin instalaciones de depuración** pueden generar importantes afecciones al medio, en particular cuando se congregan en pequeñas áreas de la demarcación, como ocurre en la cabecera del río Genal, donde hasta 15 municipios distintos de menos de 1.000 habitantes equivalentes vierten en un tramo de unos 25 kilómetros de río correspondientes a la misma masa de agua (0612040).

En la Figura 75.- se recogen los vertidos urbanos identificados en la demarcación, diferenciando los que tienen EDAR, los que no disponen de ella y los que se corresponden con los evaluados como no significativos en el informe del artículo 5 de la DMA (menos de 2.000 habitantes equivalentes).

Figura 75.- Situación de la depuración de aguas residuales



Adicionalmente a la falta de instalaciones de depuración en núcleos de población, las afecciones de los vertidos de aguas residuales al medio acuático se encuentran potenciadas por la existencia de **deficiencias en las redes de saneamiento y sistemas de depuración actuales**.

En ocasiones, los problemas de funcionamiento se deben a que su capacidad de tratamiento es rápidamente sobrepasada por la evolución de la población, de forma que algunas plantas prácticamente casi nunca han funcionado en las condiciones para las que fueron diseñadas. Las de Torrox y Algarrobo, o la de Rincón de la Victoria, con tan sólo tres años de funcionamiento ya se revelan insuficientes para atender la población que tienen en verano, y buena parte de las depuradoras de la Costa del Sol occidental se han quedado pequeñas con el acelerado desarrollo de la construcción de viviendas en estos municipios. Por otra parte, y no menos significativo, la incorporación de vertidos industriales en los colectores de saneamiento municipales, el arrastre de las aguas pluviales y la falta de tanques de tormenta que permitan retener la contaminación de los episodios de lluvia y que no se alivie a los ríos, permitiendo que llegue a las depuradoras de manera laminada, son otros de los aspectos que afectan al rendimiento de depuración.

La incorporación de vertidos contaminantes de carácter industrial a las redes de colectores municipales afecta sobre el sector de los servicios urbanos del agua, que no es el causante original del problema aunque sí el responsable final del vertido al dominio público hidráulico. La obligación de intensificar el control de los vertidos industriales a sus redes para que cumplan con las condiciones de calidad exigidas, así como la necesidad de adecuar –en tanto no se alcanza dicho objetivo- sus instalaciones de depuración a las características y composición de las aguas residuales recibidas, son algunas cuestiones que debe tratar.

El efecto de los vertidos urbanos sobre el medio se deriva de sus altos contenidos en materia orgánica y sólidos en suspensión, el elevado número de microorganismos patógenos para el hombre que contienen y su alta demanda bioquímica de oxígeno. En ellos se incorporan, además, importantes cargas de nutrientes, como el nitrógeno y el fósforo, que actúan como

factores limitantes del crecimiento vegetal, provocando, en determinadas circunstancias climáticas y de ausencia de renovación del agua en embalses o escasez de flujo que diluya los vertidos, importantes procesos de eutrofización.

A esta carga contaminante hay que añadir la posible presencia de sustancias prioritarias, procedentes principalmente de los vertidos industriales realizados al sistema integral de saneamiento (apartado 5.3.5), y de compuestos farmacéuticos, como relajantes, antidepresivos, anticonceptivos, antibióticos, entre otros, procedentes de la mala gestión doméstica de los medicamentos, que son de difícil eliminación con los tradicionales sistemas de tratamiento de aguas residuales urbanas. En ocasiones, estos compuestos pueden pasar también a incorporarse a las aguas subterráneas subyacentes debido a fenómenos de infiltración asociados a pérdidas en las redes de colectores como consecuencia de un estado deficiente de las mismas.

La presencia de todos estos contaminantes en el medio hídrico, provoca una decreciente calidad físico – química de las aguas, afectando posteriormente al medio biótico. La acumulación de la materia orgánica y su posterior descomposición acarrea importantes consumos de oxígeno disuelto del medio, apareciendo compuestos reducidos con mayor toxicidad para la vida acuática, como es el caso de los sulfuros y el amoníaco entre otros. Ambos procesos afectan directamente a la biocenosis.

En cuanto a la evaluación de los niveles de tratamiento de aguas residuales urbanas en la demarcación, la información notificada a la unión europea sobre el estado de la depuración en el año 2006 revela que un 26,3% de los vertidos urbanos en poblaciones de más de 2.000 habitantes equivalentes no cumplen con el grado de tratamiento estipulado en la Directiva 91/271/CEE.

Tabla 69.- Nivel de tratamiento en aglomeraciones >2000 h -eq

Nivel de tratamiento	Nº Vertidos Urbanos	% Vertidos
Nulo (1)	39	25,0
Primario	2	1,3
Secundario	107	68,6
Secundario* (2)	2	1,3
Secundario* (3) (La Cala del Moral)	1	0,6
Más riguroso (tratamiento nitrógeno)	5	3,2

(1) Tratamiento que corresponde con los vertidos urbanos > 2.000 he sin estaciones depuradoras.

(2) Son aquellas EDAR que tienen un nivel máximo de tratamiento terciario (desinfección) pero no eliminan N o P y por tanto su rendimiento máximo de depuración respecto a los parámetros dados no varía sustancialmente respecto a un secundario convencional.

(3) Según la información notificada a la UE, la aglomeración urbano La Cala del Moral no dispone de EDAR, sin embargo se notifica en el campo de nivel de tratamiento que tiene un nivel máximo de tratamiento terciario (desinfección) pero no eliminan N o P y por tanto su rendimiento máximo de depuración respecto a los parámetros dados no varía sustancialmente respecto a un secundario convencional.

Por otra parte, según la información facilitada por el Cuestionario de 2007 de Cumplimiento de la *Directiva 91/271/CEE* sobre la conformidad o no del vertido frente a los límites establecidos de Demanda Química de Oxígeno, Demanda Bioquímica de Oxígeno, Sólidos en suspensión, Nitrógeno y Fósforo, un 7,1% de los casos presentan no conformidades en el vertido durante el año 2006 (Tabla 70.-).

Tabla 70.- Valoración cumplimiento frente a D.91/271/CEE del nº de Vertidos urbanos > 2.000 h-e

Valoración	Parámetros evaluados				
	DBO5	DQO	SS	N	P
No definido (1)	117	117	117		
No relevante	-	-	5	156	152
No conforme	11	11	11	-	4
Conforme	28	28	23	-	-

(1) Se incluyen las 40 aglomeraciones urbanas >2.000 he que no tienen EDAR

La Figura 76.- representa la situación en la DHCMA del cumplimiento de los vertidos urbanos frente a la Directiva.

Figura 76.- No conformidades con respecto a la Directiva 91/271/CEE (año 2006)



Las masas de agua que presentarían problemas de contaminación por vertidos urbanos según esta información serían las siguientes:

- 0611120 La Madre Vieja
- 0612010 Alto Guadalfeo
- 0614050 La Venta
- 0614021 Alto Guadalhorce
- 0613170 Bajo Fuengirola
- 0623020 Torrox
- 0641050 Medio Andarax
- 0652020 Alto Almanzora
- 0651030 Bajo Aguas

- 0652050 Embalse de Cuevas de Almanzora

Por otra parte, la valoración de los resultados de la Red ICA en los parámetros Demanda Química de Oxígeno, Demanda Bioquímica de Oxígeno y Sólidos en suspensión durante el periodo 1995-2003, frente al Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas, ofrece una más amplia relación de masas de agua afectadas por una posible contaminación por vertidos urbanos, la cual se encuentra recogida en la Tabla 71.-, y representada en la Figura 77.-.

Figura 77.- Masas con afección potencial por vertidos urbanos



Tabla 71.- Masas con afección potencial por vertidos urbanos

Código de masa	Nombre de la masa	Código de masa	Nombre de la masa
611020	Embalse de Charco Redondo	614190	Embalse de Casasola
611070	Aguas de transición	614200	Bajo Campanillas
611090	Embalse de Guadalranque	614220	Desembocadura Guadalhorce
612010	Cabecera Guadiaro	614230	Alto y Medio Guadalmedia
612030	Guadiaro Montejaque-Cortes	614240	Embalse de El Limonero
612040	Genal	621010	Alto y Medio Guaro
612050	Hozgarganta	621020	Embalse de La Viñuela
612062	Bajo Guadiaro	621030	Alcaucín-Bermuza
613062	Bajo Guadalmanza	621060	Benamargosa
613092	Medio Gudaiza	621070	Vélez y Bajo Guaro
613120	Medio-Alto Verde de Marbella	623010	Algarrobo
613130	Embalse de La Concepción	631030	Alto y Medio Verde de Almuñecar
614021	Alto Guadalhorce	631040	Bajo Verde de Almuñecar
614022	La Villa	632040	Medio y Bajo Trévez-Poqueira
614030	Embalse de Guadalhorce	632090	Torrente

Tabla 71.- Masas con afección potencial por vertidos urbanos

Código de masa	Nombre de la masa	Código de masa	Nombre de la masa
614040	Alto y Medio Guadalteba	632120	Bajo Lanjarón
614060	Embalse de Guadalteba	632130	Embalse de Rules
614070	Alto y Medio Turón	632150	Bajo Guadalfeo
614080	Embalse Conde de Guadalhorce	634050	Medio-Alto Adra
614090	Guadalhorce Gaitanes-Encantada	634060	Embalse de Benínar
614140	Grande de Guadalhorce	641030	Alto y Medio Nacimiento
614150	Medio Guadalhorce	652050	Embalse de Cuevas de Almanzora

Finalmente, destacar los episodios puntuales de contaminación en la costa, en particular en las playas de Málaga, en la Costa del Sol oriental y también en la occidental, donde es ocasional la presencia de frentes de "natas" y residuos en flotación. Estos residuos se asocian, entre otras cosas a la deficiente depuración de las aguas residuales que se vierten a los emisarios submarinos, con contenidos en coliformes, aceites, grasas y otros contaminantes, al arrastre de la basura vertida en las playas, etc. Los coliformes afectan, no solo al deterioro de las aguas de baño, sino también a la acumulación de los mismos en moluscos, lo que ha provocado el cierre de varios caladeros a lo largo de estos últimos años en la costa malagueña.

5.3.5 Contaminación de origen industrial

Los vertidos industriales tienen un gran potencial contaminante y una composición muy diversa dada la variedad de procesos industriales existentes. Otras posibles fuentes de contaminación industrial son los suelos contaminados y la presencia de vertederos no controlados que, mediante lixiviación o percolación, pueden poner en contacto el contaminante con las aguas subterráneas o superficiales; y, en menor medida y de forma ocasional, aunque con episodios de gran gravedad, las contaminaciones accidentales derivadas de derrames y escapes de sustancias peligrosas u otras sustancias que alteren las condiciones naturales.

De forma genérica se pueden destacar los siguientes orígenes del problema en la demarcación:

- Vertidos puntuales en masas de agua continentales, de transición y costeras
- Vertidos accidentales en aguas costeras procedentes del tráfico marítimo
- Vertidos industriales a las redes de saneamiento urbanas
- Suelos industriales potencialmente contaminantes

Vertidos puntuales en masa de agua continentales, de transición y costeras

El principal problema sobre el medio hídrico ligado a la actividad industrial es el relacionado con sus vertidos. La escasa efectividad que presentan a veces los tratamientos de depuración de las aguas residuales industriales -sea por problemas de diseño, heterogeneidad en los vertidos en función de la actividad generadora, o falta de mantenimiento y control de las instalaciones de tratamiento- determinan el impacto de estas actividades sobre el medio acuático.

De este modo se diferencian dos tipos de vertidos:

- Directos: que son la emisión directa de contaminantes a las aguas continentales o a cualquier otro elemento del DPH, así como la descarga de contaminantes en el agua subterránea mediante inyección sin percolación a través del suelo o del subsuelo.

- Indirectos: que son tanto los realizados en aguas superficiales a través de azarbes, redes de colectores de recogida de aguas residuales o de pluviales o por cualquier otro medio de desagüe, o a cualquier otro elemento del DPH, como los realizados en aguas subterráneas mediante filtración a través del suelo o del subsuelo.

Dichos vertidos directos o indirectos de aguas y productos residuales susceptibles de contaminar el medio hídrico quedan prohibidos con carácter general, salvo que se cuente con autorización previa. El objetivo de tal autorización es la consecución del buen estado de las aguas de acuerdo con las normas de calidad, los objetivos medioambientales y las características de emisión e inmisión establecidas en toda la normativa en materia de aguas. Para ello, en la autorización se establecen una serie de condiciones en que debe realizarse el vertido, que serán más restrictivas cuando el cumplimiento de los objetivos medioambientales así lo requiera.

Los vertidos procedentes del sector industrial son de una elevada variedad en su composición debido a la diversidad de actividades. Caben destacar las industrias del sector de cloro y sus derivados, petroquímicas, instalaciones de producción energética, industria química en general, papeleras, industria metalúrgica y de tratamiento de superficies, agroalimentarias, textiles, mineras y plantas de producción de fertilizantes.

La regulación de estas sustancias se recoge en la nueva Directiva 2006/11/CE, relativa a la contaminación causada por determinadas sustancias peligrosas vertidas en el medio acuático de la Comunidad, que sustituye la Directiva 76/464/CEE, relativa a la contaminación del agua por sustancias tóxicas y peligrosas. La norma incluye una relación de las sustancias peligrosas de la lista I y de la lista II. Estas sustancias tienen establecidas una Norma de Calidad Ambiental nacional (Real Decreto 995/2000, Orden de 12/11/87, Orden de 13/11/89 y Orden de 28/06/91). Del contraste de estas normas de calidad con los controles realizados en la red ICA en el período 1999-2003 se obtienen los incumplimientos que se muestran a continuación.

Tabla 72.- Masas de agua en las que se han detectado incumplimientos en la normativa estatal

Código masa	Nombre de la masa	Parámetro incumplimiento
0611120	La Madre Vieja	Cromo
0612010	Cabecera Guadiaro	Zinc
0612030	Guadiaro Montejaque-Cortes	Cianuro
0612062	Bajo Guadiaro	Cadmio
0614021	Alto Guadalhorce	Cianuro y Cromo
0614050	La Venta	Cadmio
0621010	Alto y Medio Guaro	Fluoruros
0621070	Vélez y Bajo Guaro	Cadmio
0632040	Medio y Bajo Trévez-Poqueira	Zinc
0634090	Bajo Adra	Cromo

Figura 78.- Estaciones de la red ICA con incumplimientos de la Norma de Calidad Ambiental



Dentro del ámbito de la DHCMA, merecen destacarse los vertidos de la **industria agroalimentaria**, la más representada y abundante de la misma, cuya actividad se encuentra asociada a procesos concretos de contaminación por materia orgánica y altas concentraciones de sales, principalmente procedentes de los saladeros y secaderos de embutidos, almazaras, mataderos y fábricas de queso, etc.

Asimismo, hay que destacar los vertidos de las **actividades IPPC** incluidas en la Directiva 96/61/CE de 24 de septiembre de 1996, relativa a la prevención y al control integrados de la contaminación y la Ley 16/2002 que transpone dicha Directiva al ordenamiento jurídico español. Esta normativa define importantes actuaciones como son la concesión de la Autorización Ambiental Integrada, el concepto de las Mejores Técnicas Disponibles y la Transparencia informativa. En Andalucía se completa el régimen de autorizaciones con la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental (GICA).

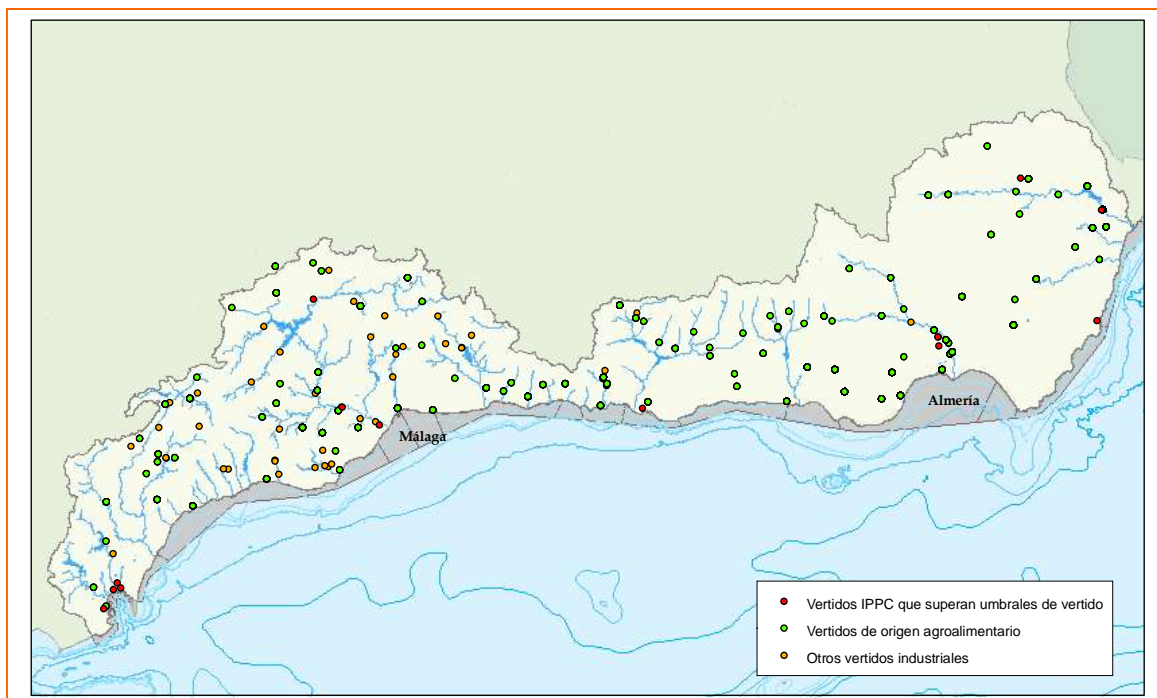
Entre algunos de los sectores más significativos de este grupo se encuentran las petroquímicas, refinerías, acerías y centrales térmicas, como las ubicadas en la Bahía de Algeciras, que se puede identificar como el foco de mayor densidad de vertidos de esta tipología en la demarcación. Por esta razón, la problemática de esta zona industrializada se trata de forma específica en el presente documento (ver ficha "Problemática de la Bahía de Algeciras").

Existen otras industrias afectadas por IPPC que se encuentran dispersas por el litoral como son las centrales térmicas en Almería, la industria papelera de Torrassapel en la zona de Motril, la industria farmacéutica de Deretil en la zona del bajo Andarax, etc.

Los vertidos no realizados directamente al mar se recogen en el estuario del río Palmones (Paraje Natural protegido y propuesto como LIC), en el bajo Guadarranque y en el arroyo de La Madre Vieja. En el resto de la demarcación los cauces con vertidos de este tipo corresponden al arroyo Bienquerido y a los ríos Andarax y Almanzora.

En la Figura 79.- se localizan los principales vertidos industriales singularizando aquellos procedentes de industrias agroalimentarias y aquellos de instalaciones IPPC que superan los umbrales de información al público por vertidos directos o indirectos al agua.

Figura 79.- Principales vertidos industriales



En lo que se refiere a la central solar térmica de Tabernas, según ya se ha mencionado, la peligrosidad potencial en lo que se refiere a vertidos deriva de la peligrosidad del sodio utilizado en la refrigeración y para el almacenamiento de calor. En este sentido solamente se tiene constancia de algún escape accidental generador de un incendio, aunque se desconocen las posibles afecciones al medio hídrico (la instalación se localiza sobre la masa de agua subterránea 060.009). La instalación dispone adicionalmente de una planta de desalación experimental que utiliza energía solar, a parte de otras instalaciones en pruebas, que también podrían llegar a generar efluentes potencialmente peligrosos.

Por su parte, los efectos contaminantes sobre las aguas superficiales y subterráneas de la actividad de la **industria extractiva** son variables dependiendo del tipo de explotación de que se trate, aunque fundamentalmente se deben a la aportación a los cauces superficiales de vertidos de forma directa o por escorrentía; a la excavación de huecos, pozos o galerías que alteran los drenajes naturales; y al almacenamiento de residuos en escombreras y balsas de lodos, cuyos lixiviados pueden ser el origen de contaminación difusa generalmente en las masas de agua subterráneas.

Las principales concentraciones de actividad extractiva se encuentran en:

- Provincia de Cádiz: destaca la zona del campo de Gibraltar donde hay presentes 45 explotaciones con un índice de actividad elevado, 37,7% de explotaciones activas, de las que 42 son canteras y 3 graveras.
- Provincia de Málaga: refleja una intensa presencia de la actividad extractiva como consecuencia de la demanda de materiales para la expansión urbanística de esta área. Sobresale la zona de Alhaurin de la Torre, que alberga el complejo minero de extracción de áridos más grande de Andalucía, con un total de 23 explotaciones

inventariadas, de las cuales 9 son canteras activas que se dedican a la producción de áridos a partir de materiales dolomíticos procedentes geológicamente de la llamada Unidad Blanca de la Sierra de Mijas. Son también destacables las aglomeraciones de la zona de Torremolinos, la Depresión de Antequera, la Sierra de Tejeda-Almijara (con dos explotaciones de turba) y la Serranía de Ronda.

- Provincia de Granada: destaca la zona del Valle de Lecrín con 14 explotaciones, muchas de ellas activas, de las cuales 9 son canteras y 5 graveras.
- Provincia de Almería: se distingue por presentar un elevado número de explotaciones activas. La concentración más importante se encuentra en las Sierras de Baza y Filabres (Macael) con 123 explotaciones en total, muchas de ellas canteras de mármol, y con la mayor incidencia económica de esta actividad en la demarcación. Otras áreas destacables en Almería, en general por la presencia de canteras y graveras, son El Poniente, la Sierra de Gádor, el Valle de Andarax y los Desiertos, Cabo de Gata y Campo de Níjar (bauxita, minería metálica y bentonita), Bajo Almanzora (también con bauxita, minería metálica y bentonita) y Campo de Tabernas. Por último mencionar las Salinas de Cabo de Gata y las de Punta Entinas Sabinar que constituyen una de las zonas húmedas más relevantes de Andalucía Oriental y se encuentran incluidas dentro de la lista RAMSAR. La explotación actual de las salinas es privada pero se encuentra tutelada por la Consejería de Medioambiente de la Junta de Andalucía mediante convenios que exigen una gestión acorde con la conservación de los valores naturales.

En la Tabla 73.-se muestran las distintas zonas identificadas en la DHCMA de estudio junto con el número de explotaciones que presentan cada una de ellas además de la actividad, inactividad y extracciones restauradas que se hayan inventariado.

Tabla 73.- Principales concentraciones de explotaciones extractivas

Provincias	Unidades paisajísticas	Nº explotac.	Activa	Inactiva	Restaurada
Cádiz	Campo de Gibraltar	45	17	16	12
Málaga	Alhaurín de la Torre	23	9	14	0
	Valle del Guadalhorce	43	4	39	0
	Depresión de Antequera	80	24	48	8
	Sierras de Tejeda-Almijara	39	13	24	2
	Serranías de Ronda y Grazalema	85	11	69	5
Granada	Valle de Lecrín	14	8	6	0
Almería	El Poniente	12	7	2	3
	Sierra de Gador	23	10	12	1
	Valle Andarax	12	5	5	2
	Los Desiertos	16	12	1	3
	Sierras de Baza y Filabres	123	70	46	7
	Cabo de Gata	38	10	23	5
	Campos de Níjar	23	14	2	7
	Campos de Tabernas	14	8	6	0
	Bajo Almanzora	32	14	12	6
	Total	622	236	325	61

Los efectos contaminantes que pueden generar las explotaciones mineras se derivan generalmente de la proximidad de las explotaciones a los ejes fluviales o de su localización sobre acuíferos. En el primer caso, el polvo producido por las explosiones y corte de la piedra en las canteras o por la explotación de las graveras satura el medio acuático y se deposita en el fondo del cauce, produciendo su compactación, dañando la vegetación acuática y ribereña e

imposibilitando la recuperación biológica del entorno. Otros vertidos o lixiviados procedentes de actividades mineras pueden alcanzar asimismo los cauces de forma directa o por escorrentía. Todas estas modificaciones aumentan la carga de sedimentos y contaminantes con impactos negativos en la calidad de las aguas.

Las actividades extractivas también alteran significativamente los sistemas naturales de drenaje debido a la apertura de huecos, pozos, zanjas o galerías, o a la compactación del terreno producida por la circulación de maquinaria pesada. Este hecho, unido en ocasiones a condiciones de permeabilidad media o alta del terreno potencian la incorporación de lixiviados procedentes de acumulaciones de residuos de la actividad minera en escombreras o balsas de lodos a las masas de agua subterránea o superficial. Las balsas de lodos, en particular, constituyen una fuente de emisión de metales pesados, así como de drenaje ácido por oxidación de los sulfuros (Figura 80.-).

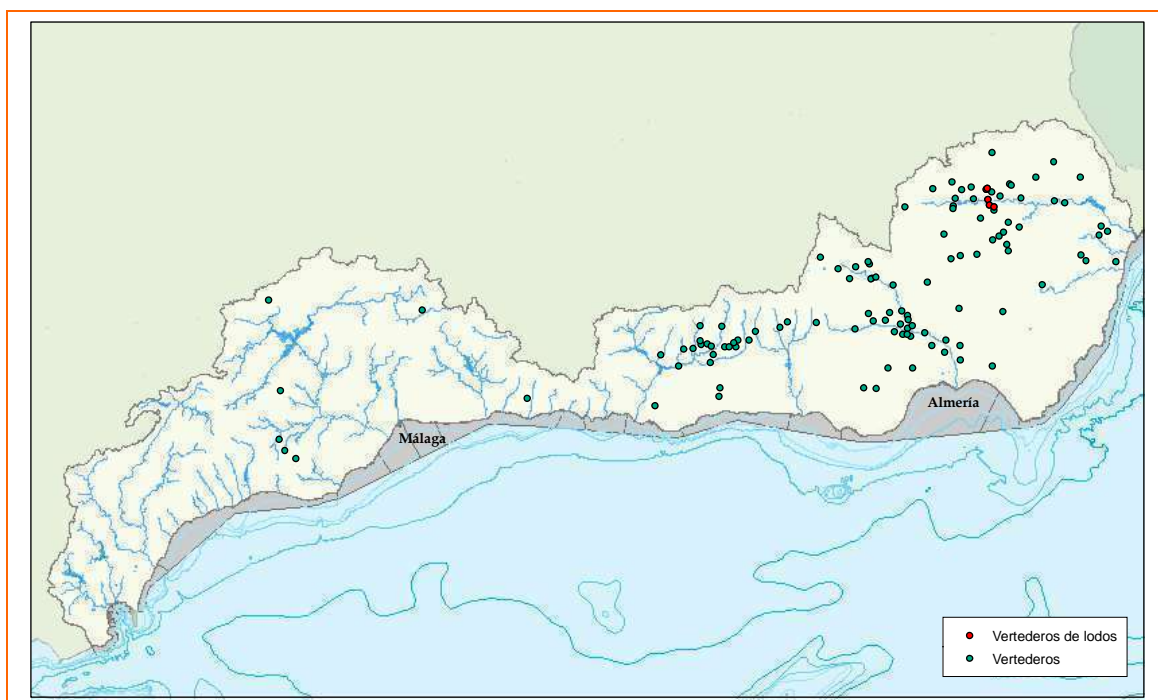
Figura 80.- Ubicación de las Balsas de lodos



Fuente: Inventario de Explotaciones Mineras de Andalucía 2004/2005 para la DHCMA. Junta de Andalucía

Adicionalmente a los vertidos puntuales industriales, los vertederos son considerados fuentes puntuales de presión sobre el medio hídrico. Para poder valorar la posible afección debida a éstos en la demarcación se ha utilizado la información manejada durante el desarrollado del documento IMPRESS 2005 y la proporcionada por el "Anuario Estadístico de Andalucía 2003. Instituto de Estadística de Andalucía. Consejería de Economía y Hacienda". A partir de esta documentación se han localizado sobre un mapa los vertederos de residuos urbanos y de residuos peligrosos (en los que se acepta el almacenamiento de lodos) (Figura 81.-), así como la relación de vertederos controlados y centros de tratamiento de residuos sólidos urbanos del año 2002 procedente del Anuario Estadístico, georreferenciados en estos dos últimos casos al municipio (Figura 82.- y Figura 83.-).

Figura 81.- Vertederos de residuos urbanos y de residuos peligrosos



Entre los impactos que producen los vertederos se encuentra la contaminación por lixiviados en las aguas superficiales y subterráneas. Los lixiviados, que son el resultado de la descomposición de la materia orgánica de los residuos almacenados, contienen de forma concentrada compuestos organohalogenados, hidrocarburos, metales pesados, nutrientes, altas cargas de materia orgánica y compuestos inorgánicos. Este tipo de contaminación es más preocupante cuando alcanza las aguas subterráneas, donde los mayores tiempos de regeneración prolongan el problema en el tiempo. En la Figura 82.- se advierte que la mayor afección por generación de residuos peligrosos se produce al oeste de la Demarcación Hidrográfica.

Figura 82.- Clasificación de los municipios andaluces según la cantidad generada de residuos peligrosos, 2006

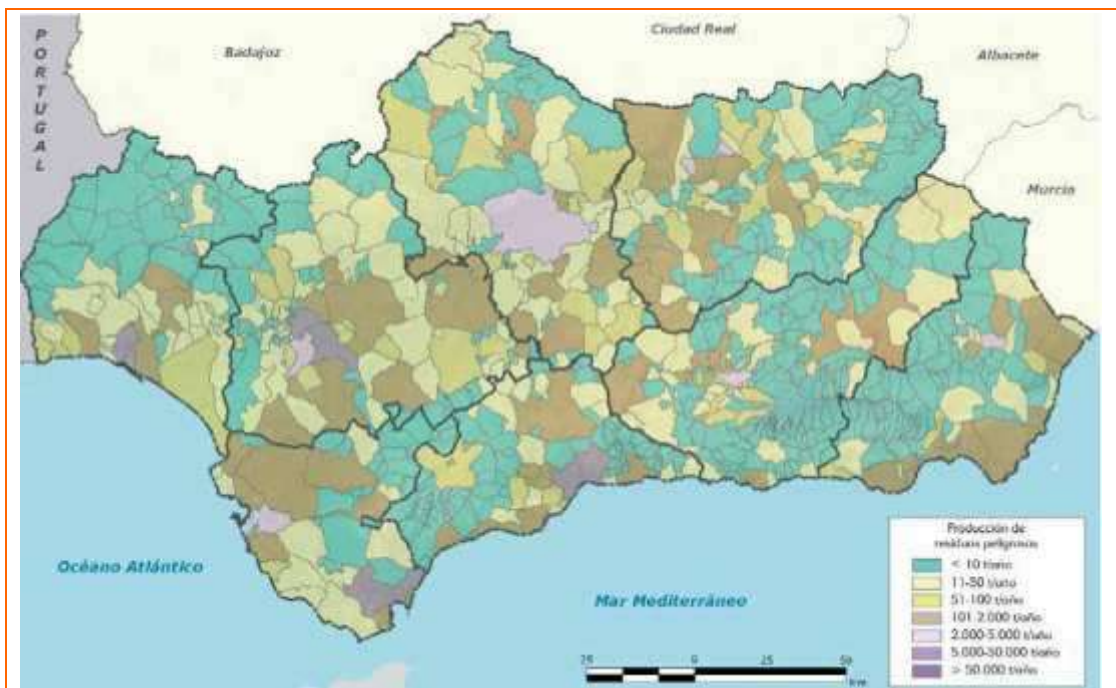
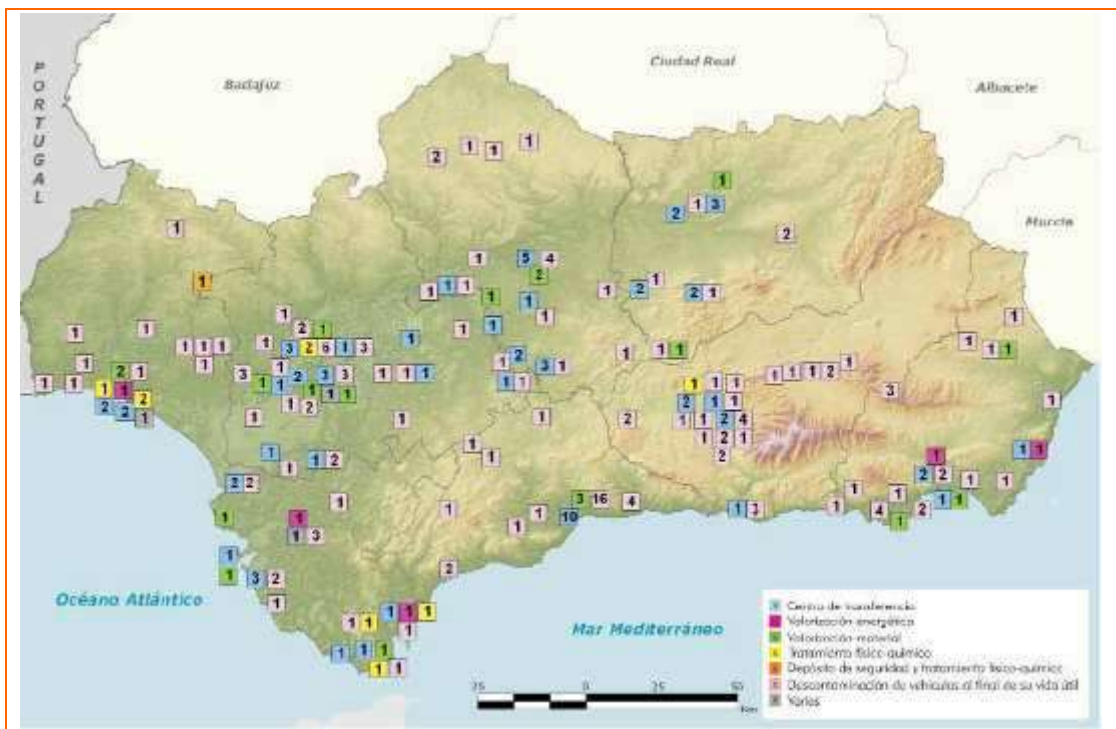


Figura 83.- Mapa de localización de instalaciones para la gestión de residuos peligrosos, 2007



Fuente: Medio Ambiente en Andalucía. Informe 2007

Incorporación de los vertidos industriales a las redes de saneamiento municipales

En lo que afecta a los servicios urbanos, la incorporación de los vertidos industriales a las redes de saneamiento municipales, en ocasiones sin pretratamientos que los acondicionen, deterioran los sistemas de depuración de aguas residuales urbanas, incidiendo sobre la calidad de su efluente final.

Las redes municipales de colectores reciben vertidos de aguas residuales industriales, en ocasiones desconocidos y portadores de sustancias peligrosas, no caracterizados y con ausencia de regulación –no todas las entidades locales disponen de las ordenanzas de vertido municipal-, en los que se aprovecha dicha situación para realizar vertidos contaminantes con elevada toxicidad para los sistemas de depuración biológicos de las propias instalaciones de tratamiento municipales. Estos vertidos suelen estar relacionada con actividades como los talleres mecánicos, lavanderías, lavados de coches y freidurías y otras actividades del sector agroalimentario, entre otros. Algunos de los principales contaminantes asociados a estas actividades son los aceites y grasas, detergentes, hidrocarburos, materia orgánica, metales pesados y compuestos orgánicos halogenados, que afectan no sólo a los sistemas de tratamiento sino también a las redes de colectores.

La presencia de estos contaminantes incide en el deterioro de la capacidad de tratamiento de unas instalaciones diseñadas para las características de aguas residuales de origen urbano, lo que resulta en el vertido al cauce de aguas con elevadas cargas contaminantes que no cumplen los requerimientos de la normativa y en una merma en la calidad de las aguas del medio receptor.

Adicionalmente, la complejidad de la red de colectores, –al menos en grandes núcleos urbanos– y la escasez de regulación por parte de las administraciones locales dificultan el conocimiento y control de los puntos de vertido industrial a las redes urbanas, de manera que aparecen ocasionalmente o de manera permanente vertidos puntuales de residuos líquidos altamente tóxicos y perjudiciales para los sistemas de depuración, que deberían ser gestionados por otros medios.

Suelos industriales potencialmente contaminados

Las actividades potencialmente contaminantes del suelo y el subsuelo se encuentran recogidas en el Anexo I del Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.

El almacenamiento inadecuado o incontrolado de residuos sólidos urbanos, industriales, hospitalarios y de escombros constituye una fuente indirecta de contaminación a las masas de aguas. En estos casos, las posibles sustancias contaminantes pueden ser arrastradas por el agua de lluvia que percola a través de cualquier material permeable (lixiviados), generando, en el caso de que se integren al flujo de agua, plumas contaminantes que dan lugar a la contaminación de los acuíferos subyacentes y posteriormente a masas de agua superficiales, o directamente a estas últimas.

Los efectos más graves causados por un suelo contaminado tienen lugar a largo plazo, cuando el suelo absorbe los contaminantes que se filtran o se transforman hasta agotar su capacidad; en ese momento comienzan a verse afectadas las aguas subterráneas, que a su vez podrán transmitir la contaminación a las aguas superficiales conectadas, a los sedimentos, etc. Cabe destacar su peligro debido a explosiones, generación de fuegos, corrosión de la estructura del suelo o en sus propiedades mecánicas. También puede suponer un grave peligro para la salud humana por las distintas vías de exposición que se pueden dar en cada escenario, como pueden ser inhalación dando lugar a problemas alérgicos y respiratorios, por ingestión de agua

o alimentos contaminados y por contacto directo con la piel, ocasionando alergias y problemas cutáneos en aquellos que manipulan estos suelos o se encuentran en contacto con las aguas contaminadas.

Otro posible origen de este tipo de contaminación se encuentra en los vertidos producidos por escapes accidentales durante operaciones de carga y descarga o manipulación en el proceso productivo u otras posibles pérdidas accidentales, en instalaciones que no dispongan de los medios de contención adecuados. Asimismo, pueden generarse en el propio almacenamiento de materias primas, producto terminado o residuos generados en el proceso, cuando se producen fugas en los depósitos o sistemas de almacenamiento o si se realizan directamente sobre el terreno.

Entre las actuaciones de recuperación de suelos contaminados realizadas en el entorno de la Demarcación Hidrográfica, destacan las realizadas durante el año 1999 en Los Ruices, entre el Puerto de la Torre y Campanillas (oeste del término municipal de Málaga) y en el vertedero de residuos urbanos y peligrosos en el Campo de Gibraltar localizado en Los Barrios. No obstante, de las parcelas declaradas actualmente como suelos contaminados mediante resoluciones de la Dirección General de Prevención y Calidad Ambiental de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, no existe ningún área que se encuentre en el entorno de la DHCMA.

Por otra parte, dentro del sector energético, las centrales térmicas tienen efectos muy diversos sobre el suelo y las aguas subterráneas. La calidad del suelo puede empeorar debido a la precipitación de polvo emitido, sobre todo en las proximidades de la central, siendo potencialmente peligrosa la contaminación ocasionada por los metales pesados contenidos en este polvo. También pueden cambiar las propiedades químicas del suelo debido a las precipitaciones ácidas, atribuibles principalmente a la hidrogenación de las sustancias SO_2 y NO_x ; en condiciones desfavorables las precipitaciones ácidas afectan también a las aguas subterráneas y superficiales. La contaminación del suelo y de las aguas subterráneas no depende primordialmente de las concentraciones de polvo y de formadores de ácido en el gas de escape, sino más bien de las emisiones totales a lo largo del año (carga contaminante) y de las condiciones de difusión. El suelo y, sobre todo, las aguas subterráneas en las inmediaciones de la central están amenazados también por la fuga de sustancias contaminantes provenientes, ante todo, de deficiencias en la captación y depuración de aguas residuales, fugas de aceite y líquidos oleosos, almacenamiento inadecuado de aceite y carbón y disposición de materias residuales.

5.3.6 Degradación del medio biótico

El medio biótico se ha ido degradando de forma paulatina con la evolución de los asentamientos y actividad humana, siempre ligada al medio hídrico. La modificación hidromorfológica de los cauces, la degradación físico-química de las aguas y la destrucción directa de los hábitats son algunas de las principales razones de la alteración de la biocenosis, afectando principalmente a las especies sensibles y con mayores problemas de conservación y favoreciendo a las especies exóticas, más generalistas y con mayor capacidad de supervivencia en condiciones adversas. De este modo, el problema de degradación del medio biótico tiene su origen en:

- Insuficiencia de caudales fluyentes
- Contaminación del agua por fuentes puntuales o difusas
- Destrucción o deterioro de la vegetación de ribera
- Presencia creciente de especies invasoras
- Barreras transversales a la migración de la fauna piscícola
- Alteraciones morfológicas e inestabilidad de cauces



Insuficiencia de caudales fluyentes

Las modificaciones antrópicas del régimen hidrológico mediante presas, derivaciones, detracciones, etc., ya comentadas anteriormente, producen un impacto de gran magnitud en las comunidades biológicas que conforman el ecosistema fluvial, puesto que dan lugar a una disminución en la magnitud de los caudales fluyentes que altera las condiciones naturales.

La alteración de los caudales naturales afecta directamente a la disponibilidad de hábitat para la comunidad biológica autóctona, reduciendo las posibilidades de supervivencia de las especies ligadas al medio hídrico más sensibles a la alteración de la lámina de agua y de mayor tamaño, como es el caso de las poblaciones ícticas y la vegetación de ribera. Esta disminución de la diversidad favorece la proliferación de especies más generalistas, con mayor tolerancia a las situaciones de estrés, generalmente exóticas, y con una mayor capacidad de adaptación a los cambios del medio, que favorecen el desplazamiento y reducen la presencia de especies autóctonas más sensibles y vulnerables a los cambios.

La reducción del caudal genera también una menor capacidad del medio para tamponar la recepción de los vertidos de aguas residuales que se realizan en la demarcación, no solo reduciendo sus posibilidades de dilución, sino afectando también a la autodepuración natural, con la consiguiente pérdida de calidad química. La alteración del régimen fluvial y la reducción global de las aportaciones aumenta además el desequilibrio en las aguas de transición, incrementando la salinización de los estuarios por el mayor aporte de las aguas marinas.

En resumen, la insuficiencia de caudal va a generar una reducción de los hábitats fluviales y palustres disponibles y un empeoramiento de la calidad del agua, afectando por tanto a la comunidad biológica natural.

Contaminación del agua por fuentes puntuales o difusas

En la degradación del medio biótico también se debe tener en cuenta el deterioro progresivo de la calidad del agua, ya que supone un grave problema ambiental. Como ya se ha comentado en apartados anteriores, las distintas actividades relacionadas con los usos del agua son fuentes importantes de entrada de contaminantes y nutrientes en el medio hídrico, que deterioran la calidad del mismo. Estos contaminantes son los generadores de los distintos procesos de eutrofización en el medio, con la pérdida de calidad físico-química asociada y, por lo tanto, la consecuente degradación biológica del mismo. Asimismo, las sustancias persistentes, tóxicas y bioacumulables son las causantes en las poblaciones de procesos de pérdidas de fecundidad y capacidad reproductora, malformaciones genéticas, alteración de los metabolismos, etc., afectando así a la comunidad biológica y acumulando sus efectos en la cadena trófica.

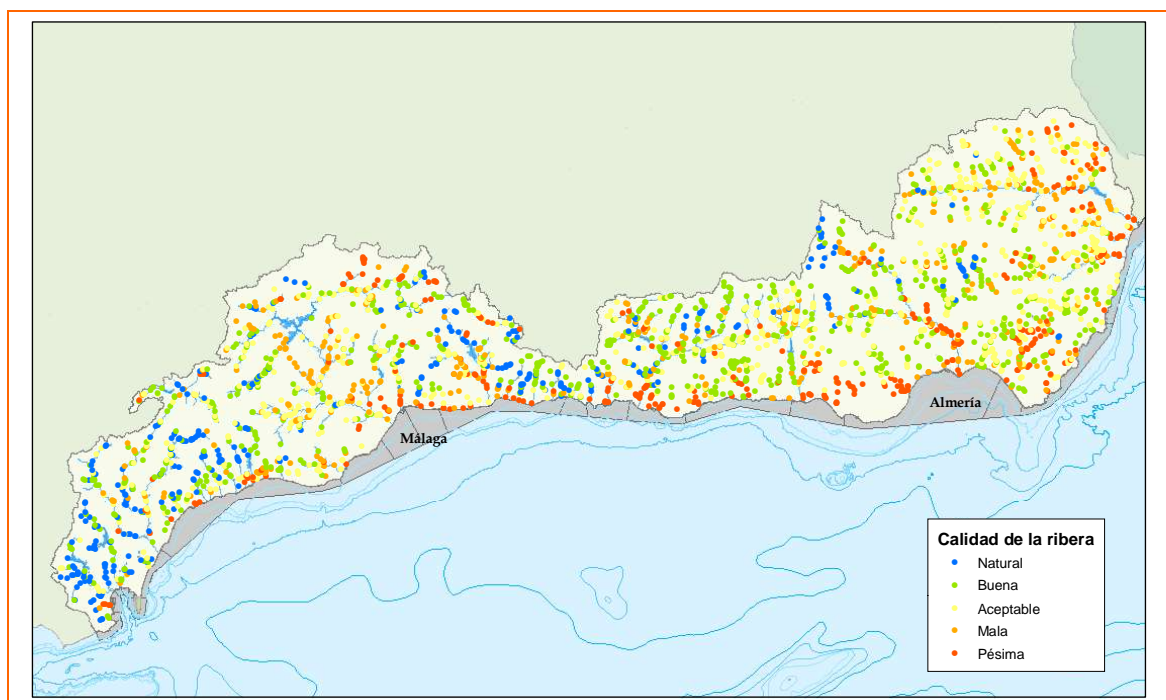
Destrucción o deterioro de la vegetación de ribera

La actividad humana desarrollada en las márgenes y otras zonas cercanas a los cauces, principalmente por usos urbanos y agrarios, dan lugar a problemas de destrucción de los ecosistemas ligados al medio hídrico, siendo la roturación de las orillas para ampliar superficies de cultivo y los asentamiento de infraestructuras y urbanizaciones las principales causas de la degradación de la vegetación de ribera.

Para la identificación del estado de las riberas en la demarcación se ha empleado el Plan Director de Riberas de Andalucía, elaborado por la Junta de Andalucía, que establece las directrices para la regeneración de estos ecosistemas. En el Plan se ha evaluado el índice de calidad de las riberas QBR, que evalúa el grado y estructura de la cobertura vegetal, así como su naturalidad y complejidad y el grado de alteración del canal fluvial. Se puede observar que se encuentran en peor estado de conservación aquellas riberas de los tramos medios y bajos de los ríos principales y las de las zonas más próximas a la costa (Figura 84.-).



Figura 84.- Evaluación de la calidad de las riberas (índice QBR)

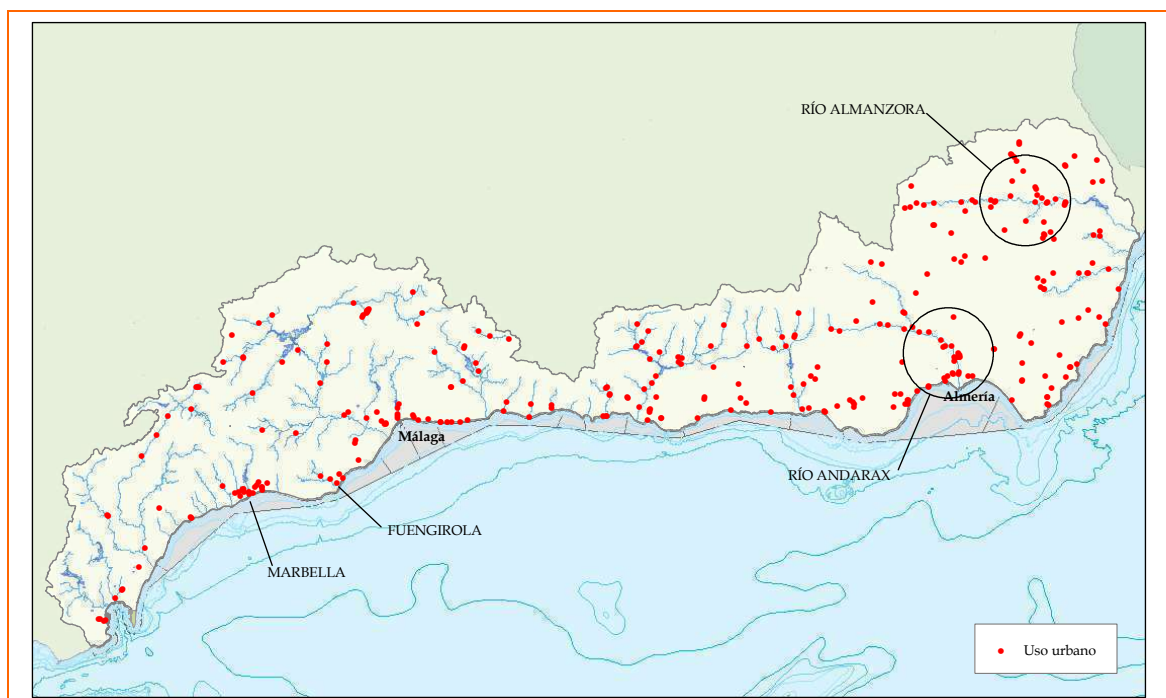


Fuente: Plan Director de Riberas de Andalucía

En la evaluación del estado de conservación se han determinado y cuantificado los distintos agentes perturbadores: urbanos, agrícolas y ganaderos.

El problema generado por el uso de tipo urbano se relaciona con la ocupación de las zonas inundables y las infraestructuras de canalización. Aunque el peso de este uso dentro de la demarcación no presenta una importancia muy elevada, se debe tener muy en cuenta ya que su efecto en el cauce receptor es muy significativo. En líneas generales, el problema se concentra en los principales núcleos de población que en muchos casos se sitúan en las zonas costeras, relacionado con el desarrollo urbanístico litoral y la defensa frente a avenidas, y en los valles fluviales de los tramos medios. Éste es el caso de ciudades como Málaga, Fuengirola o Marbella, en cuanto a ciudades costeras que influyen seriamente en los ríos Guadalmedina, Fuengirola y Verde, respectivamente. Por otro lado, se pueden destacar tanto el río Andarax como el río Almanzora, que presentan a lo largo de todo su valle numerosas localidades colindantes al cauce que influirán en el desarrollo del ecosistema de ribera. En la Figura 85.- se puede observar la identificación, dentro del Plan Director de Riberas, de los puntos de afección por usos urbanos.

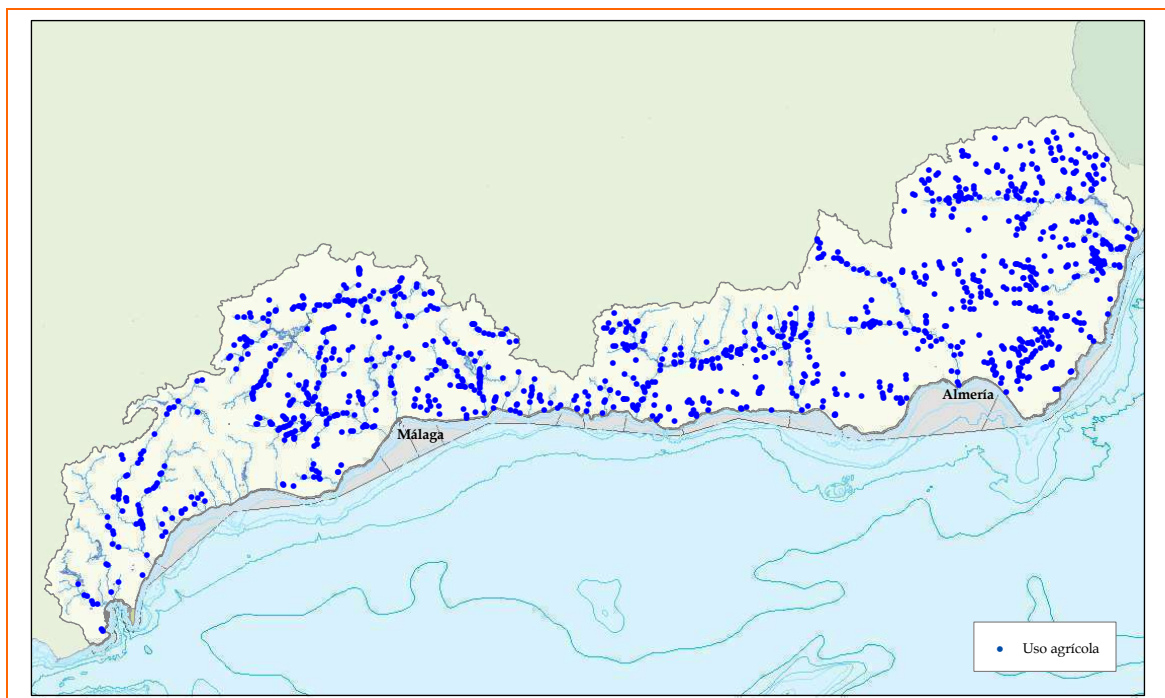
Figura 85.- Representación de los usos de tipo urbano



Fuente: Plan Director de Riberas de Andalucía

El uso agrícola constituye un factor importante de degradación de la vegetación de ribera debido a la gran extensión superficial y a la importancia que presenta esta actividad dentro de la demarcación. Las zonas colindantes a los cauces suelen ser zonas con pendientes suaves, con una humedad edáfica favorecida por la cercanía a la red fluvial y una facilidad de captación de agua destinada al regadío de la superficie en cuestión. Es por esto que normalmente las zonas de cultivo se desarrollan en las llanuras de inundación. Esto no debería influir en el desarrollo natural del bosque de ribera, pero los consecutivos problemas de inundación que suelen afectar a las zonas agrícolas suelen desencadenar una serie de obras de defensa que finalizan destruyendo el bosque de ribera e incluso llegando a canalizar el cauce. Además, el proceso de acondicionamiento que se debe realizar para preparar los terrenos destinados al cultivo conlleva en muchos casos labrar por primera vez superficies que hasta entonces pertenecían al bosque de ribera, consiguiendo de esta manera extender la superficie cultivable. En la Figura 86.- se puede observar la identificación, dentro del Plan Director de Riberas, de los puntos de afección por usos agrícolas.

Figura 86.- Representación de los usos de tipo agrícola



Fuente: Plan Director de Riberas de Andalucía

La ganadería en sí resulta una actividad que no debería influir directamente en el desarrollo del bosque de ribera. Sin embargo, existen algunos factores a tener en cuenta, principalmente en la estación seca, que es cuando la vegetación escasea y cuando el bosque de ribera es el único alimento disponible para el ganado, por lo que los terrenos cercanos a los cauces se verán completamente saturados, favoreciendo la pérdida de cobertura vegetal y con ello la disminución de biodiversidad.

Otras actividades, como por ejemplo la extracción minera o la presencia de campos de golf, también contribuyen a agravar este problema en la demarcación.

La vegetación de ribera cumple numerosas funciones muy importantes, entre otros, para el medio biótico fluvial. Los bosques de ribera ejercen un efecto depurador en las aguas, sirven de refugio a numerosas especies animales y vegetales, dan lugar a zonas de sombreado en el agua, aportan materia orgánica y alimento y sirven de corredores verdes y de conectores de territorios alejados geográficamente, por lo que la degradación de los mismos dará lugar a una importante pérdida de funciones y diversidad.

Presencia creciente de especies invasoras

Otro problema que se debe tener en cuenta son las continuas invasiones de especies alóctonas que han acompañado al hombre en sus desplazamientos a través de la historia. La llegada de especies foráneas en hábitats que no son los suyos generan alteraciones en los ecosistemas en los que se introducen debido a que compiten por el espacio y el alimento, desplazando a otras especies similares allí situadas, provocando una competencia entre ambas.

En la mayoría de los casos la llegada de estas especies se produce por vía humana para fines científicos, coleccionismo, ornamentación, etc. Otras formas de invasión se deben a la utilización de especies de crecimiento rápido para el aprovechamiento maderero o para la lucha contra la pérdida de suelo, pero también se da su introducción transportados de lastre en las

embarcaciones o, incluso, por el curso de agua desde aguas arriba. En el ámbito de los usos recreativos cabe destacar la pesca deportiva como principal causa de introducción en los ecosistemas fluviales de especies como el Black-Bass (*Micropterus salmoides*), la trucha arcoiris (*Oncorhynchus mykiss*), el cangrejo señal (*Pacifastacus leniusculus*), presentes en la demarcación. También hay que destacar la introducción de especies con fines ornamentales tanto de flora, por ejemplo la falsa acacia (*Robinia pseudoacacia*), como de fauna, por ejemplo la carpa (*Cyprinus carpio*), el pez rojo (*Carassius auratus*) y el galápago de Florida (*Trachemys scripta*), así como la liberación accidental de especies en zoológicos y parques acuáticos.

Las invasiones de especies exóticas pueden tener los siguientes efectos sobre el medio:

- Desplazamiento o reducción poblacional de especies nativas
- Modificación de la estructura o composición florística de las comunidades nativas
- Aparición de nuevas comunidades integradas casi exclusivamente por especies introducidas
- Degradación genética de las especies locales
- Formación de poliploides con rasgos invasores potenciados
- Introducción de otras plagas asociadas al huésped vegetal
- Alteración de las redes tróficas

En definitiva, la presencia de especies invasoras da lugar a una importante degradación del medio biótico fluvial. Además, en la mayoría de los casos la invasión de estas especies está relacionada con la degradación o pérdida de hábitats y de la cobertura vegetal, por lo que en territorios donde la degradación del medio sea más acusada la facilidad de invasión será mucho mayor. Aparte de los efectos anteriores, pueden darse también una serie de repercusiones económicas asociadas a gastos por programas institucionales de erradicación o control, pérdidas de rendimientos en cosechas, gastos en herbicidas o en prácticas de laboreo complementarias o expansión de plagas asociadas a las invasoras en los cultivos.

La introducción de especies alóctonas en la DHCMA se da principalmente en las zonas litorales, ya que son las que soportan en mayor medida la presencia de especies exóticas, por lo que se puede afirmar que son las que están expuestas a futuras invasiones. Entre las especies de flora alóctona que han invadido las riberas de los cauces de la demarcación, las más importantes son las que se muestran a continuación (Tabla 74.-):

Tabla 74.- Especies invasoras en las riberas de los cauces

ESPECIE	LOCALIZACIÓN	RENPA
<i>Acer negundo</i> L.	Almería y Granada	Sierra Nevada
<i>Ageratina adenophora</i> (Spreng.) King & H. Rob.	Málaga y Granada	Sierras de Tejeda, Almijara y Alhama Acantilados de Maro-Cerro Gordo
<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	Almería y Granada	Sierra Nevada Sierras de Tejeda, Almijara y Alhama Acantilados de Maro-Cerro Gordo
<i>Amaranthus hybridus</i> L.		Cabo de Gata-Níjar Sierra de Grazalema
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.		Los Alcornocales Sierra Nevada Desfiladero de los Gaitanes
<i>Araujia sericifera</i> Brot.	Almería y Granada, zonas de montaña	Sierra Nevada

Tabla 74.- Especies invasoras en las riberas de los cauces

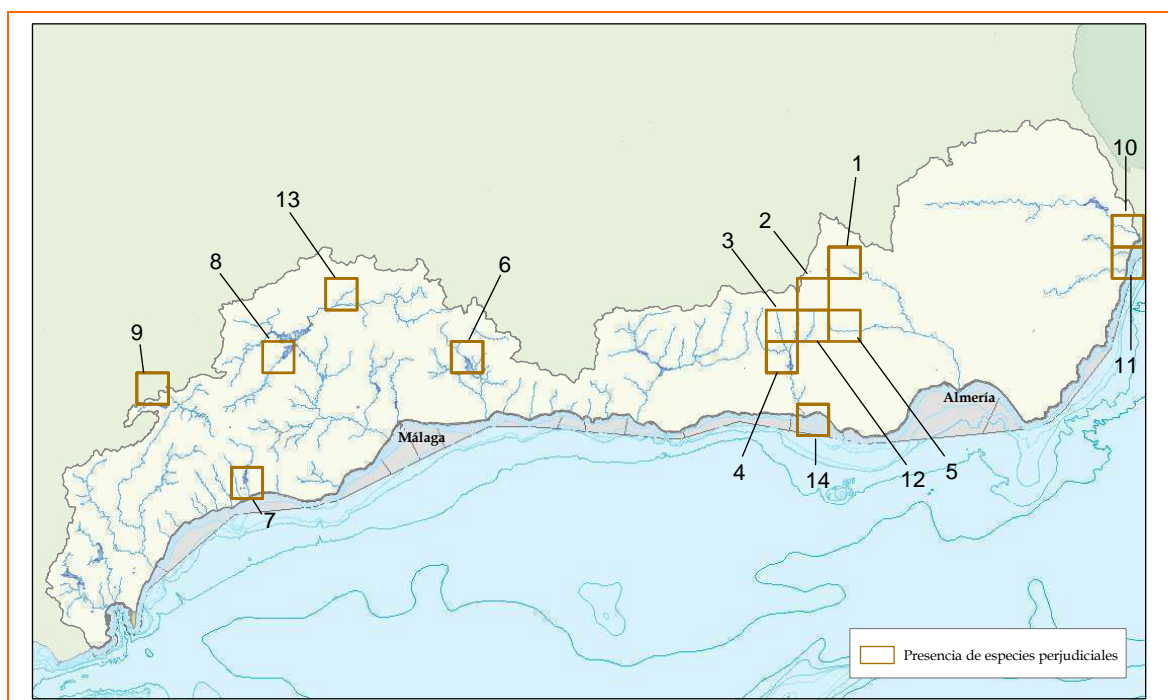
ESPECIE	LOCALIZACIÓN	RENPA
<i>Arundo donax</i> L.	Regiones costeras y subcosteras	Sierra Nevada Cabo de Gata-Níjar Sierra de Baza Sierras de Tejeda, Almijara y Alhama Acantilados de Maro-Cerro Gordo Sierra Alhamilla Desierto de Tabernas Desfiladero de los Gaitanes Albufera de Adra
<i>Bidens aurea</i> (Aiton) Sheriff	Biotopos húmedos de Granada y Málaga y sierras litorales y sub-litorales de Almería	Sierra Nevada Los Alcornocales Sierras de Tejeda, Almijara y Alhama Acantilados de Maro-Cerro Gordo Sierra Alhamilla
<i>Bidens pilosa</i> L.	Zonas costeras y sub-litorales de Málaga y Granada	Sierras de Tejeda, Almijara y Alhama Acantilados de Maro-Cerro Gordo
<i>Bromus willdenowii</i> Kunth	Granada y Málaga, zonas cálidas del litoral andaluz	Sierras de Tejeda, Almijara y Alhama Acantilados de Maro-Cerro Gordo
<i>Conyza sumatrensis</i> (Retz.) E.Walker	Zonas cálidas de Andalucía	Los Alcornocales Sierras de Tejeda, Almijara y Alhama
<i>Datura stramonium</i> L.	Zonas cálidas andaluzas	Sierra Nevada Cabo de Gata-Níjar Los Alcornocales
<i>Elaeagnus angustifolia</i> L.	Almería y Granada	Sierra de Baza Sierra Nevada Sierras de Tejeda, Almijara y Alhama Sierra de Alhamilla
<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh.		Los Alcornocales Sierras de Tejeda, Almijara y Alhama Acantilados de Maro-Cerro Gordo Desierto de Tabernas
<i>Gleditsia triacanthos</i> L.	Granada, Cádiz y Málaga	Los Alcornocales Sierra Nevada
<i>Gomphocarpus fruticosus</i> (L.) Ait. f.	Almería, Cádiz y Granada	Los Alcornocales Acantilados de Maro-Cerro Gordo
<i>Ipomoea acuminata</i> (Vahl) Roemer & Schultes	Litoral de Almería, Granada y Málaga	Los Alcornocales Sierra Nevada Sierra Tejeda, Almijara y Alhama Acantilados de Maro-Cerro Gordo Albufera de Adra Los Reales de Sierra Bermeja
<i>Parkinsonia aculeata</i> L.	Puntos costeros de Almería, Granada y Málaga	Cabo de Gata-Níjar Sierras de Tejeda, Almijara y Alhama Acantilados de Maro-Cerro Gordo
<i>Paspalum dilatatum</i> Poirlet	Cádiz y Málaga	Los Alcornocales Sierras de Tejeda, Almijara y Alhama Acantilados de Maro-Cerro Gordo
<i>Paspalum paspalodes</i> (Michx) Scribner	Cádiz y Málaga	
<i>Ricinus communis</i> L.	Zonas costeras de Almería, Cádiz, Granada y Málaga	Cabo de Gata-Níjar Los Alcornocales Sierras de Tejeda, Almijara y Alhama Acantilados de Maro-Cerro Gordo
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	Cursos de agua de media montaña de Almería, Cádiz, Granada y Málaga	Sierra de Baza Sierras de Tejeda, Almijara y Alhama Acantilados de Maro-Cerro Gordo
<i>Solanum bonariense</i> L.	Litoral andaluz de Almería, Granada y Málaga	Los Alcornocales Sierra de Baza
<i>Xanthium spinosum</i> L.	Almería, Cádiz, Granada y Málaga	Cabo de Gata-Níjar Los Alcornocales Sierra de Baza Sierras de Tejeda, Almijara y Alhama

Tabla 74.- Especies invasoras en las riberas de los cauces

ESPECIE	LOCALIZACIÓN	RENPA
<i>Xanthium strumarium</i> L. subsp. <i>italicum</i> (Moretti) D. Löve.	Cádiz, Granada y Málaga	Cabo de Gata-Níjar Los Alcornocales Sierra Nevada Acantilados de Maro-Cerro Gordo

Por otro lado, los peces autóctonos se ven muy afectados por la introducción de especies exóticas, ya que experimentan una disminución progresiva del número de poblaciones de las distintas especies y un aislamiento de los supervivientes. En la siguiente figura se muestran los puntos donde se ha registrado la presencia de ictiofauna alóctona, según la información obtenida del *Atlas y Libro Rojo de los peces continentales de España* (Figura 87.-).

Figura 87.- Puntos donde se ha registrado la presencia de ictiofauna alóctona



A continuación, en la Tabla 75.-, se muestran aquellas especies de fauna invasoras relacionadas con el medio hídrico:

Tabla 75.- Fauna invasora relacionada con el medio hídrico

Peces:	Especies alóctonas
1.- Río Nacimiento	<i>Cyprinus carpio</i> <i>Micropterus salmoides</i> <i>Oncorhynchus mykiiss</i>
2.- Rambla de Paterna	<i>Oncorhynchus mykiiss</i>
3.- Río de Ugijar y río Bayarcal	<i>Oncorhynchus mykiiss</i>
4.- Río Bayarcal	<i>Carassius auratus</i> <i>Cyprinus carpio</i> <i>Gambusia holbrooki</i> <i>Oncorhynchus mykiiss</i>
5.- Río Andarax	<i>Oncorhynchus mykiiss</i>
6.- Guaro y Alcaucin	<i>Cyprinus carpio</i> <i>Micropterus salmoides</i>
7.- Río Verde y río Gudaiza	<i>Cyprinus carpio</i> <i>Micropterus salmoides</i>
8.- Río Turón	<i>Micropterus salmoides</i>
9.- Río Guadiaro (tramo superior)	<i>Cyprinus carpio</i>
10.- Río Almanzora	<i>Abramis bjoerkna</i> <i>Gambusia holbrooki</i>
11.- Río Jaura y río Antas	<i>Abramis bjoerkna</i> <i>Gambusia holbrooki</i>
12.- Rambla de Paterna	<i>Oncorhynchus mykiiss</i>
13.- Arroyo de la laguna de Herrera	<i>Cyprinus carpio</i>
14.- Río Bayarcal (desembocadura)	<i>Abramis bjoerkna</i> <i>Carassius auratus</i>
Invertebrados continentales:	<i>Eriocheir sinensis</i> (Cangrejo chino) <i>Pacifastacus leniusculus</i> (Cangrejo señal) <i>Procambarus clarkii</i> (Cangrejo rojo americano)
Anfibios:	<i>Rana catesbeiana</i> (Rana toro)

Barreras transversales a la migración de la fauna piscícola

Las barreras transversales generadas por el hombre debido a la necesidad de aprovechar los recursos hídricos es otro problema a considerar en el medio biótico asociado a los cursos fluviales. A lo largo de toda la demarcación hay una serie de obras, como presas y azudes, que alteran continuidad fluvial, constituyendo barreras físicas para los movimientos migratorios de los peces. Este efecto barrera puede llegar a tener consecuencias muy negativas en las comunidades piscícolas fluviales, ya que da lugar a una fragmentación de las poblaciones, con la consecuente pérdida de diversidad e incluso extinción de ciertas especies.

Los peces muestran comportamientos innatos que incluyen movimientos migratorios en las distintas etapas de su ciclo de vida. Estos movimientos están relacionados con la reproducción, el crecimiento y la supervivencia de las especies, bien para encontrar frezaderos adecuados, para buscar territorios propios en caso de densidades de población altas, para encontrar refugios estivales en el caso de los individuos de mayor tamaño, etc. Las presas y otras estructuras similares de menor entidad, como los azudes, constituyen barreras físicas que dificultan o impiden estos movimientos migratorios a lo largo del curso fluvial, lo que puede llevar a la desaparición de ciertas especies, ya que ven impedido el acceso a los lugares de reproducción. Otro efecto importante es el de la fragmentación de las poblaciones en una serie de pequeñas poblaciones aisladas, lo que da lugar a pérdida de diversidad genética y a extinción local. Es por ejemplo el caso de la lamprea (*Petromyzon marinus*), que se considera

en peligro en la demarcación, o de la anguila (*Anguilla anguilla*), especie presente en numerosos ríos de la demarcación pero con problemas en aquellos cauces con presas cercanas a la desembocadura.

El efecto barrera depende obviamente de la altura de la presa y de la movilidad de las especies. Cuando los azudes o presas son altos, éstos suponen barreras infranqueables para los peces en sus movimientos hacia aguas arriba. Además, el descenso queda en muchas ocasiones imposibilitado, ya que el paso a través de los aliviaderos de las presas y de las turbinas hidroeléctricas da lugar a traumatismos y mortandad directa en los peces.

Alteraciones morfológicas e inestabilidad de cauces

La presencia de barreras transversales que, además de modificar los caudales e impedir el paso de la fauna, retienen los sedimentos; las infraestructuras longitudinales a o largo de los ríos, que alteran su dinámica lateral e impiden los procesos naturales de desbordamiento; la ocupación del DPH, etc., son aspectos que se tratan con detalle en el apartado correspondiente a las alteraciones morfológicas, pero que tienen una serie de consecuencias sobre el funcionamiento de los ríos y, por lo tanto, sobre la biocenosis. Los efectos derivados de estas actuaciones son difíciles de establecer con exactitud, pero suelen dar lugar a una degradación de los hábitats, que afecta directamente al funcionamiento del ecosistema fluvial, pues dificulta la supervivencia y el establecimiento de las comunidades biológicas.

Las especies de fauna y flora que viven asociadas a los ecosistemas fluviales están adaptadas a los procesos geomorfológicos que se dan en los ríos, por lo que los cambios asociados a las alteraciones morfológicas que se dan en los hábitats tienen consecuencias importantes sobre el medio biótico. Aspectos como la erosión, los cambios en el sustrato del lecho, en la velocidad de las aguas, la desaparición de refugios, la destrucción de la vegetación de ribera, etc. dan lugar a alteraciones muy importantes en las comunidades acuáticas. Los peces, entre otros, se ven muy afectados, ya que al cambiar por ejemplo la granulometría del lecho, disminuye la presencia de frezaderos. En resumen, esta alteración de los factores abióticos determina los cambios en la comunidad biológica presente de forma natural en el ecosistema, provocando la desaparición de especies singulares relacionadas con el medio hídrico.

Otras acciones que pueden dañar el medio biótico son los dragados, debido a la potencial liberación parcial de los nutrientes y otras sustancias tóxicas acumuladas en el sedimento, principalmente procedente de los embalses, y a un aumento de la turbidez y de los sólidos en suspensión, que derivan en una pérdida de calidad del agua.

5.3.7 Alteraciones morfológicas e inestabilidad de cauces

Los ríos son sistemas naturales enormemente dinámicos y complejos, por lo que cualquier alteración en su geomorfología puede dar lugar a numerosos problemas, no sólo locales sino también alejados del origen de la actuación. Las alteraciones morfológicas y la inestabilidad de cauces derivan directamente de la construcción de infraestructuras sobre el cauce, bien a través de elementos transversales, como presas, azudes, puentes, etc., o bien a través de elementos longitudinales, como canalizaciones, protección de márgenes, dragados, etc., así como de la ocupación del Dominio Público Hidráulico (DPH) por infraestructuras de todo tipo. También suponen una afección importante a la morfología de los cauces la destrucción de la vegetación de ribera y las prácticas que dan lugar a procesos de desertización y de aportes de sólidos a la red fluvial. En definitiva, las afecciones morfológicas y la inestabilidad de cauces en los ríos de la demarcación tienen su origen en los siguientes puntos:

- Presas y azudes
- Encauzamientos, protección de márgenes y dragados



- Ocupación del Dominio Público Hidráulico y del Marítimo Terrestre
- Destrucción o deterioro de la vegetación de ribera
- Procesos de desertización y aporte de sólidos a la red fluvial

Presas y azudes

Las presas y azudes son infraestructuras artificiales que suponen un obstáculo transversal al curso del río, bien con fines de regulación y de elevación de la lámina de agua para extracción o derivación, o bien con el objeto de mantener unos niveles superiores a los naturales con fines recreativos o estéticos.

Uno de los principales problemas que se identifican en la demarcación es la afección directa de los embalses, que trasladan a categoría de masas de agua muy modificadas los cauces en los que se ubican. Éstos se recogen en la Tabla 76.-.

Tabla 76.- Volumen del los embalses más significativos

Nombre Embalse	Destino	Volumen (hm3)
Viñuela, La	Abastecimiento - Riegos	170,0
Cuevas de Almanzora	Abastecimiento - Riegos	168,7
Guadalteba	Abastecimiento - Riegos- Energía	153,0
Guadalhorce	Abastecimiento - Riegos- Energía	126,0
Rules	Abastecimiento - Riegos - Energía	117,0
Guadarranque	Abastecimiento - Riegos	87,0
Charco Redondo	Abastecimiento - Riegos	81,5
Beninar	Abastecimiento - Riegos	68,1
Conde de Guadalhorce	Abastecimiento - Riegos- Energía	66,5
Béznar	Abastecimiento - Riegos- Energía	57,2
Concepción, La	Abastecimiento	57,0
Montejaque	Energía (Fuera De Servicio)	36,0
Limonero, El	Abastecimiento	25,0
Casasola	Abastecimiento	23,6
Tajo de La Encantada (Contraembalse)	Energía	4,3
Tajo de La Encantada Superior	Energía	3,0
Tomillar, El / Agua Bruta	Abastecimiento	2,3
Sotogrande 2	Abastecimiento	1,3
Isabel II	Embalse aterrado	1,2
Depósito DD1	Regulación diaria Charco Redondo - Guadarranque	0,6
Sotogrande 1	Abastecimiento	0,5
Charco Redondo (Deposito Regulador)	Regulación diaria Charco Redondo	0,5
Isfalada	Riegos	0,3
Belen / Flores	Control de Avenidas	0,3
Zagaleta, La	Golf y jardines	0,3
Viejo del Ángel	Recreo	0,3
Depósito DI1	Regulación diaria Charco Redondo - Guadarranque	0,6
Gaitanejo	Energía	0,2
Fiñana	Riegos	0,2
Belen / Cagueta	Control de Avenidas	0,2
Nuevo del Angel	Recreo	0,2
Llano de La Leche	Riegos	0,2

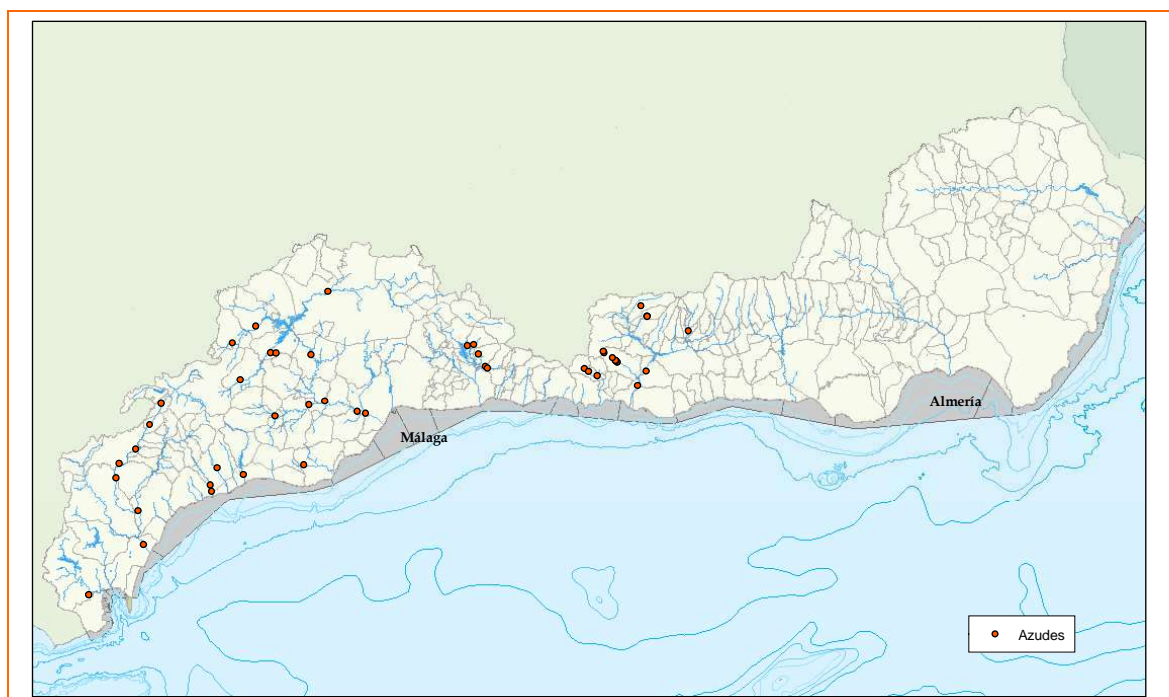
Tabla 76.- Volumen del los embalses más significativos

Nombre Embalse	Destino	Volumen (hm3)
La Hoya	Derivación a Charco Redondo	-
Valdeinfierno.	Derivación a Charco Redondo	-

Fuente: Estudio General de la Demarcación

También la presencia de azudes más significativos, es decir, aquellos con alturas que superan los 2 metros, deben ser objeto de estudios más detallados sobre su afección al medio. En la Figura 88.- se reflejan los 63 azudes inventariados con estas características en la demarcación, asociándolos principalmente a las cuencas de los ríos Guadiaro, Guadalhorce, Velez y Gudalfeo.

Figura 88.- Localización de los azudes de más de 2 metros



La presencia de infraestructuras transversales altera, entre otros, la capacidad de transporte y sedimentación de partículas en el cauce, favoreciendo la acumulación de sedimentos en el propio embalse y reduciendo la acumulación en tramos bajos de río y estuarios. Bajo condiciones naturales, los sedimentos alimentan las llanuras de inundación, crean sucesiones dinámicas y mantienen la variabilidad e inestabilidad del ecosistema. Los cambios en la tasa de transporte de sedimentos influyen en la dinámica del cauce, afectando a la llanura de inundación y la morfología litoral, lo que acaba alterando los hábitats. Así, en función de las características y gestión de los embalses se puede llegar a producir afecciones importantes del régimen hidrológico y de la dinámica de sedimentos y, en consecuencia, de las comunidades biológicas.

Encauzamientos, protección de márgenes y dragados

Las alteraciones longitudinales, principalmente los encauzamientos y otras defensas fluviales construidas para evitar inundaciones en las llanuras, sobre todo en los cursos bajos de los ríos, se dan en la DHCMA en gran parte de los cauces principales. Estas infraestructuras se encuentran principalmente en la desembocadura de los ríos en las zonas costeras, donde se ha

dado una ocupación importante de la llanura de inundación por asentamientos, infraestructuras, vías de comunicación, etc.

En el mapa de Figura 89.- se refleja la disposición del inventario de encauzamientos como alteraciones hidromorfológicas significativas. Dichos encauzamientos se localizan muy a menudo en las poblaciones de las zonas costeras como protección frente a avenidas e inundaciones, principalmente en las localidades de Málaga, Almería, Mojácar, Almunécar, Fuengirola.

Figura 89.- Localización de los encauzamientos



Las actuaciones longitudinales de protección, como son los encauzamientos, ejercen una destrucción directa del hábitat, eliminando completamente las características hidromorfológicas del cauce, el sustrato y la vegetación natural, homogeneizando así las variables de hábitat del medio. Además, las obras de regulación longitudinal pueden acentuar aguas abajo los caudales de avenida, al impedir que los ríos desborden, provocando erosión y desestabilizando la estructura hidromorfológica de los cauces.

Ocupación del Dominio Público Hidráulico y del Marítimo Terrestre

La presencia de infraestructuras de diversa índole y de vías de comunicación y férreas a lo largo de los corredores fluviales da lugar a que se confinen los cauces y se reduzca la superficie de inundación, lo que impide la dinámica natural de los ríos y altera los procesos de desbordamiento e inundación, con el consecuente aumento de energía en el flujo de agua y por tanto de erosión.

En líneas generales, la ocupación del DPH se concentra en los principales núcleos de población, que en muchos casos, se sitúan en las zonas costeras y en los valles fluviales de los tramos medios. Es el caso de ciudades como Málaga, Fuengirola o Marbella, ciudades costeras que influyen seriamente en los ríos Guadalmedina, Fuengirola y Verde, respectivamente. Por otro lado, se pueden destacar tanto el río Andarax como el río Almanzora que presentan a lo largo de todo su valle numerosas localidades que invaden los cauces. También la presencia de otras

actividades en la demarcación, como la industrial o los usos recreativos, da lugar a ocupaciones importantes del DPH.

Destrucción o deterioro de la vegetación de ribera

La vegetación de ribera desempeña un papel fundamental en los procesos fluviales, puesto que disminuye la velocidad de la corriente, favoreciendo la sedimentación, además de reforzar y estabilizar las orillas. De ahí que la destrucción o deterioro de la cobertura vegetal ribereña, problema ya descrito en el apartado correspondiente a la degradación del medio biótico, se traduzca en alteraciones del funcionamiento geomorfológico del sistema, acelerándose los procesos de erosión en las orillas e inestabilizando los cauces.

Un ejemplo de alteraciones morfológicas por pérdida de la vegetación de ribera es el río Hozgarganta desde Jimena de la Frontera, donde sale del Parque Natural de los Alcornocales, punto a partir del cual discurre por terrenos de cultivo y con ganado vacuno en extensivo. La eliminación de la vegetación de ribera para el cultivo hasta las márgenes del río ha provocado fenómenos erosivos importantes en las orillas, que se acrecientan por la dificultad de recuperación de la vegetación de ribera por acción del ganado.

Procesos de desertización y aporte de sólidos a la red fluvial

La desertización y la erosión son procesos complejos en los que intervienen numerosos factores, entre los que la actuación humana tiene un papel trascendental, y que desencadenan situaciones de arrastre de sedimentos y aporte de sólidos a la red fluvial, con la consecuente degradación morfológica e inestabilidad que esto supone para los cauces de la demarcación. Este epígrafe se estudia más detalladamente en el siguiente apartado.

5.3.8 Procesos de desertización y aporte de sólidos a la red fluvial

La desertificación en un determinado territorio es un proceso complejo en el que intervienen numerosos factores estrechamente relacionados entre sí que inciden sobre el sistema y desencadenan un conjunto de procesos y acciones que originan una degradación más o menos progresiva del medio. Las condiciones climáticas del entorno juegan un papel importante, y más en la DHCMA, donde el clima, de carácter árido, influye negativamente en el potencial biológico de los suelos. Si a estas condiciones adversas se le une una continua modificación de los ecosistemas por parte del hombre, el resultado que se obtiene son extensas zonas desertificadas que no solo carecen de todo tipo de vegetación, sino que además se encuentran contaminadas y degradadas.

En el mapa de desiertos y áreas proclives a la desertificación que se elaboró en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre la Desertificación, España resultó ser el único país de Europa occidental que presentaba importantes zonas gravemente dañadas. Las zonas que fueron incluidas dentro de esta cartografía corresponden principalmente al sureste de la península, concretamente las provincias de Almería, Granada, Málaga, y el litoral levantino, además de parte de Jaén, Málaga y Sevilla. Por este motivo surgió, como iniciativa del Gobierno Español, el Proyecto LUCDEME (Proyecto de Lucha contra la Desertificación en el Mediterráneo), que permitió conocer la situación real de las áreas afectadas y los factores responsables del desastre así como llevar a cabo el diseño de las medidas de acción adecuadas para el problema en cuestión.

Desde que entró en vigor este proyecto se ha recopilado gran cantidad de información y, en paralelo, se han llevado a cabo numerosos trabajos, estudios e investigaciones relacionadas con la desertificación que ayudan a conocer con mayor profundidad los efectos y las consecuencias que genera el fenómeno. Entre estos trabajos cabe destacar la realización de mapas de suelos y de mapas de los estados erosivos por cuencas hidrográficas, que muestran que casi la mitad del



territorio nacional está afectado por procesos erosivos que superan los límites tolerables, encontrándose la DHCMA dentro de las zonas con mayor afección por este problema, así como la creación de una Red de Estaciones Experimentales de Seguimiento y Evaluación de la Erosión y la Desertificación (RESEL). También destacan el estudio de la eficacia protectora frente a las inundaciones de las técnicas de repoblación forestal a aplicar en las cuencas vertientes de la ciudad de Málaga y la planificación ganadera de zonas áridas del sureste ibérico, programa ganadero integrado como base de la lucha contra la desertificación en el Mediterráneo que ha permitido analizar el potencial pastoral de determinadas zonas, como por ejemplo de zonas áridas y semiáridas de Almería.

En los últimos años se ha redactado un Programa de Acción Nacional contra la Desertificación (PAND), que actualmente se encuentra incluido como instrumento de acción sectorial en la Estrategia Forestal Española. Las directrices del PAND fueron presentadas en el año 2000, y tras su redacción, el Programa ha sido revisado y sometido a diferentes consultas hasta su aprobación definitiva en agosto de 2008 (Orden ARM/2444/2008). Este programa tiene como objetivo contribuir al logro del desarrollo sostenible de las zonas afectadas del territorio nacional y, en particular, la prevención de la degradación de las tierras y la recuperación de tierras desertificadas, determinando cuáles son los factores que contribuyen a la desertificación y las medidas prácticas necesarias para luchar contra ella, así como mitigar los efectos de la sequía.

También Andalucía cuenta desde el año 2003 con su propio Plan Andaluz de Control de la Desertización, incluido dentro del Plan Forestal Andaluz 2003-2007 como medida básica.

En la Tabla 77.- se puede ver el riesgo de desertificación en las provincias de la demarcación.

Tabla 77.- Distribución del riesgo de desertificación por provincias en Andalucía

Provincia	Superficie (km ²)	Riesgo de desertificación (%)			
		Muy alto	Alto	Medio	Bajo
Almería	8.769	9,1	40,0	23,0	24,4
Cádiz	7.447	0,8	9,1	13,4	40,7
Granada	12.637	5,2	41,5	15,7	23,7
Málaga	7.305	0,9	28,9	18,0	21,7
Andalucía	87.605	2,5	32,6	20,9	33,7

Fuente: Programa de Acción Nacional contra la Desertificación (PAND)

El análisis de los factores y procesos con influencia en la desertificación en la demarcación hay que hacerlo en función de sus condiciones particulares:

- Condiciones climáticas áridas o semiáridas que afectan a grandes zonas, sequías estacionales, extrema variabilidad de las lluvias y precipitaciones súbitas de gran intensidad.
- Suelos pobres con marcada tendencia a la erosión, propensos a la formación de cortezas superficiales.
- Relieve desigual, con laderas escarpadas y paisajes muy diversificados.
- Pérdidas de la cubierta forestal a causa de repetidos incendios de bosques.
- Prácticas agrícolas inadecuadas que crean problemas de erosión y contaminación de los suelos y las aguas.
- Condiciones de crisis en la agricultura tradicional, con el consiguiente abandono de tierras y deterioro del suelo y de las estructuras de conservación de agua.
- Elevada concentración puntual de ganadería doméstica que genera elevados problemas de sobrepastoreo.

- Explotación insostenible de los recursos hídricos, que es causa de graves daños ambientales, incluidos la contaminación química, la salinización y el agotamiento de los acuíferos.
- Concentración de la actividad económica en las zonas costeras como resultado del crecimiento urbano, las actividades industriales, el turismo y la agricultura de regadío.

Como consecuencia, se pueden destacar los siguientes orígenes en los procesos de desertización y aportación de sólidos a la red fluvial detectados en la demarcación:

- Deforestación
- Malas prácticas en usos del suelo
- Déficit en actuaciones de corrección de cauces

Deforestación

Una de las principales alteraciones a considerar en el problema de la desertización es la deforestación, cuya principal causa es la incesante necesidad de materia prima por parte del ser humano así como la obtención de suelo para aumentar la superficie de cultivos agrícolas, factores que provocan la tala o quema de numerosos árboles. Por otro lado se encuentra el efecto de los incendios sobre los suelos, que en muchos casos están asociados a la deforestación, cuyo efecto acelerador sobre la desertificación es conocido.

Normalmente, la capa superior de los suelos se encuentra sostenida por las raíces de los árboles, pero cuando esta masa forestal desaparece la tierra queda suelta, sin nada que la mantenga rígida, produciéndose la erosión tanto por parte del agua como del aire. El resultado que se obtiene es una tierra yerma sin capacidad de regeneración a corto o medio plazo. Si se tiene en cuenta que los terrenos forestales actuales de la demarcación se suelen ubicar en zonas más o menos montañosas de moderada a elevada pendiente y con suelos poco fértiles, es fácil deducir el importante papel que juega la vegetación forestal en la contención de la erosión y en el avance de la desertificación.

El deterioro de las cubiertas vegetales no solo afecta al terreno inmediatamente implicado sino que se ven perjudicadas regiones mucho más amplias. La tala y la quema dan lugar, además de a suelos cada vez más desnudos, a un incremento de la escorrentía superficial, lo que a su vez favorece el lavado de los mismos durante las precipitaciones. Los sedimentos que se arrastran van a parar a los ríos y en muchos casos sedimentarán, llegando a rellenar los fondos tanto de los cauces como de los embalses o pantanos. El volumen ocupado por la sedimentación en estos sistemas hará que se disminuya el volumen de agua final que puedan albergar tanto los ríos como los embalses, por lo que aumentará la probabilidad de que se produzcan desbordamientos en épocas de fuertes lluvias.

Malas prácticas en usos del suelo

También se ha de considerar el impacto que causa sobre el medio el uso inadecuado del recurso suelo, puesto que una mala utilización del mismo supone un alto riesgo de desencadenar erosión y desertificación. Los principales factores de la desertificación por malas prácticas en los usos del suelo que actualmente se deben destacar en la DHCMA son los siguientes:

- Cultivos leñosos afectados por la erosión: este tipo de cultivos presenta unos valores de pérdidas de suelo entre altos y muy altos en la demarcación. Normalmente se encuentran en zonas de elevada pendiente donde la densidad de



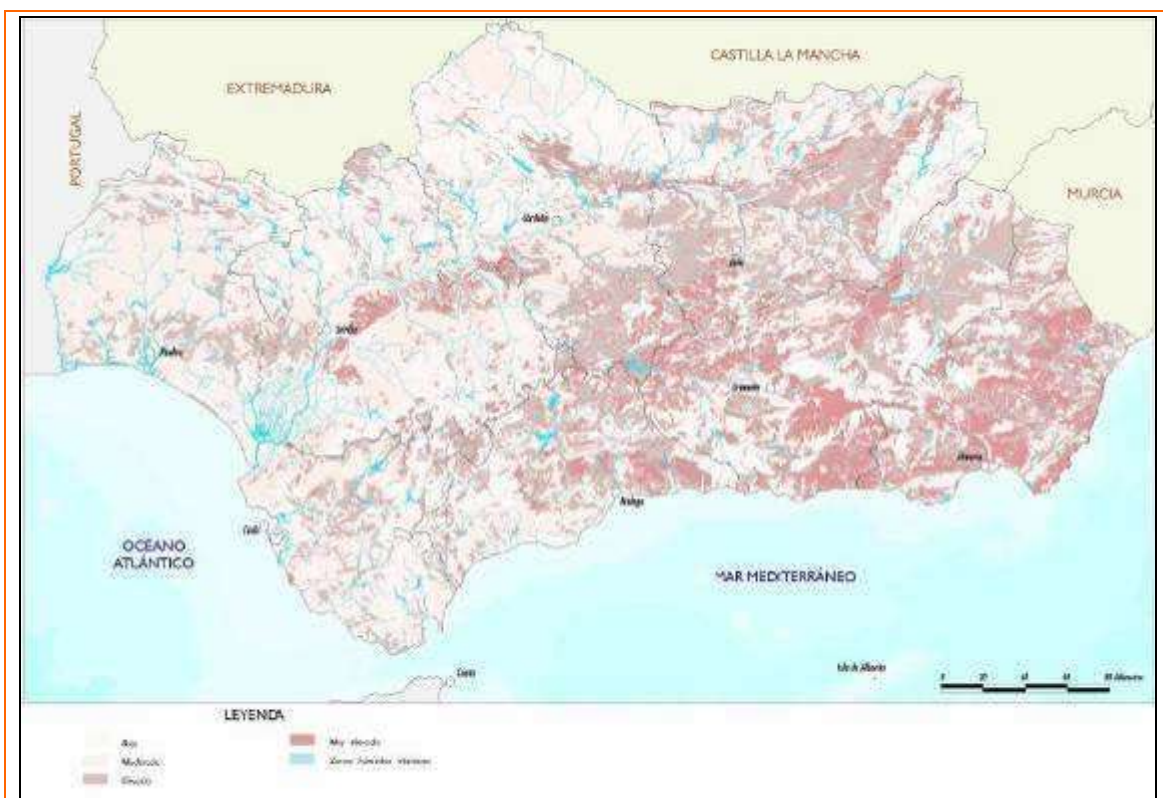
la plantación es baja, generándose surcos, regatos y finalmente cárcavas, que son indicadores de la erosión hídrica que se produce en el terreno. Suelen ser suelos con cultivos leñosos como el almendro, la vid, frutales y el olivo.

- Cultivos extensivos de secano con riesgo de erosión: normalmente los cultivos de secano situados en zonas de fuerte pendiente y que no son objeto de prácticas de conservación dan lugar a importantes pérdidas del suelo como consecuencia de la erosión. El laboreo llevado a cabo en máxima pendiente junto con la quema de rastrojeras o la utilización de maquinaria muy potente son prácticas que contribuyen al incremento de los procesos erosivos.
- Sistemas agrosilvopastorales afectados de sobrepastoreo: a la excesiva carga de ganado se le debe añadir el empleo de técnicas inadecuadas de manejo de tierras de pastos, como es el caso de la quema de matorral o la ausencia de rotaciones, todo ello en tierras con elevadas pendientes o tierras deleznable, que contribuyen a la degradación de las superficies.
- Sistemas agronómicos de regadío sometidos a procesos de desertificación: los aspectos a tener en cuenta y que van a promover el proceso de la desertificación suelen ser la sobreexplotación de acuíferos, el deterioro de la calidad del agua, ya sea por intrusión salina o por polución con agroquímicos, y la salinización de los suelos. Es sobretodo en las áreas costeras de la demarcación donde la sobreexplotación abusiva origina la intrusión de agua de mar y el consiguiente empeoramiento de la calidad química de los acuíferos.
- Matorrales degradados y eriales: normalmente estas formaciones proceden de la degradación de formaciones vegetales más maduras, dotadas de mayor complejidad ecológica. En estos casos se alcanza su máxima gravedad cuando su intensidad es tal que se supera el umbral de reversibilidad, lo que impide la reconstrucción del terreno aunque cesen las causas que generaron dicha degradación. En la demarcación resulta especialmente grave la desaparición de matorrales mediterráneos de gran valor protector y ecológico, que en muchas zonas es la única vegetación capaz de soportar las críticas condiciones ecológicas del entorno.
- Cultivos marginales abandonados: es muy frecuente en la demarcación la presencia de terrazas de cultivo abandonadas debido a los cambios socioeconómicos producidos a partir de los años sesenta. Estas zonas generalmente dan lugar a la desertificación, aunque todo dependerá de las condiciones edáficas, geomorfológicas y climáticas.

Considerando la erosión provocada directamente por el laboreo de las tierras agrícolas, se ha realizado un breve análisis dentro de la DHCMA a partir del mapa de erosión proporcionada por la Junta de Andalucía (Figura 90.-). Según esta fuente de información, la demarcación estaría fuertemente erosionada, siendo la zona oriental la que sufre mayores alteraciones, pudiéndose afirmar que la zona de Almería, Granada y Málaga resultan ser las zonas más vulnerables a sufrir procesos de desertización, aunque en muchos casos ya se hayan producido. En cuanto a la zona occidental de la misma, también se observan procesos erosivos, aunque parecen presentar menor importancia y se producen a menor escala.



Figura 90.- Mapa de la erosión en Andalucía



En líneas generales la producción, principalmente en el sureste de la demarcación, se fundamenta en los cereales, con escasos rendimientos por la baja pluviometría, y la ganadería ovina que se localiza fundamentalmente en las explotaciones de mayor dimensión. Se trata en general de una agricultura con escasas posibilidades de diversificación. Por todo esto es frecuente encontrar en estas zonas fuertes procesos erosivos motivados, en parte, por las prácticas agrícolas y por las condiciones climáticas. Los cultivos poco protectores del suelo, como el viñedo y el almendro, en zonas de pendiente provocan estas condiciones desfavorables, que impulsarán el proceso erosivo, favorecido además por el arado de los terrenos de forma perpendicular a las curvas de nivel.

Además, el sobrepastoreo genera un rápido deterioro del suelo debido a que se produce una compactación del mismo, lo que hace disminuir la infiltración de las aguas pluviales y, por lo tanto, aumentar la escorrentía superficial junto con las pérdidas de suelo.

Déficit en actuaciones de corrección de cauces

Las actuaciones de corrección hidrológica y estabilización de cauces torrenciales tienen como objetivo evitar los fenómenos directos de erosión en los cauces y en las laderas marginales afectadas de inestabilidad por esta acción erosiva, pues regulan y controlan los efectos que la dinámica de los caudales produce en el contorno de los cauces en forma de procesos de erosión, transporte y sedimentación de los materiales que lo forman.

Las actuaciones de corrección de cauces están orientadas a controlar estos procesos en el lecho y las márgenes, evitando que se incorporen caudales sólidos a la corriente. Éstas consisten en obras transversales al eje del torrente en forma de diques o pequeñas presas que cierran el cauce, represando todo su perfil hasta la altura del vertedero, y se enmarcan normalmente dentro de la restauración hidrológico-forestal, que son el conjunto de actuaciones de mejora de

cubierta vegetal y obras de ingeniería hidráulica que se llevan a cabo de forma integrada en toda una cuenca para, entre otros, proteger el suelo frente a la erosión y desertización.

Sin embargo, pese a que estos fenómenos de erosión y desertización se presentan en amplias zonas de la DHCMA, existe en la demarcación un déficit en obras de corrección de cauces, que consolidarían las laderas y lechos de torrentes, barrancos y ramblas y retendrían los caudales sólidos, lo que desaceleraría los procesos erosivos y frenaría la desertización.

5.3.9 Sobreexplotación de acuíferos, intrusión marina y otros procesos de salinización

El artículo 4 de la DMA establece la obligación de los Estados miembros de definir la lista de objetivos medioambientales para las diferentes masas de agua caracterizadas y para las distintas zonas inventariadas en el registro de zonas protegidas. En el caso de las masas de agua subterránea los objetivos medioambientales, tanto cuantitativo como químico, consistirán, desde la perspectiva del estado cuantitativo de las mismas, en garantizar el equilibrio entre las extracciones y los recursos disponibles. Para ello, hay que tener en cuenta la definición de recursos disponibles de agua subterránea que establece la DMA en su art. 2.27 "valor medio interanual de la tasa de recarga total de la masa de agua subterránea menos el flujo interanual medio requerido para conseguir los objetivos de calidad ecológica para el agua superficial asociada, para evitar cualquier disminución significativa en el estado ecológico de tales aguas y cualquier daño significativo a los ecosistemas terrestres asociados". Por consiguiente, se introduce una novedad significativa en cuanto al concepto de sobreexplotación, ya que el límite de explotabilidad de un acuífero no se sitúa en su tasa de renovación, sino que debe minorarse teniendo en cuenta los aportes necesarios para el mantenimiento en buen estado de las aguas superficiales y de los ecosistemas asociados al acuífero. En definitiva, se deberían alcanzar condiciones en cuanto al estado cuantitativo de las masas de agua subterránea, con funcionamientos de las mismas en régimen natural, lo que conllevaría la recuperación de las surgencias naturales.

Las consecuencias o manifestaciones de la sobreexplotación son:

- Descenso de niveles piezométricos y vaciado de reservas histórico
- Deseccación de fuentes y manantiales
- Afección a ecosistemas acuáticos fluviales o humedales que tienen una relación de dependencia con las masas de agua subterránea
- Procesos de intrusión marina en acuíferos costeros
- Salinización no ligada con procesos de intrusión marina sino con una baja tasa de renovación de los recursos

Las causas que pueden originar la sobreexplotación de los acuíferos son diversas, pero entre las más importantes se encuentran:

- Insostenibilidad hídrica del modelo de desarrollo territorial
- Insuficiente aprovechamiento de recursos no convencionales
- Gestión ineficiente de los recursos en determinados ámbitos
- Exceso de volúmenes autorizados
- Insuficiente control de las extracciones
- Existencia de aprovechamientos irregulares
- Falta de planes de ordenación de extracciones en acuíferos sobreexplotados

- Ausencia de comunidades de usuarios del acuífero

La DHCMA presenta un número elevado de masas de agua subterránea con impactos comprobados o probables ligados a la sobreexplotación. 23 masas de agua, el 34% de las existentes en la zona, están en riesgo cuantitativo de incumplir los objetivos establecidos en la DMA, y otras 18 requieren trabajos adicionales que caractericen su situación.

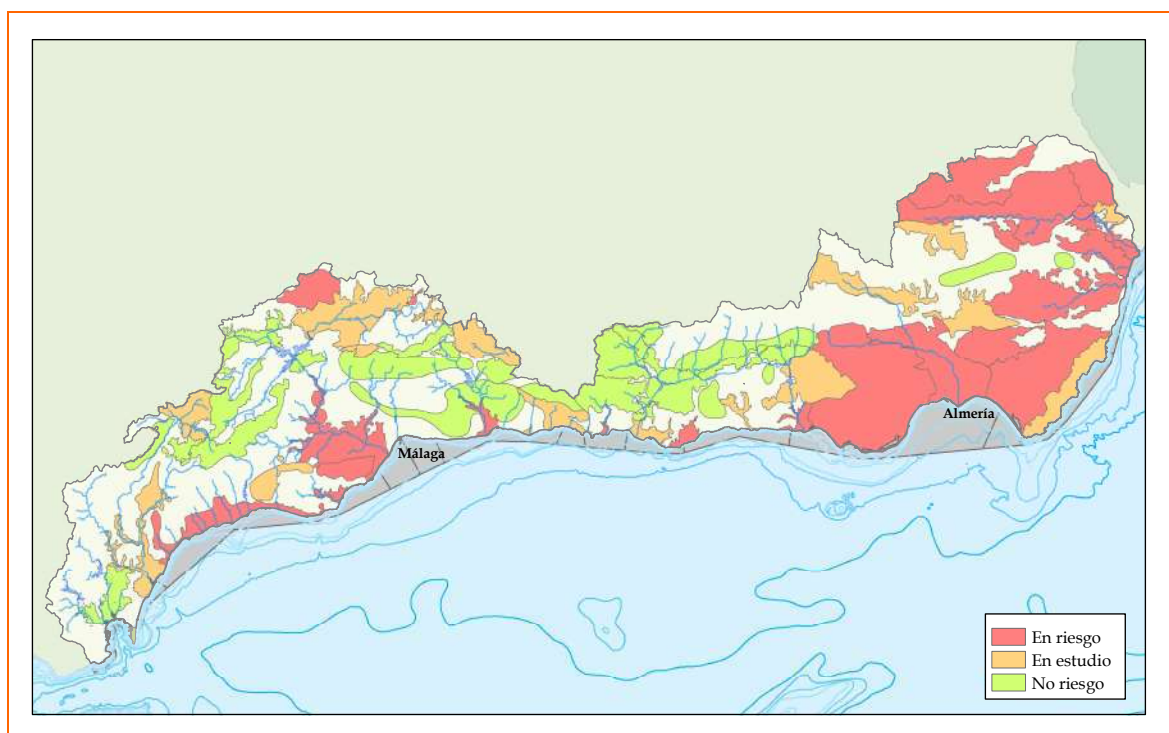
Tabla 78.- Evaluación del riesgo por sobreexplotación

Código	Nombre	Grado de presión por extracciones	Impacto	Clasificación del riesgo
060.001	Cubeta de El Saltador	Muy importante	Comprobado	En riesgo
060.002	Sierra de Las Estancias	Importante	Comprobado	En riesgo
060.003	Alto-Medio Almazora	Muy importante	Comprobado	En riesgo
060.004	Cubeta de Overa	Muy importante	Comprobado	En riesgo
060.005	Cubeta de Ballabona-Sierra Lisbona-Río Antas	Muy importante	Comprobado	En riesgo
060.006	Bajo Almazora	Muy importante	Comprobado	En riesgo
060.007	Bédar-Alcornia	Muy importante	Comprobado	En riesgo
060.008	Aguas	Muy importante	Comprobado	En riesgo
060.009	Campo de Tabernas	Importante	Probable	En estudio
060.010	Cuenca del Río Nacimiento	Importante	Probable	En estudio
060.011	Campo de Níjar	Muy importante	Comprobado	En riesgo
060.012	Medio-Bajo Andarax	Muy importante	Comprobado	En riesgo
060.013	Campo de Dalías-Sierra de Gádor	Muy importante	Comprobado	En riesgo
060.014	Oeste de Sierra de Gádor	Importante	Probable	En estudio
060.015	Delta del Adra	Importante	Comprobado	En riesgo
060.016	Albuñol	Importante	Probable	En estudio
060.020	Carchuna-Castell de Ferro	Muy importante	Comprobado	En riesgo
060.021	Motril-Salobreña	Importante	Sin impacto	En estudio
060.022	Río Verde	Muy importante	Comprobado	En riesgo
060.025	Sierra Gorda-Zafarraya	Importante	Probable	En estudio
060.026	Río Torrox	Sin datos	Sin datos	En estudio
060.027	Río Vélez	Muy importante	Probable	En riesgo
060.028	Sierra de Gibalto-Arroyo Marín	Sin datos	Sin datos	En estudio
060.030	Sierra de Archidona	Muy importante	Comprobado	En riesgo
060.032	Torcal de Antequera	Importante	Probable	En estudio
060.033	Llanos de Antequera-Vega de Archidona	Importante	Probable	En estudio
060.034	Fuente de Piedra	Muy importante	Comprobado	En riesgo
060.037	Bajo Guadalhorce	Muy importante	Comprobado	En riesgo
060.038	Sierra de Mijas	Muy importante	Comprobado	En riesgo
060.039	Río Fuengirola	Muy importante	Comprobado	En riesgo
060.040	Marbella-Estepona	Muy importante	Comprobado	En riesgo
060.042	Depresión de Ronda	Importante	Probable	En estudio
060.047	Guadiario-Genal-Hozgarganta	Importante	Probable	En estudio
060.048	Dolomías de Ronda	Importante	Probable	En estudio
060.050	Sierra de Los Filabres	Sin datos	Sin datos	En estudio
060.051	Macael	Muy importante	Comprobado	En riesgo
060.052	Sierra de Almagro	Sin datos	Sin datos	En estudio
060.055	Sierra Alhambilla	Muy importante	Comprobado	En riesgo
060.056	Sierra del Cabo de Gata	Sin datos	Sin datos	En estudio
060.063	Sierra Alberquillas	Importante	Probable	En estudio
060.067	Sierra Blanca	Importante	Probable	En estudio

La explotación intensiva de masas de agua subterránea de la demarcación para cubrir una parte importante de las demandas urbanas, de riego agrícola o de campos de golf contribuyen de manera significativa, en algunos casos, a los fenómenos de sobreexplotación, debido a que se concentran en diversas áreas de la demarcación. Así, con carácter general, las extracciones abusivas por motivos de abastecimiento se concentran en masas de agua subterránea del sector occidental, en su mayor parte en la franja costera de la provincia de Málaga, aunque también se observan diagnósticos preocupantes para algunas masas del interior de la provincia.

En cambio, en el sector oriental, la intensa presión extractiva está relacionada, fundamentalmente, con el sector del regadío, si bien, las extracciones para abastecimiento juegan un papel importante en los fenómenos de sobreexplotación que sufren algunas de las masas de agua subterránea de la provincia de Almería. En la costa granadina, a excepción de alguna que otra masa que presenta cierto grado de sobreexplotación debido a las demandas agrícolas, la mayoría presenta un menor nivel de incumplimiento de los objetivos medioambientales. Por último, las extracciones abusivas de aguas subterráneas para el riego de campos de golf se concentran en acuíferos del sector occidental, en su mayor parte en la franja costera de las provincias de Málaga y Cádiz, entre las poblaciones de Málaga y San Roque.

Figura 91.- Masas de agua subterránea con impacto asociado a la sobreexplotación



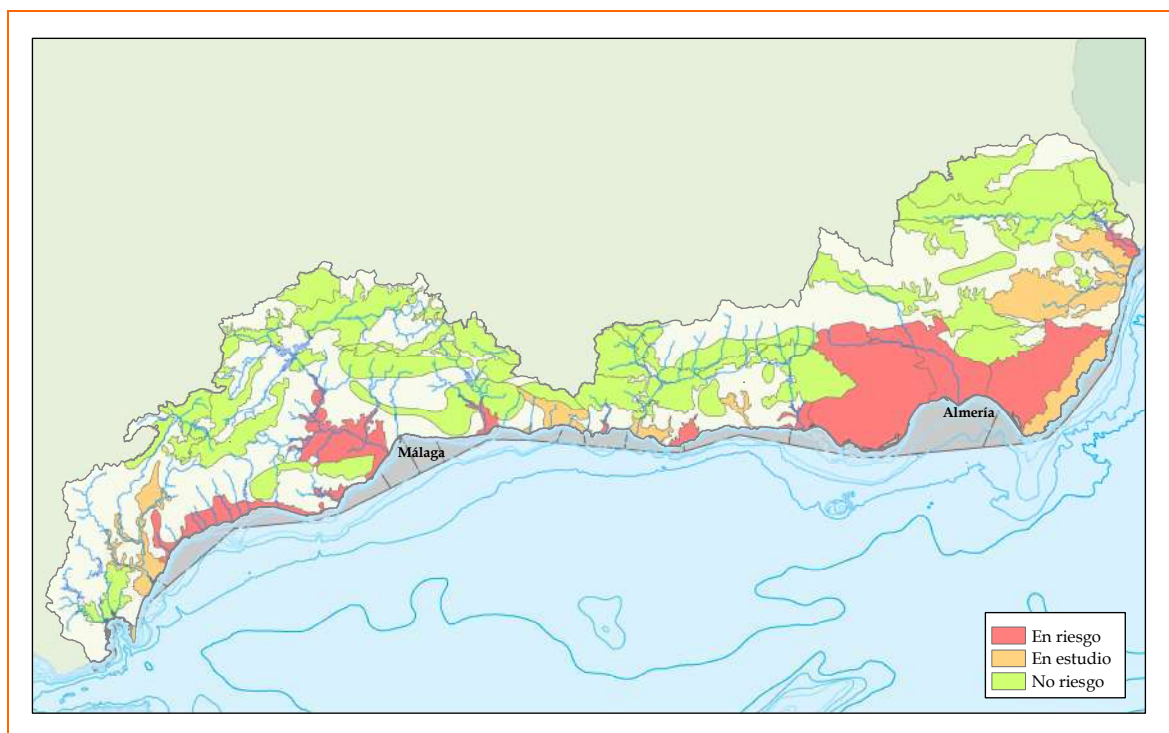
Fuente: Informe de los artículos 5 y 6 de la DMA

Como se ha comentado anteriormente, son diversas las causas que han podido producir una presión excesiva sobre estas masas y, en muchos casos, son varias las causas que producen dicha situación. Un claro ejemplo de esta superposición de causas se produce en el caso más grave de sobreexplotación de la mitad occidental de la demarcación, la masa 060.038 Sierra de Mijas, donde los efectos de la insostenibilidad hídrica del modelo de desarrollo territorial unido a la gestión ineficiente de los recursos están conduciendo a una situación más que preocupante, por afectar a la principal reserva estratégica con que cuentan la Costa del Sol Occidental y parte del valle del Guadalhorce para asegurar el abastecimiento de su población en periodos de sequía.

En una situación similar a la anterior se encuentran las masas de agua subterráneas costeras 060.037 Bajo Guadalhorce, 060.040 Marbella-Estepona y 060.039 Río Fuengirola, donde además, como consecuencia de la sobreexplotación están afectadas por procesos de intrusión marina.

La masa 060.037 Bajo Guadalhorce, aunque experimentó una importante reducción de las extracciones en la segunda mitad de la década de los noventa, la entrada en vigor del Decreto 240/2005, de 2 de noviembre, por el que se regulan medidas excepcionales ante la situación de sequía en diversos municipios de Málaga, ha provocado un nuevo aumento de la presión extractiva mediante la explotación del nuevo dispositivo Aljaima-Fahala, que ha sido recientemente reestructurado para mejorar su eficiencia y que consiste en un dispositivo de 11 captaciones en el acuífero aluvial repartidas a lo largo de 6 kilómetros que discurre entre los parajes de La Mosquera y Sotomoro. Un uso adecuado de este dispositivo y de la toma superficial en el azud de Aljaima -incluida en el mismo decreto-, tal y como se recoge en el "Estudio de utilización conjunta de los recursos superficiales y subterráneos de la cuenca del río Guadalhorce", unido al hecho de prescindir de una potencial explotación en la parte final del Bajo Guadalhorce, evitaría procesos de intrusión marina que podrían dañar el humedal existente en el espacio protegido de la Desembocadura del Guadalhorce. A esta degradación de la calidad, inherente al nivel de explotación, hay que añadir la contaminación salina provocada por los vertidos de aguas salobres almacenadas en el embalse del Guadalhorce procedentes de los manantiales de Meliones y Cañaveralejo.

Figura 92.- Masas de agua subterránea con impacto asociado a intrusión marina



Fuente: Informe de los artículos 5 y 6 de la DMA

La masa 060.040 Marbella-Estepona, aunque presenta fenómenos de intrusión marina como consecuencia de la sobreexplotación, en la actualidad se encuentra en una situación de relativa estabilidad piezométrica. Esta mejora es consecuencia, por un lado, del incremento progresivo de los caudales de aguas reutilizadas para el riego de campos de golf y, por otro, de la flexibilidad de los esquemas de suministro, ya que tanto las corporaciones municipales como los grandes complejos turísticos de la costa cuentan con captaciones propias que explotan a

régimen variable en función de las circunstancias hidrológicas, completando su demanda con los recursos adquiridos a la empresa de la Mancomunidad (embalse, desalación). No obstante, mientras no se racionalicen las extracciones mediante un plan de ordenación que conduzca a una mayor reducción de los bombeos en la masa de agua y la recuperación de los niveles, el riesgo de incumplir los objetivos de la DMA es manifiesto.

En el caso de la masa de agua 060.039 Río Fuengirola, la sobreexplotación y los fenómenos de intrusión marina que presenta son resultado, fundamentalmente, de la explotación subterránea para el regadío. Además, la potencial explotación que se pretende llevar a cabo para cubrir las demandas de abastecimiento de nuevas urbanizaciones en los parajes de La Mota y Barranco Blanco, dentro de la masa 060.067 Sierra Blanca, provocaría una disminución de los caudales drenados hacia la masa Río Fuengirola, lo que unido al hecho de que en ella se localizan algunas de las captaciones que dispone la Mancomunidad de Municipios de la Costa del Sol Occidental para garantizar el abastecimiento en periodos de escasez, pone de manifiesto el riesgo de esta masa de no cumplir los objetivos medioambientales.

En el sector oriental de la demarcación, región de extraordinaria productividad agrícola, la presión sobre los acuíferos ha provocado que casi la práctica totalidad de las masas de agua presenten un claro riesgo de incumplir los objetivos medioambientales de la DMA. De hecho, algunas de estas masas de aguas engloban acuíferos con declaración oficial de sobreexplotación (Campo de Dalías y Campo de Níjar). Además, otra consecuencia de la sobreexplotación de las masas de agua almerienses es el paulatino deterioro de la calidad del agua de las mismas. Así, en la mitad oriental de la masa 060.030 Alto-Medio Almanzora se han registrado valores superiores a 6.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$, salinidad excesiva para su uso en riego, mientras que la conductividad de las aguas del interior de las masas 060.005 Cubeta de Ballabona-Sierra de Lisbona-Río Antas y 060.008 Aguas supera de forma sistemática los 4.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ y los 2.500 $\mu\text{S}/\text{cm}$, respectivamente. Estos deterioros en los sectores interiores de los acuíferos son derivados de la existencia de procesos de salinización que están ligados con el excesivo aprovechamiento de los recursos y la consiguiente baja tasa de renovación de los mismos.

Derivado de la sobreexplotación, los acuíferos costeros almerienses presentan también procesos de intrusión marina (060.006 Bajo Almanzora, 060.011 Campo de Níjar, 060.012 Medio-Bajo Andarax, 060.013 Campo de Dalías-Sierra de Gádor y 060.015 Delta de Adra). Entre los más afectados el acuífero costero de la masa Bajo Almanzora es el que presenta unas características de calidad más deficientes, con una conductividad media en el entorno de 5.500 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Además, de la intrusión marina, la sobreexplotación de la masa Campo de Dalías-Sierra de Gádor ha provocado una reducción de los recursos al río Andarax desde la vertiente oriental y septentrional, descensos del nivel freático, desecación de fuentes y manantiales y degradación de la calidad de las aguas, como consecuencia de procesos de salinización que están ligados al excesivo aprovechamiento de los recursos y que hacen inutilizables estas aguas para el abastecimiento urbano de manera directa. Además, aunque se declaró sobreexplotada oficialmente en 1995, el plan de ordenación de los recursos no se ha hecho efectivo hasta la fecha por la ausencia de recursos alternativos (reutilización de aguas residuales y desalación de agua de mar).

La masa de agua 060.015 Delta de Adra presenta fenómenos de sobreexplotación e intrusión marina local debido, fundamentalmente, a que los regantes del Bajo Adra intensifican las extracciones desde el acuífero cuando las filtraciones en el vaso del embalse de Benínar, que resurgen por las Fuentes de Marbella, no son suficientes para garantizar gran parte de las necesidades de los riegos. La benigna situación en el embalse durante los últimos años, ha actuado sin duda como freno a los bombeos y a los procesos de intrusión salina. Sin embargo, el bombeo intensivo en el acuífero para cubrir gran parte de las demandas urbanas del núcleo poblacional de Adra junto la mayor periodicidad de los eventos de extrema parquedad de

precipitaciones y, por tanto mayor necesidad de extracciones del acuífero por parte del regadío, podrían agudizar los problemas de sobreexplotación e intrusión marina.

En el litoral del sector central de la demarcación, se encuentran las masas de agua subterránea 060.027 Río Vélez, 060.022 Río Verde y 060.020 Carchuna-Castell de Ferro que, aunque presentan una situación actual de sobreexplotación menos alarmante que las descritas anteriormente, una futura gestión ineficiente de los recursos subterráneos de los acuíferos que constituyen estas masas podría conducir a que se alcancen, nuevamente, escenarios de sobreexplotación e intrusión marina.

La positiva evolución piezométrica en los últimos años de la masa de agua subterránea 060.027 Río Vélez, consecuencia de la práctica eliminación de los bombeos de abastecimiento y de la reducción de la demanda de regadío procedentes de extracciones del acuífero, tras la entrada en servicio del embalse de La Viñuela, pone de manifiesto que esta masa no puede ser considerada como en riesgo, actualmente, por motivos cuantitativos. Además, la eliminación de esta sobreexplotación y, por tanto, de una explotación intensiva en el sector costero, ha conllevado la desaparición de la intrusión marina y con ello, de los procesos de salinización y deterioro de la calidad de las aguas. No obstante, la presente ampliación del Decreto de Sequía a la comarca de la Axarquía puede provocar que se repitan los mismos errores de la anterior sequía de 1993-1995. Entre las obras de emergencia previstas dentro del decreto, para garantizar el suministro de abastecimiento, se encuentra la reanudación de los bombeos intensivos en varios puntos del acuífero aluvial del Río Vélez. En la actualidad, la masa de agua subterránea del Río Vélez dispone de unos recursos hídricos que pueden ser explotados de forma controlada para evitar la intrusión marina y minimizar los efectos sobre las relaciones río-acuífero. Sin embargo, estas situaciones de excepcionalidad ponen de manifiesto la imperiosa necesidad de establecer un Plan de Ordenación de las extracciones del acuífero (reordenación del emplazamiento de los bombeos con sus caudales de explotación, integración de los recursos del embalse de la Viñuela y de las aguas regeneradas), así como el establecimiento de la Comunidad de usuarios que gestione todos estos recursos (sistema mancomunado), lo que permitiría mantener el acuífero en un buen estado cuantitativo.

La masa de agua 060.020 Carchuna-Castell de Ferro presenta fenómenos de sobreexplotación que han provocado que los valores de conductividad media superen los 2.500 $\mu\text{S}/\text{cm}$ y muestren trazas de intrusión marina. A partir de 1998, se observa cierta mejoría en la problemática del acuífero de Castell de Ferro, cuya causa hay que buscarla en la entrada en servicio de la conducción de excedentes desde el río Guadalfeo que ha permitido reducir el volumen de las extracciones. No obstante, la mayor periodicidad de los eventos de extrema parquedad de precipitaciones y, por tanto, mayor necesidad de extracciones del acuífero debido a la disminución de recursos excedentarios del río Guadalfeo, podrían agudizar los problemas de sobreexplotación e intrusión marina.

En cuanto a la masa 060.022 Río Verde, aunque registró un balance globalmente positivo entre 1995-1998 por la reducción de las extracciones para abastecimiento urbano de Almuñécar, desde este último año una parte de la reducción de dichas extracciones se ha visto compensada por una mayor presión de los bombeos para riego, si bien, en una localización más alejada de la costa, por lo que la persistencia de la problemática de intrusión marina es mucho menor como lo atestiguan los datos de la red de control de piezometría.

A caballo entre las provincias de Málaga y Cádiz, la masa 060.047 Guadiaro-Genal-Hozgarganta, también presenta fenómenos de intrusión marina como consecuencia de una explotación no sostenible relacionada con extracciones para abastecimiento y riego de campos de golf. Esta sobreexplotación se puede considerar local, ya que del conjunto de acuíferos que constituyen la masa de agua, es el acuífero plioceno de Sotogrande el que está siendo sometido a una explotación intensiva para cubrir las demandas de los núcleos de San Roque y Jimena de la Frontera, así como de las instalaciones de ocio y deportivas del complejo turístico de



Sotogrande y de todo esa franja costera. Por tanto, aunque en muchos casos los fenómenos de intrusión marina en este acuífero están relacionados con el avance de las mareas, para evitar dichos fenómenos como consecuencia de la sobreexplotación, debería realizarse una reordenación de los aprovechamientos (Plan de ordenación de las extracciones), al menos, en el acuífero plioceno de Sotogrande.

Entre las masas de agua subterránea del interior de la demarcación, existen varias de ellas de naturaleza carbonatada, con escasa extensión y comportamiento de tipo kárstico (carácter escasamente inercial), cuyo funcionamiento hidrogeológico se traduce, a nivel cuantitativo, en unos recursos hídricos disponibles muy limitados. Un claro ejemplo de este tipo de masa en la provincia de Almería es la masa 060.051 Macael, cuyos recursos se usan, principalmente, para abastecimiento de la comarca de Macael, de manera que las extracciones insostenibles sobre ésta han dado lugar a tasas anuales de descenso del nivel piezométrico entre 7 y 18 metros. En la provincia de Málaga, se encuentran las masas 060.030 Sierra de Archidona y 060.032 Torcal de Antequera, donde la creciente demanda relacionada con un importante crecimiento urbanístico e industrial de las poblaciones de Archidona y Antequera, respectivamente, unido al hecho de que son la única fuente de recursos para cubrir las demandas actuales y las que se derivan de este crecimiento, ya que la masa de agua limítrofe con ambas presenta problemas relacionados con la contaminación de las aguas por nitratos de origen agrario (060.030 Llanos de Antequera-Vega de Archidona), han dado lugar a un descenso paulatino del nivel piezométrico, la desecación de manantiales y fuentes y, por tanto, la disminución de los caudales fluyentes hacia las masas de agua superficiales más próximas. En consecuencia, las masas de agua Macael, Sierra Archidona y Torcal de Antequera presentan un claro riesgo de incumplir los objetivos medioambientales de la DMA.

Con prácticamente las mismas características hidrogeológicas que el grupo anterior, las masas de aguas 060.048 Dolomías de Ronda y 060.067 Sierra Blanca, a pesar de mostrar una situación menos alarmante que las anteriores, presentan un evidente riesgo de padecer en un futuro próximo los efectos de la sobreexplotación si no se controla adecuadamente el ritmo de las extracciones. La masa Dolomías de Ronda es la fuente principal de recursos que cubren la demanda urbana de la ciudad de Ronda mediante extracciones subterráneas. Estas extracciones están produciendo la desecación de algunos manantiales que constituyen el flujo principal de la masa de agua superficial Alto Guadiaro en condiciones de estiaje. Así, la reciente puesta en funcionamiento de bombeos adicionales para cubrir la demanda urbana podría disminuir la regulación de estos manantiales, siempre y cuando no se aumente el volumen de agua bombeado actualmente y disminuyan la explotación de los sondeos que están conectados desde un punto de vista hidrogeológico con el área de descarga natural. En el caso de la masa de agua subterránea Sierra Blanca, los bombeos intensivos en su sector oriental han provocado que el manantial de Coín esté agotado durante largos períodos. Además, tal y como se ha comentado anteriormente, la potencial explotación que se pretende llevar a cabo para cubrir las demandas de abastecimiento de nuevas urbanizaciones en los parajes de La Mota y Barranco Blanco podría provocar la desecación de otros manantiales que alimentan a su vez, masas de aguas superficiales o la disminución de los caudales hacia otras masas de aguas subterráneas que ya presentan problemas claros de sobreexplotación (060.039 Río Fuengirola). En definitiva, parece conveniente recomendar prudencia en la explotación de ambas masas de agua y que ésta se haga de manera controlada.

Por último, en el interior de la provincia de Málaga, la masa de agua 060.033 Llanos de Antequera-Vega de Archidona está sufriendo una fuerte extracción intensiva como consecuencia de que el cultivo de cereal de secano, actualmente está en franco retroceso, ante la fuerte expansión del olivar de regadío, que se está traduciendo en importantes descensos piezométricos como lo atestiguan los datos de la red de control de piezometría. Este cambio en la práctica agrícola ha llevado también a que la masa de agua 060.034 Fuente de Piedra se encuentre declarada provisionalmente sobreexplotada desde Junio de 2005 (pendiente de aprobar su plan de ordenación de extracciones). Esta situación de sobreexplotación aunque está ligada, fundamentalmente, a la agricultura, durante los últimos años, se ha producido un



aumento de las extracciones para abastecimiento, acorde al crecimiento urbanístico que continua en la actualidad. Por tanto, hoy más que nunca se justifica la pronta constitución de una comunidad de usuarios de los acuíferos de la masa de agua Fuente de Piedra, como medida previa de protección, que evitaría poner seriamente en peligro el equilibrio del ecosistema de la zona húmeda asociada (Laguna de Fuente de Piedra: Reserva Natural, ZEPA y humedal incluido en el Convenio Ramsar).

Dentro de las principales causas de la sobreexplotación de acuíferos merece destacar en este apartado la ausencia de comunidades de usuarios y la falta de planes de ordenación de las extracciones.

Ausencia de comunidades de usuarios del acuífero

El hecho de que las declaraciones de sobreexplotación iniciadas por las Juntas de Gobierno de los organismos de Cuenca lo fueran de oficio por parte de la Administración, y no a instancias de los usuarios que venían sufriendo las consecuencias de la sobreexplotación hacía ya algún tiempo, puede deberse a dos razones fundamentales:

- 1) El desconocimiento por parte de los usuarios de la importancia de la problemática real que sufre el acuífero por no englobarse dentro de una comunidad de usuarios, ya que ésta permitiría hacer partícipe a todos los usuarios del agua de una realidad que unos pueden conocer y otros no.
- 2) La desconfianza de los usuarios a afrontar un plan de ordenación de las extracciones, que dada la gravedad en que se encuentran los acuíferos sobreexplotados supondría la práctica reducción de una buena parte de ellas.

Teniendo en cuenta la primera razón, el establecimiento de las comunidades de usuarios pueden ser un paso previo para que los usuarios del agua sean concientes de una problemática de gestión desde el punto de vista cuantitativo (sobreexplotación). En este sentido, el art. 87.1 del T.R.L.A define que "Los usuarios de una misma unidad hidrogeológica o de un mismo acuífero estarán obligados, a requerimiento del Organismo de cuenca, a constituir una comunidad de usuarios, correspondiendo a dicho Organismo, a instancia de parte o de oficio, determinar sus límites y establecer el sistema de utilización conjunta de las aguas". Por ello, de alguna manera y sin necesidad de declarar la sobreexplotación de una masa de agua, la demarcación debería de oficio constituir las comunidades de usuarios de las masas de aguas con problemas de sobreexplotación y sin declaración provisional de la misma.

Dentro de la demarcación, las masas de aguas que deben constituir comunidades de usuarios son:

- 060.015 Delta de Adra
- 060.022 Río Verde
- 060.027 Río Vélez
- 060.032 Torcal de Antequera
- 060.037 Bajo Guadalhorce
- 060.039 Río Fuengirola
- 060.040 Marbella-Estepona
- 060.038 Sierra de Mijas
- 060.047 Guadiaro-Genal-Hozgarganta

En el caso de acuíferos declarados sobreexplotados provisional o definitivamente, tan sólo habría que aplicar el art. 87.2 del T.R.L.A. "En los acuíferos declarados sobreexplotados o en



riesgo de estarlo en aplicación del apartado 1 del artículo 56 de esta Ley, será obligatoria la constitución de una comunidad de usuarios. Si transcurridos seis meses desde la fecha de la declaración de sobreexplotación no se hubiese constituido la comunidad de usuarios, el Organismo de cuenca la constituirá de oficio, o encomendará sus funciones con carácter temporal a un órgano representativo de los intereses concurrentes”

En ambos casos, las comunidades de usuarios podrían beneficiarse de lo recogido en el art. 87.3 del T.R.L.A. “Los Organismos de cuenca podrán celebrar convenios con las comunidades de usuarios de aguas subterráneas, al objeto de establecer la colaboración de éstas en las funciones de control efectivo del régimen de explotación y respeto a los derechos sobre las aguas. En estos convenios podrá preverse, entre otras cosas, la sustitución de las captaciones de aguas subterráneas preexistentes por captaciones comunitarias, así como el apoyo económico y técnico del Organismo de cuenca a la comunidad de usuarios para el cumplimiento de los términos del convenio”

Falta de planes de ordenación de extracciones en acuíferos sobreexplotados

Desde el punto de vista legal, la elaboración de los planes de ordenación de las extracciones de un acuífero sólo se recoge, dentro del procedimiento que realiza el Organismo de cuenca, para la declaración de que los recursos hidráulicos subterráneos de una zona están sobreexplotados o en riesgo de estarlo. No obstante, el art. 55.1 del T.R.L.A. enuncia que “El organismo de cuenca, cuando así lo exija la disponibilidad del recurso, podrá fijar el régimen de explotación de los embalses establecidos en los ríos y de los acuíferos subterráneos, régimen al que habrá de adaptarse la utilización coordinada de los aprovechamientos existentes. Igualmente, podrá fijar el régimen de explotación conjunta de las aguas superficiales y de los acuíferos subterráneos”.

Por tanto, los casos de sobreexplotación de acuíferos no declarada oficialmente se englobarían dentro de este artículo, de manera que tras el establecimiento de la comunidad de usuarios, paso previo y casi obligatorio para establecer consultas con un único interlocutor, se podría establecer el Plan de Ordenación de las extracciones de todas las masas de agua subterránea con comunidades de usuarios establecidas.

5.3.10 Afecciones a hábitats y especies de interés

Existen en la DHCMA numerosos espacios relacionados con el medio hídrico que se encuentran declarados o incluidos en espacios protegidos por su buen estado de conservación y por albergar especies o hábitats muy afectados por la actividad humana en el resto del territorio. Sin embargo, muchos de estos hábitats y especies, a pesar del gran interés que presentan para la conservación de la biodiversidad de la demarcación, han estado o están actualmente sometidos a presiones de diversa consideración. Estas presiones pueden dificultar el cumplimiento los objetivos de protección que supone su declaración.

Entre los espacios protegidos, ya descritos en el apartado correspondiente, destaca la presencia de numerosos hábitats de interés comunitario incluidos en la Directiva 92/43/CE, en total 69 LIC y 23 ZEPA, de cuatro espacios marinos y costeros protegidos bajo la figura internacional de Zona Especialmente Protegida de Importancia para el Mediterráneo (ZEPIM), y otra serie de zonas incluidas en la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía (RENPA). Por último, no hay que olvidar la importancia de los humedales en la demarcación, ya que constituyen un tipo de ecosistemas de elevado valor medioambiental, habiendo en la demarcación 6 humedales declarados Sitios Ramsar y 40 incluidos en el Inventario de Humedales de Andalucía.

En cuanto a las especies de interés, existen 198 taxones de flora y 374 de fauna incluidos en el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas y cuya protección exige por lo tanto medidas específicas para su conservación. Por otra parte existen tres tramos de ríos que han sido



declarados tramos ciprinícolas y cuyas aguas requieren protección o mejora para ser aptas para la vida de los peces, habiéndose establecido unos objetivos de calidad en función de la aptitud de las aguas para la vida de los mismos.

De manera general, los problemas medioambientales que afectan a las masas de agua de estos espacios son similares a los que sufren las masas ubicadas en el resto del territorio, si bien es cierto que normalmente su estado es mejor, siendo las principales causas de afección en la demarcación a los hábitats y especies de interés las siguientes:

- Degradación del medio biótico
- Indefinición de objetivos ambientales específicos en zonas protegidas
- Modificaciones antrópicas del régimen hidrológico

Degradación del medio biótico

Todos los problemas de degradación del medio biótico asociado a las masas de agua afectan en mayor o menor medida a los hábitats y especies de interés. En concreto, en la demarcación se pueden destacar las deficiencias en la calidad del agua y la presencia de especies invasoras como los que más afectan a estos hábitats y especies.

Las deficiencias de calidad del agua que presentan las masas que acogen hábitats y especies de interés se deben principalmente a las fuentes de contaminación difusa procedentes de las prácticas agrarias. Así, en numerosos espacios protegidos, como la Laguna de Fuente de Piedra, la Albufera de Adra, las Lagunas de Campillos, etc., la contaminación por sustancias nitrogenadas y plaguicidas da lugar a numerosos efectos negativos sobre los ecosistemas acuáticos. Por ejemplo, la Albufera de Adra, incluida en la Lista de Humedales Ramsar de Importancia Internacional, presenta un alto grado de eutrofización debido a la actividad agrícola que se desarrolla en su entorno. Las lagunas litorales formadas en el antiguo delta del río Adra constituyen ecosistemas acuáticos de gran importancia ornitológica y sustentan una comunidad íctica con presencia del endemismo ibérico fartet (*Aphanius iberus*). Sin embargo, se emplazan en un área dedicada a un aprovechamiento agrícola intensivo, estando completamente rodeadas por cultivos bajo plástico con la consiguiente pérdida de calidad de las aguas. Otro ejemplo es el de la Laguna de Capacete, perteneciente al complejo palustre de Campillos, que ha sido utilizada hasta fechas recientes como cubeta receptora de vertidos de purines de una granja de cerdos próxima, provocando una intensa contaminación orgánica de la laguna y, consecuentemente, una degradación de su estado ecológico. La prohibición de realizar vertidos de purines a la laguna parece estar mejorando la calidad de sus aguas, como parece poner de manifiesto el desarrollo, en los últimos años, de una abundante vegetación sumergida y flotante que ha permitido su utilización por la avifauna como lugar de alimentación.

Los vertidos urbanos e industriales también dan lugar a alteraciones importantes en la calidad de las aguas. Es el caso de los estuarios del Palmones y del Guadiaro, ambas zonas de gran riqueza faunística pero en los que este tipo de vertidos, entre otros problemas, han originado graves situaciones de mortandad de peces. Otro caso importante es el de la Laguna de Fuente de Piedra, que recibe numerosos vertidos procedentes de instalaciones de industria agroalimentaria situadas en su entorno, lo que empeora significativamente la calidad de sus aguas. También es significativo el caso del río Genal, propuesto como LIC por albergar especies como la nutria (*Lutra lutra*), el sapillo pintojo ibérico (*Discoglossus galganoi*), el sábalo (*Alosa alosa*), la saboga (*Alosa fallax*) y la boga de río (*Chondostroma polylepis*), pero en el que la calidad de las aguas no es adecuada debido a que las poblaciones que vierten al mismo no cuentan con estación depuradora. También sufren problemas por alteraciones en la calidad del agua derivadas de vertidos urbanos otros ecosistemas de interés como las desembocaduras de los ríos Antas y Aguas, la Laguna de Fuente de Piedra, etc.



Otro factor de amenaza a los hábitats y especies de interés es la presencia creciente de especies invasoras en la demarcación. Como ya se ha comentado en el apartado correspondiente a la degradación del medio biótico, la invasión de especies exóticas da lugar, entre otros, a desplazamiento o reducción poblacional de las especies nativas, a modificación de la estructura o composición florística de las comunidades nativas, a degradación genética de las especies locales y a alteración de las redes tróficas, comprometiendo la conservación de los hábitats y especies protegidos.

Es el caso en la demarcación del fraile (*Salvia fluviatilis*), especie en peligro crítico de extinción, cuyas poblaciones en la demarcación se encuentran reducidas a las del Río Verde, lo que se debe, entre otros, a la depredación por especies exóticas ictiófagas introducidas en su hábitat durante los últimos años. Entre las especies depredadoras cabe destacar el black-bass (*Micropterus salmoides*) y el Lucio (*Esox lucius*). Otro caso es por ejemplo el de la boga del Guadiana (*Chondrostoma willkommii*), presente en las cuencas del Guadiaro y Guadalhorce, especie vulnerable entre cuyas amenazas se encuentra también la presencia del lucio y el Black-Bass.

Las especies introducidas en la demarcación también suponen una afección importante a los humedales de la misma. Es el caso de especies invasoras como el cangrejo rojo americano (*Procambarus clarkii*), los galápagos exóticos, principalmente de florida (*Trachemys stricta*, varias subespecies), o el caso de la malvasía canela (*Oxyura jamaicensis*), que está produciendo procesos de hibridación con la especie de malvasía autóctona, la malvasía cabeciblanca (*Oxyura leucocephala*). También se puede señalar la introducción de la carpa (*Cyprinus carpio*) u otras especies piscícolas bentónicas en algunos humedales de aguas persistentes, que al alcanzar densidades elevadas han llegado a producir efectos muy negativos en el desarrollo de la vegetación subacuática y en el estado trófico de estos sistemas.

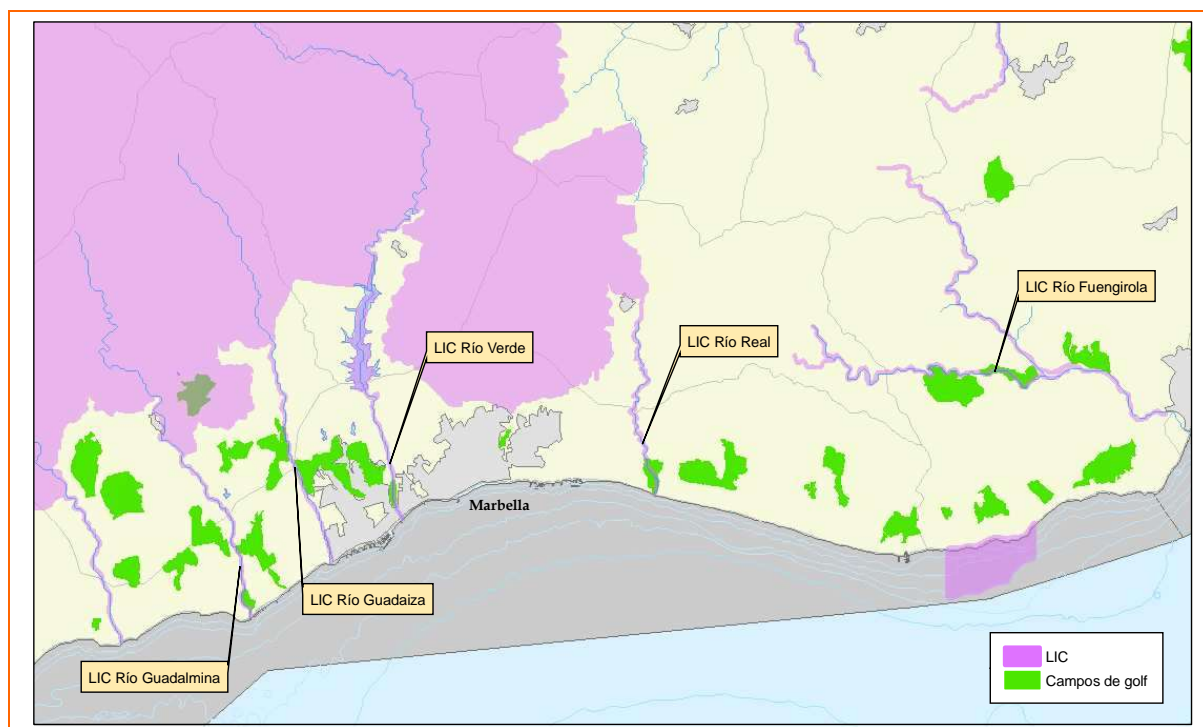
Pero no se trata sólo de casos de fauna invasora que afectan a espacios protegidos, sino que también se dan en la demarcación numerosos casos de especies exóticas de flora que desplazan a las comunidades nativas en hábitats de interés de la demarcación. Se puede citar por ejemplo el caso de la hierba de la pampa (*Cortaderia selloana*), invasora en muchos lugares de la DHOMA, entre otros en el Paraje Natural del Estuario del Guadiaro.

Indefinición de objetivos ambientales específicos en zonas protegidas

En algunas zonas protegidas de la demarcación los objetivos medioambientales para garantizar la conservación de los hábitats y especies de interés por los que han sido declaradas no quedan claramente definidos, tema que se desarrolla en la parte relativa a los problemas de conocimiento y gobernanza. Hay que destacar en este sentido el caso de los LIC asociados a espacios fluviales, que han sido propuestos para conservar unos hábitats y especies presentes en estos ecosistemas, pero para los que no se han definido unos objetivos concretos de protección.

De este modo, existen en la demarcación LIC fluviales situados aguas abajo de embalses o algunos casos de campos de golf que se encuentran lindando o atravesados por los LIC (Figura 93.-). Al no estar definidos los objetivos de estas zonas, la conservación de hábitats de importancia comunitaria, como los bosques de galería, o de poblaciones de interés que habitan en estos espacios, como ciertas especies piscícolas, puede verse comprometida.

Figura 93.- Situación de los campos de golf de la costa de Málaga y los LIC fluviales



Modificaciones antrópicas del régimen hidrológico

Las modificaciones antrópicas del régimen hidrológico por regulación en embalses, por derivación de caudales fluyentes, etc. pueden tener muchos efectos negativos sobre los ecosistemas de interés, ya que afectan directamente a la disponibilidad de hábitats, y suponen un empeoramiento de la calidad del agua, lo que influye en la comunidad biológica natural.

Se puede citar como ejemplo el caso del Desfiladero de los Gaitanes, declarado Paraje Natural además de ZEPA y LIC. En este espacio natural protegido existen numerosas especies de interés relacionadas con el medio hídrico, como son la nutria (*Lutra lutra*), el galápago leproso (*Mauremys leprosa*), el sapillo pintojo ibérico (*Discoglossus galganoi*) y la boga de río (*Chondostroma polylepis*). Sin embargo, aguas arriba del mismo se encuentran tres de las principales presas de la regulación: Guadalteba, Guadalhorce y Conde Guadalhorce, cuya modificación del régimen de caudales podría afectar a estas poblaciones.

Otro ejemplo es el del complejo palustre de Campillos, situado en la comarca de Antequera y destacable por la diversidad y abundancia de humedales que lo integran, que cuenta con dos lagunas alteradas en su funcionamiento hídrico: la laguna de Camuñas, debido a la existencia de una zanja de drenaje que sólo permite una somera y breve inundación de la cubeta, lo que condiciona el bajo nivel del agua y el carácter intermitente y efímero de la inundación, y la Laguna Dulce, que actualmente, mantiene un bajo nivel de inundación y presenta un hidroperíodo estacional, salvo en años de elevada pluviometría, debido a que ha sido drenada en parte para aprovechamiento agrícola, lo que está provocando una progresiva salinización de las aguas.

Por otra parte, la explotación de aguas subterráneas puede suponer también una importante afección a ecosistemas acuáticos fluviales o humedales que tienen una relación de dependencia con los acuíferos. De las 67 masas de agua subterráneas de la demarcación, un total de 38 presentan relaciones de dependencia con uno o más ecosistemas acuáticos, por lo que una

explotación inadecuada de las mismas es suficiente por sí sola para poner en peligro la conservación de dichos ecosistemas.

Hay que destacar en este sentido la alteración que sufren los humedales como consecuencia de la explotación intensiva de los acuíferos. Es el caso de la Laguna de Fuente de Piedra, situada en el centro de una amplia cuenca de drenaje cerrado, que además de ser la zona más importante de nidificación del flamenco rosa (*Phoenicopterus ruber*) de la Península Ibérica, tiene un gran valor y singularidad geomorfológica e hidroquímica. El desarrollo agrícola y urbano de la cuenca de este humedal ha provocado una mayor actividad extractiva de agua, con descensos progresivos del nivel piezométrico, por lo que el acuífero ha sido declarado como sobreexplotado. La disminución de la magnitud de los flujos subterráneos que afectan a la laguna provoca periodos de inundación anual más reducidos, generando afecciones irreversibles en la Laguna.

5.3.11 Sectores implicados en los problemas

En las tablas que se muestran a continuación se incluye un resumen de los problemas importantes relacionados con el incumplimiento de objetivos medioambientales y las causas que los originan, así como los sectores con implicación en los mismos.

Tabla 79.- Sectores implicados en el problema de insuficiencia de caudales fluyentes

Causas	Sectores implicados en el problema				
	Urb.	Agr.	Recr.	Ind.	Adm. y otros
Indefinición del régimen de caudales ecológicos en la red fluvial	x	x	x	x	x
Ausencia de caudales ecológicos en los condicionados concesionales	x	x	x	x	x
Regulación en embalses y trasvases internos	x	x	x	x	x
Exceso de volúmenes aprovechados	x	x	x	x	x
Alteraciones morfológicas e inestabilidad de cauces	x	x	x	x	x

Tabla 80.- Sectores implicados en el problema de contaminación por nitratos de origen agrario

Causas	Sectores implicados en el problema				
	Urb.	Agr.	Recr.	Ind.	Adm. y otros
Uso de fertilizantes en actividades agrícolas		x			
Actividades ganaderas		x			

Tabla 81.- Sectores implicados en el problema de contaminación por fitosanitarios

Causas	Sectores implicados en el problema				
	Urb.	Agr.	Recr.	Ind.	Adm. y otros
Uso inadecuado de productos fitosanitarios en actividades agrícolas y campos de golf		x	x		

Tabla 82.- Sectores implicados en el problema de contaminación por vertidos de aguas residuales urbanas

Causas	Sectores implicados en el problema				
	Urb.	Agr.	Recr.	Ind.	Adm. y otros
Ausencia de estaciones de depuración en grandes núcleos	x				x
Deficiencias en las redes de saneamiento y sistemas de depuración actuales	x			x	
Ausencia de estaciones de depuración en pequeños núcleos	x				x

Tabla 83.- Sectores implicados en el problema de contaminación de origen industrial y otros

Causas	Sectores implicados en el problema				
	Urb.	Agr.	Recr.	Ind.	Adm. y otros
Vertidos puntuales en masas de agua continentales, de transición y costeras				x	
Vertidos accidentales en aguas costeras procedentes del tráfico marítimo	x		x		x
Vertidos industriales a las redes de saneamiento urbanas	x			x	
Presencia de suelos contaminados				x	x

Tabla 84.- Sectores implicados en el problema de degradación del medio biótico

Causas	Sectores implicados en el problema				
	Urb.	Agr.	Recr.	Ind.	Adm. y otros
Insuficiencia de caudales fluyentes	x	x	x	x	x
Contaminación del agua por fuentes puntuales o difusas	x	x	x	x	
Dstrucción o deterioro de la vegetación de ribera	x	x	x	x	x
Presencia creciente de especies invasoras	x	x	x		
Barreras transversales a la migración de la fauna piscícola	x	x	x	x	
Alteraciones morfológicas e inestabilidad de cauces	x	x	x	x	x

Tabla 85.- Sectores implicados en el problema de alteraciones morfológicas e inestabilidad de cauces

Causas	Sectores implicados en el problema				
	Urb.	Agr.	Recr.	Ind.	Adm. y otros
Presas y azudes	x	x	x	x	x
Encauzamientos, protección de márgenes y dragados	x	x	x	x	x
Ocupación del Dominio Público Hidráulico y del Marítimo Terrestre	x		x	x	x

Tabla 85.- Sectores implicados en el problema de alteraciones morfológicas e inestabilidad de cauces

Causas	Sectores implicados en el problema				
	Urb.	Agr.	Recr.	Ind.	Adm. y otros
Destrucción o deterioro de la vegetación de ribera	x	x	x	x	x
Procesos de desertización y aporte de sólidos a la red fluvial	x	x			x

Tabla 86.- Sectores implicados en el problema de procesos de desertización y aporte de sólidos a la red fluvial

Causas	Sectores implicados en el problema				
	Urb.	Agr.	Recr.	Ind.	Adm. y otros
Deforestación	x	x			x
Malas prácticas en usos del suelo		x			
Déficit en actuaciones de corrección de cauces	x				x

Tabla 87.- Sectores implicados en el problema de sobreexplotación de acuíferos, intrusión marina y otros procesos de salinización

Causas	Sectores implicados en el problema				
	Urb.	Agr.	Recr.	Ind.	Adm. y otros
Insostenibilidad hídrica del modelo de desarrollo territorial	x	x	x		x
Insuficiente aprovechamiento de recursos no convencionales	x	x	x	x	
Gestión ineficiente de los recursos en determinados ámbitos	x				x
Exceso de volúmenes autorizados	x	x	x		x
Existencia de aprovechamientos irregulares	x	x	x		x
Insuficiente control de las extracciones	x	x	x		x
Falta de planes de ordenación de extracciones en acuíferos sobreexplotados	x	x	x		x
Ausencia de comunidades de usuarios del acuífero	x	x	x		x

Tabla 88.- Sectores implicados en el problema de afecciones a hábitats y especies de interés

Causas	Sectores implicados en el problema				
	Urb.	Agr.	Recr.	Ind.	Adm. y otros
Degradación del medio biótico	x	x	x	x	
Indefinición de objetivos medioambientales específicos en zonas protegidas	x	x	x	x	x
Modificaciones antrópicas del régimen hidrológico	x	x	x	x	x

5.4 Fenómenos meteorológicos extremos

5.4.1 Riesgo de avenidas e inundaciones

Las avenidas e inundaciones son un fenómeno frecuente en la DHCMA que provoca con cierta periodicidad pérdida de vidas humanas e importantes daños y, a veces, con consecuencias catastróficas, como las acaecidas a principios del siglo XX en la ciudad de Málaga y, sobre todo, las trágicas riadas de octubre de 1973 en la costa granadina, levante almeriense y sur murciano, que dejaron un total de 300 muertos (de los que más de 40 lo fueron en la localidad de La Rábida, junto a la desembocadura de la rambla de Albuñol) y daños materiales incalculables. En los últimos 20 años la frecuencia de estos eventos parece haber aumentado, en especial en la franja litoral, siendo destacables las inundaciones que afectaron a diversos municipios del Bajo Guadalhorce en 1989 y posteriormente en el lluvioso periodo 1996-1998, así como las de Rincón de la Victoria de abril de 2004 y Almuñecar en septiembre de 2007.

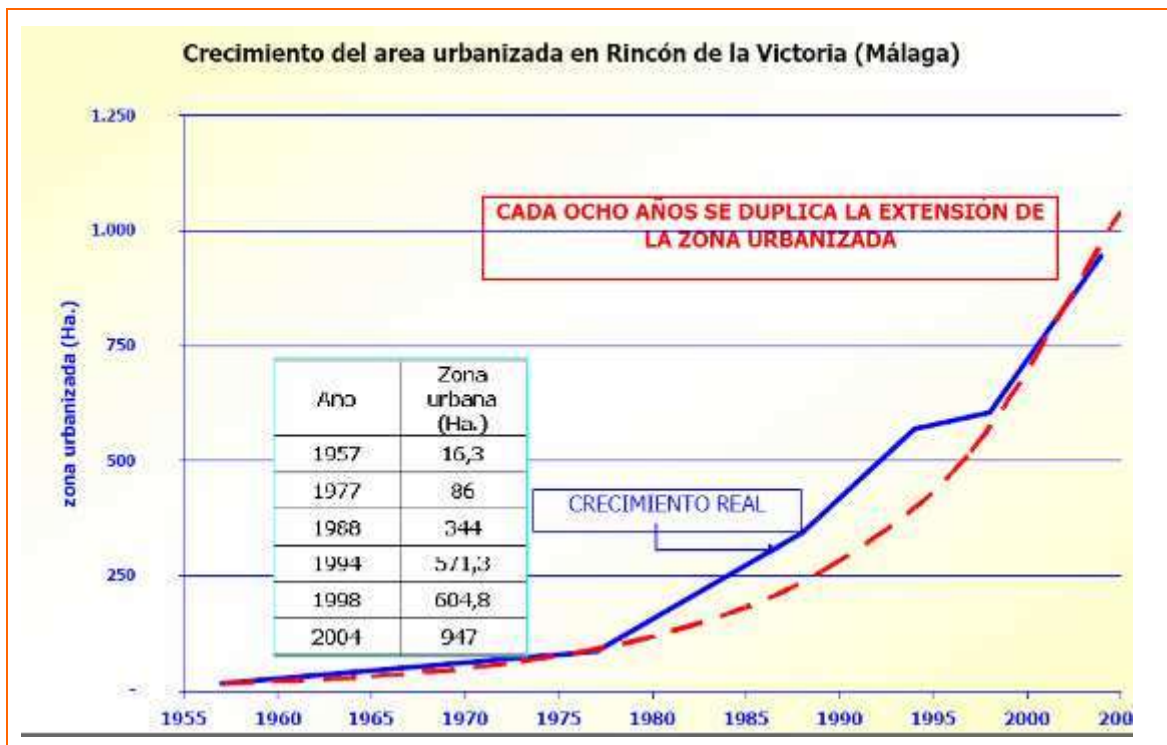
En lo que se refiere a las zonas de clara vocación industrial, los riesgos se han concentrado tradicionalmente en las dos principales aglomeraciones de este tipo existentes en la demarcación: Málaga-Guadalhorce y el Campo de Gibraltar. En el primer caso, la repetición de desbordamientos con cuantiosos daños ha conducido a la realización de la más importante obra de defensa hasta ahora acometida en este ámbito territorial. En cuanto a la segunda, y ante la insuficiente protección que suministran los embalses, ha sido necesario definir una serie de actuaciones –una de ellas, sobre el río Guadarranque, recientemente adjudicada- para proteger a la gran cantidad de empresas instaladas en zonas de riesgo.

La demarcación presenta una serie de condiciones naturales que la hacen propicia para el desarrollo de este tipo de eventos:

- Relieve muy accidentado y con fuertes desniveles drenado por ríos de corto recorrido
- Carácter impermeable o semipermeable de gran parte de los terrenos aflorantes, en particular en los sectores central y oriental
- Deforestación de extensas áreas en las cabeceras de las cuencas, con incremento de la escorrentía superficial y una mayor velocidad de circulación en ladera
- Régimen de precipitaciones extremas muy variable según las zonas, pero particularmente virulento en amplios sectores, habiéndose llegado a registrar en octubre de 1973 hasta 600 mm en 24 horas en los observatorios de Albuñol (Granada) y Zurgena (Almería)
- Morfología y naturaleza de los cauces y valles fluviales en las zonas áridas y semiáridas, con lechos de tipo rambla que propician la generación de avenidas súbitas, fuertemente cargadas de sedimentos y de enorme poder destructivo.

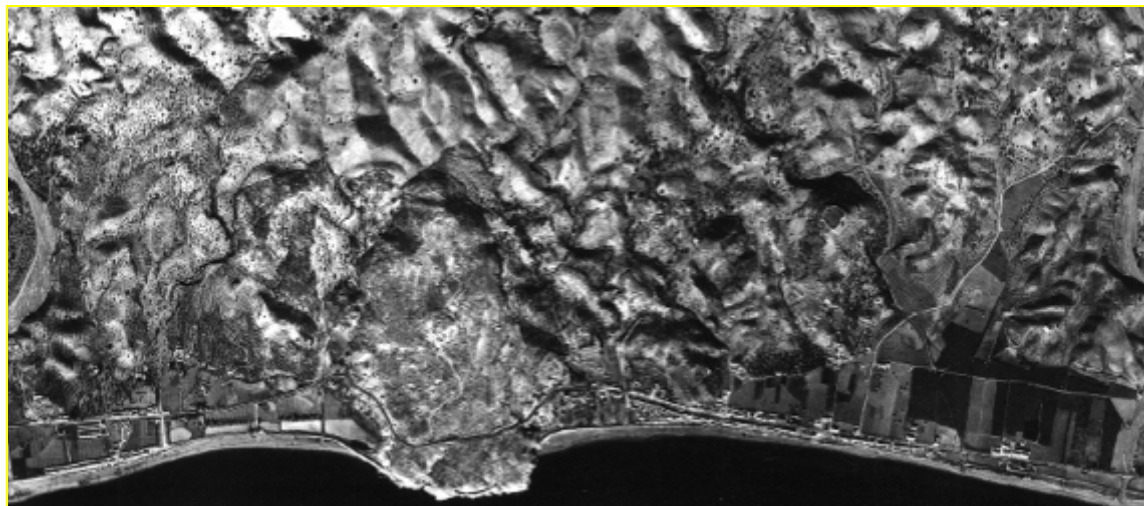
A estas condiciones naturales se suman circunstancias de carácter antrópico que actúan como factores potenciadores de tales eventos, entre las que cabe destacar las relacionadas con la invasión de terrenos del cauce y de sus zonas de inundación por desarrollos urbanísticos y cultivos de regadío. Este proceso, que en el pasado podía ser justificado por la búsqueda de tierras fértiles en un entorno muy montañoso, en la actualidad presenta una casuística más compleja en la que juega un papel fundamental el imparable crecimiento urbano, de lo que constituye un buen ejemplo el municipio de Rincón de la Victoria (ver Figura 94.-, Figura 95.-, Figura 96.-).

Figura 94.- Crecimiento del área urbanizada en Rincón de la Victoria (Málaga)



Fuente: Florispre, 2006

Figura 95.- Rincón de la Victoria, 1957



Fuente: Florispre, 2006

Figura 96.- Rincón de la Victoria, 2007



Fuente: Google Earth

A este respecto resulta conveniente recordar aquí algunos textos básicos de la legislación española en los que se definen el Dominio Público Hidráulico y las zonas inundables, así como las medidas a adoptar para su protección y ordenación de los usos en tales terrenos.

El **Dominio Público Hidráulico** está constituido, según el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas por "*los cauces de corrientes naturales, continuas o discontinuas*", siendo el cauce, "*el terreno cubierto por las aguas en las máximas crecidas ordinarias*". El RDPH considera por otra parte que el caudal de la máxima crecida ordinaria es "*la media de los máximos caudales anuales, en régimen natural producidos durante diez años consecutivos, que sean representativos del comportamiento hídrico de la corriente*".

En cuanto a las **zonas inundables**, el Real Decreto Legislativo 1/2001 las define como "*los terrenos que puedan resultar inundados durante las crecidas no ordinarias de los lagos, lagunas, embalses, ríos o arroyos, conservarán la calificación jurídica y la titularidad dominical que tuvieren*". "*Los Organismos de cuenca darán traslado a las Administraciones competentes en materia de ordenación del territorio y urbanismo de los datos y estudios disponibles sobre avenidas, al objeto de que se tengan en cuenta en la planificación del suelo y, en particular, en las autorizaciones de usos que se acuerden en las zonas inundables*", y en ellas "*el Gobierno, por Real Decreto, podrá establecer las limitaciones en el uso de las zonas inundables que estime necesarias para garantizar la seguridad de las personas y bienes. Los Consejos de Gobierno de las Comunidades Autónomas podrán establecer, además, normas complementarias de dicha regulación*".

Por su parte, la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional establece, en su artículo 28, medidas para la protección del Dominio Público Hidráulico y de las zonas inundables:

1. *En el dominio público hidráulico se adoptarán las medidas necesarias para corregir las situaciones que afecten a su protección, incluyendo la eliminación de construcciones y demás instalaciones situadas en el mismo. El Ministerio de Medio Ambiente impulsará la tramitación de los expedientes de deslinde del dominio público hidráulico en aquellos tramos de ríos, arroyos y ramblas que se considere necesario para prevenir, controlar y proteger dicho dominio.*
2. *Las Administraciones competentes delimitarán las zonas inundables teniendo en cuenta los estudios y datos disponibles que los Organismos de cuenca deben trasladar a las*

mismas, de acuerdo con lo previsto en el artículo 11.2RCL 1985\1981 de la Ley de Aguas. Para ello contarán con el apoyo técnico de estos Organismos y, en particular, con la información relativa a caudales máximos en la red fluvial, que la Administración hidráulica deberá facilitar.

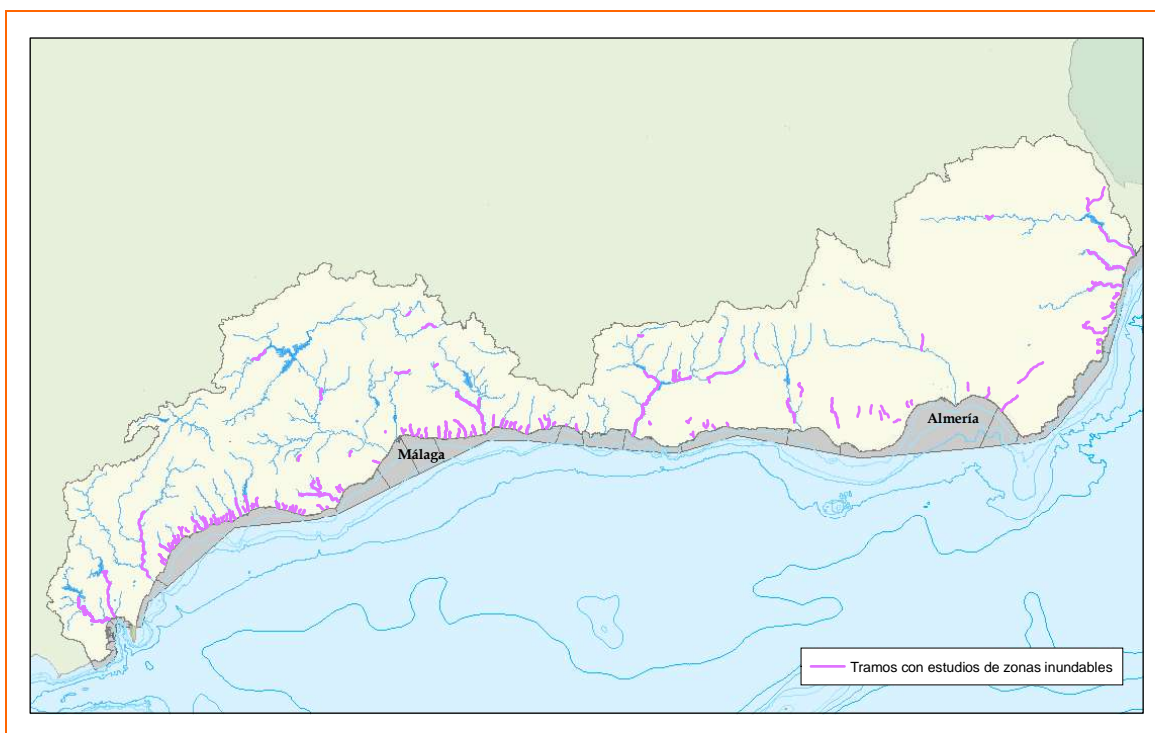
3. El Ministerio de Medio Ambiente promoverá convenios de colaboración con las Administraciones Autonómicas y Locales que tengan por finalidad eliminar las construcciones y demás instalaciones situadas en dominio público hidráulico y en zonas inundables que pudieran implicar un grave riesgo para las personas y los bienes y la protección del mencionado dominio.

4. Las actuaciones en cauces públicos situados en zonas urbanas corresponderán a las Administraciones competentes en materia de ordenación del territorio y urbanismo, sin perjuicio de las competencias de la Administración hidráulica sobre el dominio público hidráulico. El Ministerio de Medio Ambiente y las Administraciones Autonómicas y Locales podrán suscribir convenios para la financiación de estas actuaciones.

Como complemento a esta normativa nacional, la UE ha aprobado recientemente la Directiva 2007/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2007, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación, cuyo objetivo es establecer un marco destinado a reducir las consecuencias negativas de tales eventos sobre la salud humana, el medio ambiente, el patrimonio cultural y la actividad económica. Dicha directiva, que deberá ser traspuesta antes del 26 de noviembre de 2009, plantea diferentes fases de actuación: una evaluación preliminar del riesgo en 2011, la preparación de mapas de peligrosidad y de riesgo en 2013, y el diseño de planes de gestión del riesgo de inundación en 2015 que tendrán que centrarse principalmente en la prevención y la protección.

En la actualidad, dentro de la demarcación se pueden identificar un total de 172 tramos de río en los que ya se han realizado estudios de sus zonas inundables -aunque pendientes de homogeneización de los resultados-, la mayoría de los casos en el marco del Proyecto LINDE, promovido inicialmente por el Ministerio de Medio Ambiente y que en el ámbito de la DHCMA continúa desarrollando la Junta de Andalucía, así como de estudios hidrológico-hidráulicos acometidos por la Agencia Andaluza del Agua como herramienta de ayuda para la ordenación territorial de determinadas comarcas (Costa del Sol Occidental y Oriental, Levante Almeriense). Por su parte, las evaluaciones de zonas inundables en los tramos dominados por embalses proceden de análisis derivados de la elaboración de Normas de Explotación de Presas y/o de Planes de Emergencia de éstas, documentos cuya tramitación y aprobación acumulan un considerable retraso en la demarcación (ver apartado de Conocimiento y Gobernanza). Sin embargo, hasta ahora no se han llevado a cabo los Planes de ordenación de zonas inundables previstos en el PHN, aunque recientemente se han licitado estudios a este respecto en las cuencas de los ríos Guadalhorce y Guadiaro.

Figura 97.- Tramos de río con zonas inundables



Otras de las consecuencias de la invasión del dominio público hidráulico son la eliminación de la vegetación de ribera, que actúa como atenuador natural frente a desbordamientos, y el estrechamiento de los cauces con la consiguiente pérdida en su capacidad de desaguar los caudales de avenida, efecto que se ve además agravado por el insuficiente mantenimiento de los mismos y, en el caso de zonas urbanizadas, viales y otras infraestructuras, por el aumento de la escorrentía debido a la impermeabilización del suelo. Este último factor resulta también determinante para la generación de inundaciones "in situ", eventos que se ven magnificados por la frecuente insuficiencia de las redes de recogida y evacuación de pluviales. La deforestación y los procesos de desertización también juegan un papel importante en la generación de inundaciones, pues dan lugar a suelos cada vez más desnudos en los que tiene lugar un incremento de la escorrentía superficial.

En lo que respecta al sector de los usos recreativos, la relación de estas actividades con este tipo de fenómenos se limita fundamentalmente a las afecciones que puedan sufrir por la ocurrencia de avenidas e inundaciones, en particular en el caso de aquellos campos de golf que, como ya se ha destacado, no solamente se encuentran ubicados en zonas inundables sino que en ocasiones ocupan áreas de Dominio Público Hidráulico.

Por último, y ya una vez que la ocupación resulta irreversible, el déficit en infraestructuras de defensa actúa como otro factor fundamental para explicar los riesgos actuales. En algunos casos las infraestructuras actuales sólo ofrecen la seguridad necesaria frente a avenidas de bajo periodo de retorno, mientras que en otros son inexistentes. Tanto en uno como en otro, las nuevas actuaciones a realizar deberán abordarse bajo criterios de maximizar la integración de las mismas en el medio fluvial, de manera que los tramos afectados puedan alcanzar el máximo potencial ecológico compatible con la seguridad de personas y bienes.

Para paliar el déficit de infraestructuras, la planificación hidrológica ha previsto una serie de actuaciones que son complementadas por el "Plan de Prevención contra las Avenidas e Inundaciones en cauces urbanos andaluces", abordado por la administración autonómica y que establece una serie de puntos en riesgo en el conjunto de la Comunidad y define un conjunto

de actuaciones –muchas de ellas ya acometidas- para paliar esta situación. En la tabla adjunta se muestra una síntesis del número de puntos negros y población afectada en las cuatro provincias de la demarcación, que acumulan el 66% de todos los enclaves identificados en Andalucía y el 78% de los catalogados como muy graves, datos que confirman por otra parte la magnitud de la problemática en la provincia de Málaga, en la que el 46% de la población se encuentra afectada.

Tabla 89.- Puntos negros y población afectada en las cuatro provincias de la demarcación

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	

Fuente: Junta de Andalucía

En síntesis, de cara al presente diagnóstico las principales causas no naturales que explican la problemática de avenidas e inundaciones en medio urbano serían las siguientes:

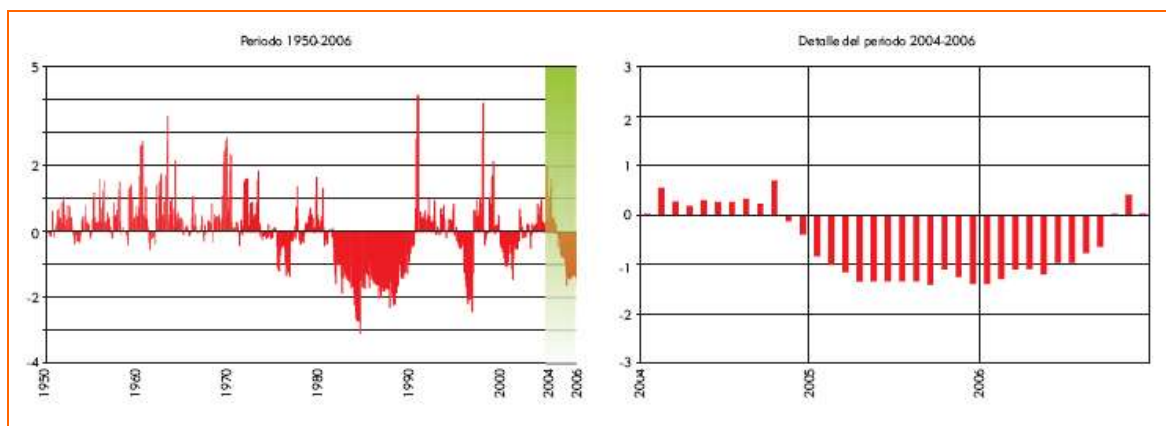
- Ocupación del Dominio Público Hidráulico y del Marítimo Terrestre
- Capacidad insuficiente de los cauces
- Ausencia de ordenación de zonas inundables
- Retraso en normas de explotación y planes de emergencia de presas
- Déficit o inadecuación de infraestructuras de defensa
- Destrucción o deterioro de la vegetación de ribera
- Inadecuación de redes de pluviales

5.4.2 Vulnerabilidad frente a sequías

Las características climatológicas e hidrológicas de la DHCMA se traducen en recurrentes problemas de escasez de agua en amplios sectores de la misma. La sequía tiene en primer lugar una componente estacional por la práctica inexistencia de precipitaciones en los meses de verano, lo que incide en acusados estiajes en manantiales y cursos de agua, coincidiendo además con el periodo de mayores consumos. Cuando a este rasgo estacional se superponen varios años consecutivos de sequía pluviométrica, pueden aparecer situaciones más dramáticas, especialmente en los sectores con insuficiente capacidad de regulación.

Los episodios de sequía parecen haberse hecho más frecuentes y persistentes en los últimos decenios, como la registrada en el primer quinquenio de los 80 y, muy especialmente, la del mismo periodo de los 90, por cierto, precedida de un año 1989/90 en el que se batieron los máximos históricos de agua recogida.

Figura 98.- Índice estandarizado de sequía pluviométrica (1950-2006)



Fuente: Red de Información Ambiental. Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, 2007

El episodio más reciente es el iniciado a finales de 2004, cuya gravedad hizo necesaria la aprobación, en noviembre de 2005, del Decreto 240/2005 por el que se regulaban medidas excepcionales ante la situación de sequía en diversos municipios de Málaga y Granada, decreto cuya vigencia se mantiene en el ámbito malagueño después de tres largos años. Durante todo este periodo, se han interrumpido los riegos agrícolas e impuesto drásticas restricciones a otros usos no prioritarios, a la vez que se han acometido diversas obras de emergencia para asegurar el abastecimiento humano. Aunque aún es pronto para evaluar sus efectos, sin duda en la zona afectada (en esta ocasión sensiblemente menos extensa) serán al menos equiparables a los del anterior episodio, aunque habrían sido aún más dramáticos si no se hubiera podido contar con diversas infraestructuras que entonces no estaban disponibles, en especial la conexión Viñuela-Málaga, la desaladora de Marbella, la desalobradoradora de El Atabal y los pozos y conducciones realizados en el marco del Plan Metasequía, entre ellos las instalaciones en el Bajo Guadiaro y en el entorno de Aljaima (Bajo Guadalhorce).

Además de las actuaciones urgentes emprendidas a mediados de los noventa, la constatación de la gran vulnerabilidad que mostraban múltiples sistemas de abastecimiento frente a eventos persistentes de escasez pluviométrica impulsó a la Secretaría General de Aguas, de la Junta de Andalucía, a promover el Plan Andaluz de Lucha contra la Sequía, que ha de servir de base para la formulación del Plan de Abastecimiento Urbano de Andalucía. Por su parte, el PHCS había previsto, en el marco de su programa nº 8, una serie de actuaciones para prevenir y corregir la incidencia de tales eventos, entre las que figuraban el establecimiento de un sistema de reservas estratégicas para garantizar el suministro a la población en circunstancias excepcionales, así como la elaboración del Plan Especial de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía en la DHCMA, redactado en el año 2007 y sometido a información pública.

Este Plan atiende preferentemente a maximizar la garantía del uso prioritario de abastecimiento, lo que, en ocasiones, ha de comportar la reducción de las dotaciones normalmente destinadas a otros usos, como el regadío, la industria o los campos de golf. No obstante, en el primer caso, la definición de estrategias de gestión plurianual, también debe redundar en un menor impacto en la actividad agrícola; por ejemplo, a inicio de cada campaña y en función de la situación de los embalses, podrá contarse con una previsión de la dotación global disponible para el año, facilitando la planificación de los riegos y/o las siembras. En el caso del golf, en la medida que las instalaciones se vayan adaptando para la utilización de aguas regeneradas, su vulnerabilidad irá reduciéndose puesto que pasarán a disfrutar indirectamente de la prioridad del uso urbano.

Los episodios de sequía tienen una afcción potencial sustancialmente mayor en los riegos de plantaciones permanentes, como ocurre con la zona regable del Bajo Guadalhorce, a las que debe asegurarse, al menos, dotaciones de supervivencia. También pueden ser especialmente grave en el caso de modelos productivos con importante inmovilizado material e intenso empleo de la mano de obra, como los invernaderos de la franja costera, si bien es cierto que este modelo se sustenta mayoritariamente sobre la explotación de las aguas subterráneas, cuyos problemas son más estructurales que episódicos.

Por otra parte, sería necesario plantear medidas de diversificación de las posibles fuentes de suministro, en particular relativas a las aguas subterráneas y a su explotación conjunta con las superficiales, y a la puesta en servicio de instalaciones de reutilización de efluentes allí donde sea posible. Tanto las aguas subterráneas como las reutilizadas, menos dependientes de las variables pluviométricas pueden aportar robustez y flexibilidad al suministro de las zonas regables ante una situación adversa. Por último, hay que indicar que la compensación a los regadíos por la cesión de sus derechos que resulta, de facto, de las prioridades de abastecimiento y la restricción ambiental, aunque reconocidos legalmente, no están suficientemente bien articulados hasta la fecha.

En lo que respecta a la industria, la conectada a las redes municipales de suministro participa de los mismos problemas de abastecimiento que los usuarios urbanos. Por su parte, determinadas grandes plantas industriales, como las del Campo de Gibraltar, comparten fuentes de suministro y sistemas de distribución en alta con los abastecimientos urbanos, mientras que otras instalaciones singulares tienen tomas propias totalmente independientes de los sistemas municipales, aunque el origen de los recursos que utilizan pueda ser compartido con otros usuarios. En cualquier caso, conviene señalar que ante situaciones de sequía es necesario establecer criterios de gestión que tengan en cuenta el carácter estratégico de las actividades económicas existentes en cada zona, entre ellas la industrial, usuarias de los escasos recursos disponibles, de manera que se optimice la utilización de los mismos minimizando las afecciones negativas al tejido productivo del área.

En definitiva, además de la irregularidad pluviométrica, los principales elementos que pueden repercutir negativamente en los efectos de la sequía sobre determinados usos son los siguientes:

- Insuficiencia de infraestructuras de apoyo o emergencia frente a sequías en numerosos sistemas de suministro urbano e industrial.
- Carencia de infraestructuras de suministro alternativo a los regadíos.
- Se encuentra todavía en fase de implantación el Plan Especial contra Sequías, redactado al amparo del artículo 27 de la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional.
- Retraso en la redacción de los planes de emergencia ante situaciones de sequía, cuya obligatoriedad se fijaba, en el mismo artículo, para aquellos sistemas de abastecimiento urbano que atiendan, singular o mancomunadamente, a una población igual o superior a 20.000 habitantes.
- Ausencia de mecanismos articulados para compensar al sector por la cesión temporal de sus derechos en fases de sequía.
- Carácter no prioritario de los usos agrarios, industriales y el riego de campos de golf frente a situaciones de emergencia.
- Sobreexplotación de acuíferos, intrusión marina y otros procesos de salinización.

Las zonas más vulnerables son, por un lado, los núcleos de interior cuyo suministro depende de caudales fluyentes o acuíferos con escaso grado de regulación y, por otro, los sistemas sujetos



a una mayor presión y competencia por los recursos, en especial, los que ya acusan déficit en situación de normalidad hidrológica. Pueden destacarse:

- Málaga y Valle del Guadalhorce, zona en la que sigue aplicándose el citado Decreto 240/2005, y donde se combina una situación deficitaria con una gran competencia por los recursos.
- Con mucho menor grado de vulnerabilidad, aunque con un elevado potencial de impacto económico por su condición de polo de desarrollo industrial, se encuentra el Campo de Gibraltar, donde ya se vivió en la década pasada una situación crítica de suministro con el vaciado de los embalses de Guadarranque y Charco Redondo durante el verano y el otoño de 1995.
- Las zonas regables del Plan Coordinado del Valle del Almanzora y otras zonas dependientes del embalse, que dependen de los irregulares recursos del propio Almanzora y los del trasvase Tajo-Segura.
- La franja costera de la Contraviesa, dependiente para su suministro urbano de recursos transferidos desde la Alpujarra y donde los usos agrícolas intensivos dificultan el empleo de recursos subterráneos de apoyo.
- El abastecimiento de diversos núcleos del interior, sobre todo en las provincias de Málaga y Almería.
- Los regadíos del Guadiaro (zonas regables de San Martín del Tesorillo y San Pablo Buceite) y, en general, otros regadíos de fluyentes en las vegas de los tramos altos y medios.

En la costa, que acumula buena parte de la población de la demarcación, las instalaciones de desalación construidas y planificadas representan una aportación decisiva en la reducción de los riesgos de desabastecimiento asociados a las sequías.

5.4.3 Sectores implicados en los problemas

Como resumen del análisis anterior, en la siguiente tabla se reflejan las causas que originan los problemas importantes relacionados con los fenómenos meteorológicos extremos identificados en la demarcación, incluyendo los sectores cuya actividad tiene implicaciones significativas en los mismos:

Tabla 90.- Sectores implicados en el problema de riesgo de avenidas e inundaciones

Causas	Sectores implicados en el problema				
	Urb.	Agr.	Recr.	Ind.	Adm. y otros
Ocupación del Dominio Público Hidráulico y del Marítimo Terrestre	x	x	x	x	x
Capacidad insuficiente de cauce	x	x			
Ausencia de ordenación de zonas inundables	x	x		x	x
Retraso en normas de explotación y planes de emergencia de presas	x	x		x	x
Déficit o inadecuación de infraestructuras de defensa	x	x	x	x	x
Destrucción o deterioro de la vegetación de ribera	x	x	x	x	x
Inadecuación de las redes pluviales	x			x	

Tabla 90.- Sectores implicados en el problema de riesgo de avenidas e inundaciones

Causas	Sectores implicados en el problema				
	Urb.	Agr.	Recr.	Ind.	Adm. y otros
Procesos de desertización y aporte de sólidos a la red fluvial	x	x			x

Tabla 91.- Sectores implicados en el problema de vulnerabilidad frente a sequías

Causas	Sectores implicados en el problema				
	Urb.	Agr.	Recr.	Ind.	Adm. y otros
Insuficiencia de infraestructuras de apoyo o emergencia frente a sequías	x			x	x
Carencia de infraestructuras de suministro alternativo		x			
Retraso en la redacción de los planes de emergencia de abastecimiento	x			x	
Retraso en la implantación del Plan Especial contra Sequías	x	x		x	x
Carácter no prioritario del uso frente a situaciones de emergencia		x	x	x	
Sobreexplotación de acuíferos, intrusión marina y otros procesos de salinización	x	x	x	x	x

5.5 Conocimiento y gobernanza

5.5.1 Problemas administrativos, organizativos y de gestión

Figuran en este apartado una serie de problemas que se derivan, fundamentalmente, de la enorme complejidad de los sectores en los que desarrollan su actividad una gran variedad de agentes con múltiples funciones, intereses y competencias; de la falta de capacidad o iniciativa de las administraciones para cumplir con las tareas de control, vigilancia, desarrollo normativo y gestión que tienen encomendadas; de la ausencia de un enfoque integrado de las políticas públicas con repercusión en el medio acuático y del déficit de coordinación existente entre las administraciones encargadas de su diseño e implementación. La relación de problemas tratados individualmente son los siguientes:

- Necesidad de regularización administrativa de los aprovechamientos y las autorizaciones de vertido y de adecuación de las concesiones a las disponibilidades reales
- Insuficiente conocimiento del estado de las masas de agua por inadecuación y retraso en el establecimiento de las redes de control
- Medios insuficientes para vigilancia y control del Dominio Público Hidráulico
- Escasa eficacia en la aplicación de los regímenes sancionadores
- Retraso en los programas de deslinde del Dominio Público Hidráulico y del Marítimo Terrestre
- Retraso en la implantación de las normas de explotación y los planes de emergencia de presas
- Indefinición del régimen de caudales ecológicos en la red fluvial

- Ausencia de inventario y control de vertidos industriales de sustancias peligrosas a las redes de saneamiento
- Indefinición de objetivos ambientales específicos en zonas protegidas
- Ausencia actual de perímetros de protección para las captaciones de agua potable
- Problemas derivados de la complejidad organizativa del sector y de la insuficiente coordinación entre las diferentes políticas públicas
- Dispersión competencial en las aguas de transición y costeras
- Gestión ineficiente de los recursos en determinados ámbitos
- Dificultades para la aplicación del principio de recuperación de costes
- Retraso e ineficacia de los programas de actuación, seguimiento y control en zonas vulnerables por nitratos de origen agrario

Necesidad de regularización administrativa de los aprovechamientos y las autorizaciones de vertido y de adecuación de las concesiones a las disponibilidades reales

Con carácter general, existe aún pendiente una importante labor de adaptación de los datos incluidos en los diferentes registros disponibles en la demarcación a la situación real. La demarcación inició, a principios de 2004, una serie de trabajos de regularización administrativa de los aprovechamientos de agua cuyo objetivo es la revisión, actualización, tramitación e inscripción en el Registro de Aguas Públicas (secciones A, B, C y aguas públicas en virtud de concesión administrativa o prescripción acreditada conforme a la normativa anterior a la Ley 29/1985), así como en el Catálogo de Aguas privadas. Estos trabajos, encuadrados inicialmente en el proyecto Alberca del Ministerio de Medio Ambiente, pretenden, por un lado, resolver la acumulación de solicitudes no tramitadas y adecuar los caudales de los diferentes aprovechamientos a los realmente utilizados y, por otro lado, alimentar con la información generada y resultante de la tramitación y de la cartografía de los aprovechamientos, un sistema de información que servirá en lo sucesivo, tanto para la gestión del dominio público hidráulico como para la planificación hidrológica.

En el conjunto de toda la demarcación se han realizado hasta el momento solamente los trabajos de regularización administrativa correspondientes a las aguas públicas anteriores a 1986, los de la sección C del Libro Registro de Aguas y Catálogo de aguas privadas, y menos del 50% de las concesiones de aguas (sección A). Existe todavía, por tanto, un déficit más que importante en el conocimiento de los recursos hídricos utilizados, que puede verse agravado por los medios claramente insuficientes puestos a disposición de las Direcciones Provinciales de la Agencia Andaluza del Agua, responsables actuales de gran parte de este proceso administrativo, situación que está produciendo, por ejemplo, la paralización de la tramitación de las inscripciones de aprovechamientos inferiores a 7.000 m³/año (sección B).

Este déficit de regularización administrativa es especialmente reseñable en el apartado de los aprovechamientos urbanos, donde importantes poblaciones de la demarcación están haciendo uso de los recursos necesarios para su abastecimiento (en su mayoría, aguas subterráneas) sin disponer de la preceptiva concesión administrativa. En unos casos las corporaciones locales solicitan la concesión e inician la explotación sin haber finalizado la tramitación administrativa, la cual, a menudo, se paraliza en su fase inicial por insuficiencias en la documentación presentada; en otras ocasiones los ayuntamientos ni siquiera ponen en conocimiento de la demarcación las nuevas captaciones puestas en servicio. Por otra parte, existe la necesidad de adaptación de las concesiones de los campos de golf con motivo de la sustitución total o parcial de sus fuentes de suministro originales por recursos regenerados, y, por otra, la adecuación de las condiciones fijadas en las autorizaciones de los vertidos que puedan afectar a zonas de baño.

Es importante señalar, además, algunas carencias de los condicionados concesionales, en particular la ausencia generalizada de la necesidad de respetar un caudal mínimo en los aprovechamientos de aguas superficiales modulado estacionalmente, carencia especialmente destacable en el caso de las centrales hidroeléctricas fluyentes.

Adicionalmente, es necesario mencionar la existencia en determinadas áreas geográficas de volúmenes concedidos superiores a las disponibilidades reales de recurso, lo que requerirá un proceso de adecuación de las concesiones hasta una situación de equilibrio teniendo en cuenta, asimismo, el respeto a los caudales ambientales que actualmente están en proceso de determinación.

En el apartado de vertidos al Dominio Público Hidráulico y al Marítimo Terrestre, en el que pueden incidir las instalaciones de acuicultura marina, existe un menor desfase entre el número de vertidos existentes y autorizados. Con respecto al establecimiento de los límites de vertido, su definición habitual como límites fijos de concentración puede favorecer el uso de mayores volúmenes de agua como medio de diluir las cargas, por lo que puede ser conveniente establecer límites en términos de carga admisible y no únicamente en términos de concentración. En este sentido es necesario explorar la vía de la revisión de las condiciones de vertido como medio para minimizar los daños periódicos que sufren determinadas zonas de baño por la contaminación procedente de aguas residuales de carácter generalmente urbano.

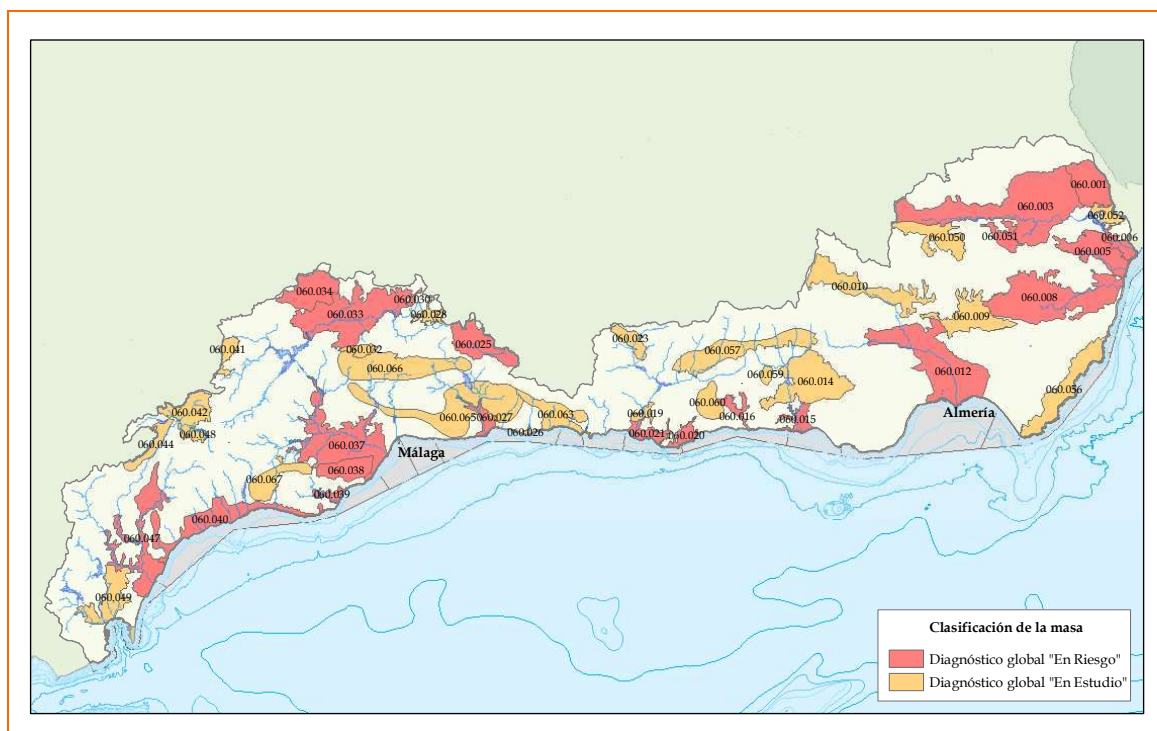
Finalmente, el proceso de adaptación de los datos registrales a la situación real no podrá considerarse finalizado hasta incorporar soluciones al elevado número de captaciones irregulares existentes en la demarcación. Para cubrir este déficit es necesario iniciar un proceso para dar respuesta a esta situación que debe comenzar por la realización de un inventario que incorpore a todos estos aprovechamientos.

Insuficiente conocimiento del estado de las masas de agua por inadecuación y retraso en el establecimiento de las redes de control

El artículo 8 de la DMA establece la obligación de los Estados miembros de velar por el establecimiento de programas de seguimiento del estado de las aguas superficiales y subterráneas. Para ello, es necesario el establecimiento de redes de control que permitan el seguimiento del estado ecológico y químico y el potencial ecológico, en las masas de agua superficial; el seguimiento del estado químico y cuantitativo, en las masas de agua subterránea; y, finalmente, las especificaciones adicionales que haya que tener en cuenta en las zonas protegidas.

Estos programas debían estar en funcionamiento dentro del plazo de seis años contados a partir de la entrada en vigor de la Directiva, esto es Diciembre de 2006. Sin embargo, en la DHCMA las redes de control necesarias aún no están plenamente operativas, con el déficit de conocimiento que ello supone a la hora de establecer el estado de las masas de agua y, por consiguiente, para la determinación de las medidas necesarias para el cumplimiento de los objetivos medioambientales.

Figura 99.- Masas de agua subterráneas con información insuficiente para evaluar el riesgo global por presiones



Medios insuficientes para vigilancia y control del Dominio Público Hidráulico

Las labores de vigilancia y control del DPH están encomendadas a la Guardería Fluvial, que actualmente depende de las Direcciones Provinciales de la Agencia Andaluza del Agua. La Guardería realiza estas funciones de oficio y, además, comprueba las denuncias de infracción realizadas. La dotación de medios es muy escasa de tal manera que cada guarda debe cubrir un área muy extensa, máxime cuanto que la DHOMA es una zona muy poblada y con una actividad económica muy dinámica que se traduce en presiones elevadas sobre el DPH.

Por otra parte, en lo relativo al control de los caudales efectivamente aprovechados, la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional (Disposición Adicional Duodécima) obliga a los titulares de las concesiones a instalar y mantener los correspondientes medios de medición e información sobre los caudales utilizados. Por tanto, en los condicionados concesionales figura la obligación de instalar medios de medición volumétricos y, en el caso de las aguas superficiales, dispositivos que impidan derivar caudales superiores a los concedidos.

En la práctica, esta condición no solía cumplirse y se podía constatar la ausencia generalizada de contadores en las captaciones. No obstante, una campaña reciente lanzada por la demarcación para la instalación obligatoria de dispositivos de medida ha venido a paliar esta situación, y en la actualidad la mayoría de aprovechamientos disponen de contador. Sin embargo, no existe control efectivo sobre el cumplimiento de esta condición, y tampoco ninguna obligación por parte de los usuarios de enviar las lecturas de sus contadores, salvo aquellos con un consumo superior a los 250.000 m³/año, y éstos únicamente los existentes en el ámbito de aplicación del actual Decreto de sequía. A esto se añade la mencionada existencia de múltiples captaciones irregulares sobre las cuales no se dispone de ningún dato de control.

Escasa eficacia en la aplicación de los regímenes sancionadores

La eficacia de los regímenes sancionadores se reduce en la medida en que la escasez de medios de control y vigilancia incide en la capacidad de detección de situaciones sancionables.

Adicionalmente, la posterior tramitación de las sanciones, una vez en marcha, se dilata en el tiempo también por la insuficiencia de medios dedicados a estas tareas en las administraciones. En ocasiones, en particular en el caso de infracciones relacionadas con vertidos, las faltas detectadas se tramitan como infracciones menos graves por incapacidad para atender al procedimiento establecido para la tramitación de las faltas de mayor gravedad.

Retraso en los programas de deslinde del Dominio Público Hidráulico y del Marítimo Terrestre

La importancia de definir con claridad el DPH y sus zonas asociadas radica, por un lado en proteger dicho dominio para evitar o disminuir riesgos potenciales de inundación y, por otro, en la imperiosa necesidad de conocer con profundidad las áreas asociadas y vecinas a los cauces públicos que se encuentran presionadas por intereses de cualquier tipo y que corren riesgo de ser usurpadas, explotadas abusivamente o degradadas. Como ejemplo, es relativamente frecuente en la demarcación la ocupación del Dominio Público Hidráulico por los campos de golf, incluso llegando en ocasiones a situarse algunos hoyos sobre el propio cauce.

El Plan Hidrológico de cuenca de 1995, identificaba 282 kilómetros de tramos a deslindar en una primera fase, los cuales están aún en fase de realización en el marco del PROYECTO LINDE. En algunos pocos tramos el deslinde ya ha sido completado, mientras que en la actualidad se está ejecutando la fase III (deslinde administrativo) de más de 150 kilómetros de cauces, concluyéndose de esta manera todos los tramos contemplados en el PHC. No obstante, en virtud de las nuevas orientaciones introducidas por la DMA parece conveniente plantear como objetivo el deslinde, o al menos la delimitación cartográfica del DPH, en todas las masas de agua.

Retraso en la implantación de las normas de explotación y planes de emergencia de presas

En la actualidad solamente se encuentran aprobados, en toda la demarcación, los planes de emergencia de las presas de Rules, ya implantado, y Casasola, en fase de implantación. Del resto de presas más importantes, han sido redactados, aunque no aprobados, los de las presas de Guadarranque, Charco Redondo, Conde de Guadalhorce, Guadalhorce-Guadalteba, El Limonero, La Viñuela, La Cueva, Solano y La Concepción.

Por su parte, se han redactado las Normas de Explotación solamente de las presas de Benívar y Cuevas de Almanzora (diciembre de 1999), Guadarranque y Charco Redondo (1ª revisión en 2005), Béznar (1999), La Concepción y La Viñuela (1999), aunque no se encuentran aprobadas la mayor parte de las mismas.

Adicionalmente, se ha introducido una modificación en el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, tras la publicación del Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, que contempla que todas las presas cuya altura sea superior a 5 metros deberán ser sometidas a una caracterización (de acuerdo con la Directriz de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones) frente al riesgo potencial que pueda derivarse de su posible rotura o de su

funcionamiento, de manera que las englobadas en las categorías A o B²¹ deberán ir acompañadas de un plan de emergencia.

Indefinición del régimen de caudales ecológicos en la red fluvial

El Plan Hidrológico de cuenca adoptaba como criterio general, hasta que se dispusiera de estudios rigurosos e individualizados, que se deberá respetar al menos un caudal equivalente al 10% del medio interanual en condiciones naturales repartido uniformemente a lo largo de los 12 meses del año. Asimismo, programaba la realización de los citados estudios de determinación de los caudales ecológicos.

No obstante, a día de hoy solamente se han analizado los caudales ecológicos de algunos ríos del área occidental, y, aún éstos, han de ser adaptados al objetivo de obtención del "Buen Estado Ecológico" que impone la DMA. Tal y como describe el Reglamento de Planificación Hidrológica, los caudales ecológicos son "aquellos que contribuyen a alcanzar el buen estado o buen potencial ecológico en los ríos o en las aguas de transición y mantienen, como mínimo, la vida piscícola que de manera natural habitaría o pudiera habitar en el río, así como su vegetación de ribera". Para ello, el régimen de caudales ecológicos tendrá que ofrecer un patrón temporal que proporcione las condiciones de hábitat adecuadas para satisfacer las necesidades de las diferentes comunidades biológicas propias de los ecosistemas acuáticos y de los ecosistemas terrestres asociados, y no sólo un caudal uniforme a lo largo del año como el que se indicaba en el Plan Hidrológico de cuenca.

En la actualidad, están en trámite de iniciación los estudios de determinación de caudales ecológicos a realizar bajo los criterios establecidos en la DMA, y en base a las metodologías incluidas en la Instrucción de Planificación Hidrológica, paso previo al establecimiento del plan de implantación de los mismos en la demarcación. Una vez delimitados se estará en disposición de conocer los recursos efectivamente disponibles para su asignación a los diferentes usos y, en ocasiones, se requerirá el inicio de un proceso de concertación para compatibilizar las concesiones ya existentes con estos caudales mínimos. Asimismo, serán una importante variable a tener en cuenta en la determinación del estado de cada masa de agua y, por tanto, en la definición de las medidas necesarias para alcanzar los correspondientes objetivos medioambientales.

Ausencia de inventario y control de vertidos industriales de sustancias peligrosas a las redes de saneamiento

Según el apartado 3.a) del artículo 246 "Iniciación del procedimiento de autorización de vertidos" del RD 606/2003, de 23 de mayo, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (RD 849/1986, de 11 de abril), las Entidades Locales deben contar, con un inventario de vertidos industriales de sustancias peligrosas recogidos por la red de saneamiento municipal. Por otra parte, y tal y como se establece en el artículo 250, "Autorización de vertido de las entidades locales y de las Comunidades Autónomas", los Ayuntamientos deberán presentar también un plan de saneamiento y control de vertidos a colectores que incluirá, en su caso, los programas de reducción de sustancias peligrosas, así como el correspondiente reglamento u ordenanza de vertidos.

En relación con esta obligación, los ayuntamientos con baja población no suelen presentar el inventario de vertidos al inicio del procedimiento de autorización de vertidos. Sin embargo, el

²¹ Presas cuya rotura o funcionamiento incorrecto puede afectar gravemente a núcleos urbanos o servicios esenciales, así como producir daños materiales o medioambientales muy importante y presas cuya rotura o funcionamiento incorrecto puede ocasionar daños materiales o medioambientales importantes o afectar a un reducido número de viviendas respectivamente.

procedimiento se continúa pasando por alto este dato, aunque en fases posteriores de la tramitación es frecuente que el expediente se paralice, normalmente por falta de una instalación de depuración adecuada, o por no haberse iniciado la ejecución de esta infraestructura por retrasos en la percepción de las subvenciones u otras ayudas financieras previstas. En el caso de Ayuntamientos con elevada población, sí se exige la presentación de estos inventarios, en particular cuando cuentan con Ordenanzas Municipales de vertido. En la actualidad, la entrada de las Direcciones Provinciales ha supuesto un mayor rigor en el cumplimiento de este requisito, pudiendo citarse en este sentido el caso particular de las entidades integradas en el Consorcio Provincial de Gestión del Agua de Málaga.

Pese al incumplimiento frecuente de la realización del inventario de vertidos a redes de saneamiento, la mayoría de las poblaciones sí remiten los informes anuales a que se refiere el apartado b) del artículo 250, que dice lo siguiente:

b) Una vez concedida la autorización, las entidades locales y Comunidades Autónomas autorizadas están obligadas:

1º. A informar anualmente a la Administración hidráulica sobre la existencia de vertidos en los colectores de sustancias peligrosas a que se refiere el artículo 246.

2º A informar sobre el funcionamiento de las estaciones de depuración de aguas residuales urbanas, a los fines previstos en el Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo (RCL 1996\1116), por el que se desarrolla el Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre (RCL 1995\3524), por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.

Finalmente, es importante resaltar que la falta de este inventario y del control suficiente de los vertidos industriales a las redes de saneamiento urbano está a menudo en el origen del mal funcionamiento de algunas depuradoras y de la mala calidad de los efluentes que éstas vierten a los cauces.

Indefinición de objetivos ambientales específicos en zonas protegidas

El artículo 4.1.c. de la DMA, relativo al cumplimiento de los objetivos ambientales en las Zonas Protegidas establece que "Los Estados miembros habrán de lograr el cumplimiento de todas las normas y objetivos a más tardar quince años después de la entrada en vigor de la presente Directiva, a menos que se especifique otra cosa en el acto legislativo comunitario en virtud del cual haya sido establecida cada una de las zonas protegidas".

Por su parte, el Reglamento de Planificación Hidrológica en su artículo 35.c. establece que para alcanzar los objetivos medioambientales en las Zonas Protegidas es necesario "cumplir las exigencias de las normas de protección que resulten aplicables en una zona y alcanzar los objetivos ambientales particulares que en ellas se determinen".

Estos objetivos están claramente establecidos en las Directivas que regulan algunas de las zonas protegidas relacionadas en el Artículo 6 de la DMA, puesto que en las mismas se determinan las características de calidad que deben cumplir las aguas objeto de cada una de ellas. Estas son:

- Las zonas designadas para la captación de agua destinada al consumo humano con arreglo al artículo 7 de la DMA
- Las zonas designadas para la protección de especies acuáticas significativas desde un punto de vista económico: Directiva 79/923/CE, modificada por la Directiva 91/492/CE.



- Las masas de agua declaradas de uso recreativo, incluidas las zonas declaradas aguas de baño en el marco de la Directiva 76/160/CEE: derogada por la Directiva 2006/7/CE.
- Las zonas sensibles en lo que a nutrientes respecta, incluidas las zonas declaradas vulnerables en virtud de la Directiva 91/676/CEE y las zonas declaradas sensibles en el marco de la Directiva 91/271/CEE:
- Los tramos aptos para la vida piscícola: Directiva 78/659/CE

Sin embargo, para el resto de zonas protegidas, los objetivos no quedan suficientemente definidos: "cumplir las exigencias de las normas de protección que resulten aplicables en dicha zona y alcanzar los objetivos ambientales particulares que en ellas se determinen" (RPH, art. 35). Es necesario, por tanto, establecer cuales son los objetivos medioambientales para garantizar la conservación de los hábitats y especies de interés por los que han sido declaradas objeto de protección las áreas siguientes:

- Zonas designadas para la protección de hábitats o especies cuando el mantenimiento o la mejora del estado de las aguas constituya un factor importante de su protección, incluidos:
 - los puntos Natura 2000 pertinentes designados en el marco de la Directiva 92/43/CEE y la Directiva 79/409/CEE
 - los espacios pertenecientes a la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía (RENPA) (incluye la Red Natura 2000)
 - las Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo (ZEPIM)
 - los humedales designados Sitios Ramsar y los pertenecientes al Inventario de Hábitats Naturales de Andalucía

En este sentido hay que destacar el caso de los LIC asociados a espacios fluviales, que han sido propuestos para conservar unos hábitats y especies presentes en estos ecosistemas, pero para los que no se han definido unos objetivos concretos de protección. En la propuesta de LIC se señala únicamente como objetivo general la conservación de los hábitats (ríos, bosques de galería, etc.) y especies de fauna y/o flora de interés que se encuentran en cada uno de estos espacios, pero no realiza una definición más precisa de los parámetros y objetivos concretos que permitan confirmar el logro de este objetivo general.

Como se mencionó con anterioridad, se pueden encontrar algunos campos de golf sobre el propio cauce en algunos LIC de la Costa del Sol Occidental. Además, en la actualidad, estos campos cubren sus demandas, junto con otros usuarios, con los recursos aluviales, reduciendo significativamente los caudales circulantes por el cauce y afectando, por tanto, al medio acuático, cuyo valor ambiental se ha decidido proteger. Es de esperar que con la paulatina utilización de aguas regeneradas para el riego de estas instalaciones este problema se vea resuelto en el escenario futuro.

Ausencia actual de perímetros de protección para las captaciones de agua potable

El Plan Hidrológico de cuenca de 1995 ya establecía la necesidad de determinar perímetros de protección para las captaciones de agua con destino al abastecimiento urbano. En dicho Plan se planteaban, aunque sin calendario definido, tres órdenes de prioridad para su determinación: en primer lugar las captaciones para suministro de poblaciones mayores de 15.000 habitantes, en segundo lugar las que abastecen poblaciones de entre 2.000 y 15.000 habitantes y en tercer lugar las que sirven a menos de 2.000 habitantes. Sin embargo, a día de hoy aún no se ha definido ningún perímetro de protección.



La necesidad de preservación del recurso para suministro urbano, de manera que se garantice su disponibilidad y potabilidad, se encuentra, por otra parte, expresamente recogida en la DMA, que establece la inclusión en el Registro de Zonas Protegidas de las captaciones de agua para este uso que abastezcan a más de 50 habitantes o proporcionen un promedio de más de 10 m³/día. Se contempla que los Estados miembros deberán velar por la necesaria protección de estas masas de agua con objeto de evitar el deterioro de su calidad y podrán establecer perímetros de protección para las mismas.

Estas medidas, perímetros de protección incluidos, deberán formar parte del futuro Plan Hidrológico de la demarcación y tienen que estar operativas como máximo tres años después de su publicación, tal y como indica el artículo 11 de la DMA. Por ello, la demarcación ha iniciado a finales de 2008 los trabajos necesarios para la fijación de estos perímetros.

Problemas derivados de la complejidad organizativa del sector y de la insuficiente coordinación entre las diferentes políticas públicas

Existe una gran variedad de agentes, institucionales o privados, que intervienen en el mantenimiento y mejora de la actividad desarrollada por los diferentes sectores. Tanto las administraciones –estatal, autonómica y local- a través de varios de sus departamentos, como las mancomunidades, comunidades de regantes, consorcios, empresas operadoras públicas y privadas, urbanizaciones, complejos turísticos y otras empresas de servicios, cumplen con un determinado papel en sus distintas etapas: planificación, tramitación, ejecución de infraestructuras, explotación y gestión de los diferentes servicios.

Tal complejidad está en el origen de muchos de los problemas de ineficiencia en el diseño y en la ejecución de soluciones para la dotación de estos servicios, así como en la explotación y gestión de los sistemas una vez puestos en funcionamiento. En general, es en la fase de tramitación y ejecución donde suelen presentarse los mayores problemas, dada la existencia de múltiples agentes con capacidad inversora y diferentes funciones e intereses en el proceso de prestación del servicio. Existen actuaciones de gran calado que han sufrido retrasos importantes por falta de la aportación presupuestaria necesaria, o de coordinación o acuerdo entre los diferentes agentes que intervienen en las mismas. Merece destacarse, a este respecto, el caso de importantes núcleos de población de la demarcación que, con un largo proceso de tramitación a sus espaldas, aún no disponen de sistemas de saneamiento y depuración finalizados. En otras ocasiones, se ejecutan instalaciones para el abastecimiento o el riego que no pueden ser utilizadas o resultan infrutilizadas durante mucho tiempo por demorarse la construcción de las conducciones necesarias para el transporte de estos recursos hasta los sistemas de suministro. Como ejemplos de esta situación pueden citarse la infrutilización hasta el momento de la desaladora de Carboneras por la falta de redes de distribución hasta los sistemas de riego de los potenciales usuarios del Campo de Níjar y para el abastecimiento de los núcleos de población del municipio de Níjar, o de la conducción de suministro al Levante almeriense, ambas actuaciones actualmente en ejecución; o la falta de uso de la ETAP de Molvízar por no haberse finalizado la conducción de transporte de los recursos a potabilizar ni las redes de distribución hacia diversas poblaciones de la costa tropical granadina.

Una situación derivada de la dilación en la ejecución de estas actuaciones es la adopción, por parte de agentes individuales –ayuntamientos, comunidades de regantes o particulares- de soluciones locales en ámbitos para los que en principio estaban planificados sistemas colectivos. En muchos casos, la respuesta a los retrasos en la ejecución de infraestructuras proyectadas para cubrir las necesidades de amplias áreas del territorio ha sido la realización de instalaciones individuales, al margen de tales planes, con la consiguiente pérdida de eficiencia global en el uso de los recursos, tanto hídricos como económicos.

Un segundo grupo de problemas a reflejar en este apartado es el derivado de la falta de aplicación del principio de integración de las políticas ambientales en los programas de desarrollo sectorial y territorial, el cual constituye un elemento clave, expresado en la DMA,



para la gestión de la protección de las aguas dentro de cada demarcación hidrográfica. La formulación de estos programas a menudo contempla superficialmente la disponibilidad de los recursos hídricos necesarios para su implementación, y, menos aún, la capacidad de los ecosistemas acuáticos para soportar las nuevas presiones a las que serían sometidos.

Un ejemplo de este proceder ha sido la elaboración por parte de muchos ayuntamientos de planes de ordenación urbana muy expansionistas, con inclusión de un elevado número de campos de golf, en sintonía con la dinámica de desarrollo del litoral imperante en los últimos años, cuya implantación supondría el establecimiento de unas demandas de recursos que el medio acuático estaría muy lejos de poder satisfacer. La Consejería de Ordenación del Territorio y Urbanismo de Andalucía mediante su Plan de Ordenación Territorial de Andalucía (POTA) ha introducido fuertes restricciones a las actuaciones urbanísticas expansivas, reduciendo a un máximo del 30% los incrementos de población que pueden ser incluidos en los planes de ordenación municipales, o a un 40% la mayor ampliación permisible de la superficie urbanizable. No obstante, las revisiones de estos planes emprendidas por las autoridades municipales para cumplir las disposiciones del POTA suelen ajustarse a este máximo de crecimiento poblacional, con aumentos de la demanda de abastecimiento asociada que, en el marco de la situación deficitaria existente en muchas zonas de la demarcación, sigue siendo difícilmente compatible con las capacidades de suministro de recursos existentes.

Finalmente, es necesario mencionar el proceso actual de modificación del esquema competencial en el ámbito de la política hidrológica, el cual implica variaciones sustanciales en el diseño institucional existente hasta el momento, donde primaba el principio, recogido por otra parte en la DMA, de unidad de cuenca para la planificación y gestión hidrológica. El nuevo modelo está en la actualidad en vías de consolidación y requerirá de un gran esfuerzo para que la estructura organizativa resultante de su implantación sea compatible con las exigencias de coordinación y eficacia que garanticen su buen funcionamiento.

Dispersión competencial en las aguas de transición y costeras

En el ámbito litoral, aguas de transición y costeras, existe una importante dispersión de competencias, tanto para la gestión, control y vigilancia en el Dominio Público Marítimo-Terrestre, como para la autorización, control y vigilancia de las distintas actividades que se desarrollan en dicho Dominio Público. Esta circunstancia, dificulta la gestión del ámbito costero y hace necesaria la articulación de mecanismos de coordinación e intercambio de información entre las diferentes Administraciones implicadas.

En primer lugar, la Administración del Estado, desarrolla sus competencias mediante la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar, la cual tiene atribuidas una serie de funciones en la Ley 22/1988 de Costas, las cuales se refieren fundamentalmente a la definición y deslinde del Dominio Público Marítimo-Terrestre y a la adopción de los mecanismos de gestión y medidas necesarias para asegurar su integridad y adecuada conservación; a la evaluación y seguimiento de los daños producidos por la contaminación marítima y costera derivada del vertido de sustancias contaminantes; y , finalmente, a la elaboración de proyectos, obras y actuaciones de interés general.

Además, este mismo departamento es el responsable de desarrollar la legislación básica en materia de calidad de las aguas de transición y costeras, salvo las correspondientes a las zonas de baño, cuya legislación básica es formulada por la Dirección General de Salud Pública y Sanidad Exterior, responsable, a su vez, del Sistema de Información Nacional de zonas de aguas de baño.

Por su parte, la Administración Autonómica Andaluza desarrolla sus competencias y ejerce sus funciones en el Dominio Público Marítimo Terrestre a través de la Consejería de Medio Ambiente:



- Planes y autorizaciones de vertidos al mar desde tierra.
- Las actuaciones relativas a las autorizaciones de uso en zona de servidumbre del Dominio Público Marítimo-Terrestre.
- La vigilancia, inspección y control de los vertidos desde tierra al mar.
- La evaluación y seguimiento de la calidad de las aguas.

No obstante, la evaluación, seguimiento y control de la calidad de las aguas de baño compete a la Consejería de Sanidad.

Adicionalmente, las corporaciones locales tienen atribuidas las competencias de explotación de servicios y mantenimiento de la higiene y salubridad en playas y zonas de baño, así como las de saneamiento y depuración de las aguas residuales urbanas.

Por otra parte, y en relación a la protección y conservación de la biodiversidad y los espacios naturales protegidos del ámbito costero, el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, a través de la Dirección General de Medio Natural y Política Forestal, formula la legislación básica y coordina las políticas y estrategias de dichas cuestiones. En el ámbito autonómico, la Dirección General de Sostenibilidad en la Red de Espacios Naturales es la responsable de las propuestas de declaración de espacios naturales protegidos, la elaboración y seguimiento de los Planes de Desarrollo Sostenible y la gestión y administración de los Espacios Naturales Protegidos. Además, la Dirección General de Gestión del Medio Natural es la responsable de la gestión del Plan Andaluz de Humedales.

En lo que se refiere a las actividades económicas que se llevan a cabo en el Dominio Público Marítimo-Terrestre, la promoción, construcción y gestión de los puertos y de su actividad depende, para los puertos de Interés General del Estado, corresponde al Organismo Público Puertos del Estado dependiente del Ministerio de Fomento y, en el resto de puertos autonómicos, a la Agencia Pública de Puertos de Andalucía adscrita a la Consejería de Obras Públicas y Transportes.

Las competencias en la actividad pesquera se dividen entre las Direcciones Generales de Ordenación Pesquera y de Recursos Pesqueros y Acuicultura del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, y la Dirección General de Pesca y Acuicultura de la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía, mientras que el transporte y tráfico marítimo está regulado y gestionado por la Dirección General de la Marina Mercante del Ministerio de Fomento.

Finalmente, en lo que se refiere al ámbito de la Planificación Hidrológica, se ha de señalar el hecho que el litoral andaluz queda subdividido en seis diferentes unidades de Gestión Hidrográfica: una demarcación hidrográfica internacional (Guadiana), dos demarcaciones hidrográficas intercomunitarias (Guadalquivir y Segura) y tres distritos hidrográficos andaluces (Tinto-Odiel-Piedras, Guadalete-Barbate y Mediterráneo). Esta subdivisión del litoral andaluz, a efectos de Planificación Hidrográfica, requiere un importante esfuerzo de coordinación con diferentes organismos tanto estatales como autonómicos y dificulta la homogeneización y unificación de criterios en la elaboración de los distintos Planes de las diferentes Unidades Hidrográficas.

Gestión ineficiente de los recursos en determinados ámbitos

A menudo, los operadores urbanos de servicios de agua disponen de varias opciones de abastecimiento con diferentes orígenes –aguas superficiales reguladas o fluyentes, subterráneas, desaladas- que proporcionan la oportunidad de una gestión flexible basada en la

explotación conjunta de todos estos recursos con atención a la cobertura de las situaciones de excepcionalidad que con frecuencia aparecen en la demarcación.

No obstante, en ocasiones la explotación se realiza con criterios de mínimo coste a corto plazo, al margen de los principios que deben regir una gestión sostenible de los recursos, produciéndose problemas de ineficiencia que generan presiones innecesarias sobre los mismos al tiempo que ponen en peligro la atención de las demandas cuando se presentan períodos de escasez. Esta situación puede ejemplificarse con el caso de la explotación del acuífero de la Sierra de Mijas, sometido a extracciones en períodos en los que existen recursos superficiales regulados disponibles de manera que queda prácticamente inhabilitado como reserva estratégica para superar situaciones de emergencia.

Dificultades para la aplicación del principio de recuperación de costes

Según el artículo 9 de la DMA los Estados miembros deben tener en cuenta el principio de recuperación de costes de los servicios del agua, incluyendo los costes ambientales y de recurso, de manera que los diversos usos del agua deben contribuir de manera adecuada según su utilización de estos servicios. El citado artículo incluye la necesidad de aplicación de políticas de precios del agua que proporcionen incentivos adecuados para una utilización eficiente de los recursos hídricos. No obstante, también se incluye la posibilidad de establecer excepciones debidamente justificadas a la aplicación del principio de recuperación de costes con base en consideraciones de carácter social, medioambiental y/o económico, siempre y cuando ello no comprometa ni los objetivos ni el logro de los objetivos de la Directiva.

La aplicación del principio de recuperación de costes viene dificultada por la complejidad de los diferentes sectores, con una gran variedad de agentes, públicos y privados, con actividades de financiación, ejecución, gestión y explotación de servicios y múltiples formas de titularidad de los mismos, cada uno de ellos con intereses distintos y políticas de precios diferentes, en muchos casos sin justificación económica aparente. A esto se suma una especial resistencia a la repercusión de la totalidad de los costes por parte de los ayuntamientos debido a la impopularidad de la subida de las tarifas en la prestación de los servicios esenciales. Por el contrario, la constitución de mancomunidades y/o la externalización de estos servicios facilitan la adopción de criterios de gestión más acordes con la aplicación del principio de recuperación de costes.

Adicionalmente, existe una información deficiente sobre los costes en que incurren los distintos agentes para la prestación de estos servicios, dado que la mayor parte de los mismos no llevan a cabo una contabilidad de costes que permita asignar separadamente aquellos correspondientes a las diferentes operaciones llevadas a cabo, en particular las comunidades de regantes. Por ello, es importante la iniciativa de la Agencia Andaluza del Agua, puesta en marcha por el Instituto del Agua de Andalucía, para la "Elaboración de las Cuentas del Agua de Andalucía" de la que es parte importante la realización de las cuentas de las comunidades de regantes. No obstante, la principal dificultad para la obtención de información fiable es que, aunque las comunidades de regantes tienen la obligación de confeccionar unos presupuestos de ingresos y gastos, y presentar unas cuentas anuales ante la Junta General que sirvan de base para la estimación de las cuotas y derramas a satisfacer por los comuneros, no está regulado cómo se deben elaborar esos presupuestos ni delimitado su contenido mínimo. Por otro lado, estas comunidades tampoco están sujetas al Impuesto de Sociedades, ni tienen que realizar declaraciones del Impuesto sobre el Valor Añadido o llevar una contabilidad empresarial formalizada. Todo ello, se traduce en sistemas de gestión rudimentarios que dificultan la disposición de información organizada sobre costes según ha puesto de manifiesto la investigación realizada en el marco del proyecto del Instituto del Agua de Andalucía "Elaboración de las Cuentas del Agua de Andalucía".

Existen también deficiencias de orden administrativo, de forma que determinados costes de regulación correspondientes a la amortización de las inversiones y la explotación de algunos embalses –Béznar y Benínar- no se repercuten a los usuarios. La sistemática utilizada para el cálculo de los cánones y las tarifas también incorpora conceptos que podrían entenderse como subvenciones, caso de parte del porcentaje detruido del coste como valoración del uso de la presa para la laminación de avenidas, o como subvenciones cruzadas entre usuarios debido a la aplicación de distintos coeficientes según los usos sean urbanos, industriales o agrarios.

Finalmente, en ocasiones unos usuarios pagan por los costes generados por otros. Por ejemplo, la actividad productiva de algunos sectores origina el encarecimiento de los costes de potabilización del agua con destino urbano debido a la aparición en los embalses de abastecimiento de contaminantes por encima de las concentraciones admisibles, costes que son asumidos por los usuarios urbanos en contra del principio de “quien contamina paga”.

Retraso e ineficacia de los programas de actuación, seguimiento y control en zonas vulnerables por nitratos de origen agrario

Las zonas vulnerables por nitratos de origen agrario fueron designadas en España siguiendo las disposiciones de la Directiva 91/676 mediante propuestas de las Comunidades Autónomas, e incorporan las masas de agua superficiales destinadas al consumo humano con concentraciones de nitrato que incumplen la Directiva 75/440/CE, y las masas de aguas subterráneas que tienen concentraciones superiores a los 50 mg/l. La Junta de Andalucía implementó la Directiva mediante el Decreto 261/1998, de 15 de diciembre, por el que se designan las zonas vulnerables a la contaminación por nitratos procedentes de fuentes agrarias en la Comunidad Autónoma de Andalucía, donde se incluyen 29 zonas en el ámbito de la demarcación. En el citado Decreto se preveía la redacción de programas de actuación referidos a áreas compuestas por agrupaciones de municipios de las cuales la denominada Litoral Mediterráneo pertenecía íntegramente a la demarcación, mientras que las áreas Detrítico de Antequera y Vega de Granada, solo se encontraban parcialmente contenidas en la misma. El Programa de Actuación aplicable en las zonas vulnerables se aprobó por ORDEN de 27 de junio de 2001, conjunta de las Consejerías de Medio Ambiente y de Agricultura y Pesca.

Posteriormente, en el marco de los trabajos de implementación de la DMA, y en el curso del “Estudio para la designación en Andalucía de las zonas vulnerables prevista en la Directiva 91/676/CEE relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos procedentes de fuentes agrarias” (Agencia Andaluza del Agua, 2006), se comprobó que la situación de estas áreas no había evolucionado favorablemente.

Con base en el citado estudio, la Junta de Andalucía realizó una serie de modificaciones en la definición de las zonas vulnerables, obteniéndose finalmente la relación contenida en el artículo 2 del Decreto 36/2008, de 5 de febrero, por el que se designan las zonas vulnerables y se establecen medidas contra la contaminación por nitratos de origen agrario. Esta nueva disposición, que recoge la obligación de examinar y, en su caso, modificar o ampliar al menos cada cuatro años estas áreas, de conformidad con lo establecido en el artículo 4 del ya mencionado Real Decreto 261/1996; prevé la elaboración de programas de actuación, revisables cada cuatro años, de obligado cumplimiento por parte de los agricultores; y establece programas de seguimiento, control y evaluación de la eficacia de las medidas incluidas en los citados programas de actuación.

Déficit de conocimiento y control de emplazamientos potencialmente contaminantes

Relativo al conocimiento de de los emplazamientos de suelos contaminados, la Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos, en sus artículos 27 y 28, regula los aspectos ambientales de dichos suelos contaminados, disponiéndose que las CCAA declararán, delimitarán y harán un inventario de los suelos contaminados existentes en sus territorios, estableciendo una lista de prioridades



de actuación, para lo cual el Gobierno determinará los criterios y estándares que permitan evaluar los riesgos que puedan afectar a la salud humana y al medio ambiente atendiendo a la naturaleza y a los usos de los suelos. Este desarrollo normativo gubernamental previo a la posibilidad de realización de los inventarios se vio satisfecho por la publicación del Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.

Una vez disponible esta herramienta normativa, las CCAA tienen toda la información necesaria para la evaluación del grado de contaminación de los suelos y la realización de inventarios de suelos contaminados. Sin embargo en Andalucía, habiendo pasado 4 años desde la publicación de la normativa y 2 desde la fecha límite en el plazo de entrega de los Informes Preliminares de Situación de Suelos, solamente está disponible un inventario de suelos potencialmente contaminados, atendiendo a la actividad desarrollada históricamente sobre los emplazamientos, pero sin una comprobación real del grado de contaminación atendiendo a los criterios establecidos en dicha legislación.

Esta carencia plantea importantes problemas, fundamentalmente a la hora de poder determinar el estado del medio ambiente general y en particular, en lo que se refiere a la administración hidráulica, las fuentes de procedencia real de la contaminación de las aguas superficiales y, especialmente, subterráneas, ya que los suelos contaminados son uno de los vectores más importantes de aporte de contaminación a este tipo de medios, pudiendo ejercer su efecto hasta mucho tiempo después de que se hubiese producido el problema o incluso la actividad generadora hubiese desaparecido.

5.5.2 Sectores implicados en los problemas

Los sectores implicados en los problemas administrativos, organizativos y de gestión de la DHCMA se reflejan en la siguiente tabla:

Tabla 92.- Sectores implicados en los problemas administrativos, organizativos y de gestión

Causas	Sectores implicados en el problema				
	Urb.	Agr.	Recr.	Ind.	Adm. y otros
Necesidad de regularización administrativa de los aprovechamientos y las autorizaciones de vertido y adecuación de las concesiones a las disponibilidades reales	x	x	x	x	x
Insuficiente conocimiento del estado de las masas por inadecuación y retraso en el establecimiento de las redes de control	x	x	x	x	x
Medios insuficientes para vigilancia y control del Dominio Público Hidráulico	x	x	x	x	x
Escasa eficacia en la aplicación de los regímenes sancionadores	x	x	x	x	x
Retraso en los programas de deslinde del Dominio Público Hidráulico y del Marítimo Terrestre	x	x	x	x	x
Retraso en la implantación de las normas de explotación y los planes de emergencia de presas	x	x		x	x
Indefinición del régimen de caudales ecológicos en la red fluvial	x	x	x	x	x
Ausencia de inventario y control de vertidos industriales de sustancias peligrosas a las redes de saneamiento	x			x	x

Tabla 92.- Sectores implicados en los problemas administrativos, organizativos y de gestión

Causas	Sectores implicados en el problema				
	Urb.	Agr.	Recr.	Ind.	Adm. y otros
Indefinición de objetivos ambientales específicos en zonas protegidas	x	x	x	x	x
Ausencia actual de perímetros de protección para las captaciones de agua potable	x				x
Problemas derivados de la complejidad organizativa del sector y de la insuficiente coordinación entre las diferentes políticas públicas	x	x	x	x	x
Dispersión de competencias en las aguas de transición y costeras	x	x	x	x	x
Gestión ineficiente de los recursos en determinados ámbitos	x				x
Dificultades para la aplicación del principio de recuperación de costes	x	x		x	x
Retraso e ineficacia de los programas de actuación, seguimiento y control en zonas vulnerables por nitratos de origen agrario		x			x
Déficit de conocimiento y control de emplazamientos potencialmente contaminantes				x	x

6. ESTRATEGIAS DE ACTUACIÓN

Una vez identificadas las principales cuestiones que deberán ser tratadas en el Plan Hidrológico, el presente apartado tiene como objetivo la definición de la estrategia a seguir para la consecución de los objetivos medioambientales previstos. Esta estrategia estará integrada por una serie de líneas de actuación fijadas para hacer frente a cada uno de los problemas detectados. No obstante, muchas de ellas tienen carácter transversal y afectan a varios de los aspectos contemplados en la problemática diagnosticada en el apartado anterior.

El conjunto de líneas de actuación propuestas se presenta en el apartado 6.2 clasificadas en los cuatro apartados en los que se ha estructurado el análisis. Para su definición se ha realizado un análisis previo de los planes y programas que ya están en marcha (apartado 6.3.) y que inciden sobre los temas importantes identificados, con la finalidad de que las nuevas actuaciones propuestas en el marco del Plan Hidrológico sirvan para completar las ya existentes y se complementen en el objetivo de conseguir el buen estado de las masas de agua y garantizar la atención de las demandas actuales y futuras.

Asimismo, se han identificado las administraciones con competencias en la resolución de los problemas detectados (apartado 6.1). En la mayoría de los casos, las soluciones y alternativas que se deberán considerar abarcarán un amplio espectro competencial que requerirán una coordinación eficaz en el marco del Comité de Autoridades Competentes.

6.1 Administraciones con competencias

Según el ámbito territorial de las cuestiones planteadas y de las causas que provocan un estado deficiente, que implica que se deba actuar para subsanarlo, las competencias y responsabilidades recaerán en distintas administraciones. Como se ha visto en los apartados 2.3 y 3.1, en la DHCMA concurren competencias de la Administración General del Estado, la Autonómica y las Corporaciones Locales.

La **Administración General del Estado** tiene competencias mediante:

El Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, cuyas principales competencias corresponden a los siguientes Departamentos:

- La Dirección General del Agua, que propone la legislación básica de aguas continentales y en particular las relativas a la calidad y planificación hidrológica, coordinando la elaboración de los planes hidrológicos en el ámbito de la Directiva Marco de Aguas.
- La Dirección General de Sostenibilidad de la Costa, y de forma directa y a través de los servicios periféricos de costas, del MARM, sobre la gestión y protección del dominio público marítimo-terrestre, en el que quedan integradas las aguas costeras y de transición;
- La Dirección General de Medio Natural y Política Forestal, que propone la legislación básica de protección de la naturaleza y coordina toda la información relativa a la aplicación de las Directivas Aves y Hábitat. Además, junto a la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar, designará y gestionará las futuras áreas marinas protegidas que, entre otras, se ubicarán en las aguas costeras definidas por la DMA.
- La Dirección General de Desarrollo Sostenible del Medio Rural, con competencia, entre otras, en actividades de desarrollo y coordinación en los sistemas de producción agrícola integrada o sostenible compatibles con el medio ambiente, actividades

medioambientales vinculadas a la actividad agraria y la coordinación y seguimiento de la integración del medioambiente en la agricultura.

- La Dirección General de Recursos Pesqueros y Acuicultura con competencias en múltiples actividades relacionadas con la consecución de objetivos ambientales y en la coordinación de Directivas relacionadas con la DMA (Coordinación y traslado de información relacionada con la Directiva sobre moluscos, instalación de arrecifes de protección pesquera, etc.).
- La Sociedad Estatal Aguas de las Cuencas Mediterráneas S.A. (ACUAMED) tiene por objeto la contratación, construcción, adquisición y explotación de toda clase de obras hidráulicas declaradas de interés general en el ámbito de las cuencas hidrográficas mediterráneas.

El Ministerio de Fomento:

- Autoridades portuarias de la Red de Puertos de interés general del Estado con competencias en el Dominio Público Portuario en el que se integran las aguas comprendidas en las Zonas 1 y 2 y en el control y reducción de la contaminación procedente de las distintas áreas portuarias situadas en tierra.
- Dirección General de la Marina Mercante, competente en la regulación de la navegación y control de la contaminación procedente de fuentes marítimas en aguas de soberanía española y en las que se deben cumplir y definir los objetivos de buen estado químico.

El Ministerio de Sanidad y Política Social, con las siguientes competencias:

- Determinación la legislación básica sobre las normas de control sanitario de las aguas destinadas a consumo humano. La aplicación de estas normas corresponde a las Comunidades Autónomas.
- Encargado de la recopilación y traslado a la Comunidad Europea de toda la información relativa a la Directiva sobre calidad de aguas de baño.

La **Comunidad Autónoma de Andalucía** ejerce sus competencias fundamentalmente mediante la Agencia Andaluza del Agua, que a partir del 1 de Enero de 2005 asumió las de la antigua Confederación Hidrográfica del Sur que incluyen actividades dirigidas a la gestión de los recursos hídricos, la administración del dominio público hidráulico, la elaboración, seguimiento y actualización de los planes hidrológicos, y la ejecución y explotación de infraestructuras hidráulicas.

Además, la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, a través de la Dirección General de Prevención y Calidad Ambiental ejerce una serie de competencias relativas a las aguas litorales:

- Planes y autorizaciones de vertidos al mar desde la tierra
- Vigilancia, inspección y control de vertidos al mar desde la tierra
- Actuaciones relativas a las autorizaciones de uso en zona de servidumbre del Dominio Público Marítimo-Terrestre
- Evaluación y seguimiento de la calidad de las aguas

Otras consejerías y organismos públicos a través de los que la Administración Autonómica desarrolla sus competencias son:

- La Consejería de Obras Públicas y Transporte



- La Consejería de Agricultura y Pesca
- La Consejería de Salud
- El Consejo Andaluz del Agua, máximo órgano de información, consulta y asesoramiento de la Junta de Andalucía en materia de aguas

Por su parte, las **Corporaciones Locales** tienen atribuidas las competencias en abastecimiento y saneamiento porque así lo determina la Ley de Bases de Régimen local. La Agencia Andaluza del Agua adscrita a la Consejería de Medio Ambiente, se encarga a este respecto de apoyar a la administración local en el suministro de estos servicios. La Administración General del Estado sólo intervendrá en caso de estimarse las actividades de interés general del Estado y estar acordado en convenio.

6.2 Líneas de actuación previstas

El proceso seguido para la definición de las líneas de actuación a desarrollar en el Plan hidrológico parte del diagnóstico e identificación de los temas importantes realizado en el apartado 5. En el curso de este análisis se establecen los problemas más relevantes existentes en la demarcación y se determinan las principales causas que los originan así como la implicación de los diferentes sectores y actividades económicas y administrativas en su generación.

Adicionalmente, en la fase de análisis se ha recopilado información sobre los planes y programas en marcha y previstos por las diferentes administraciones con competencias en las cuestiones relacionadas con los temas importantes, con el objetivo de que las líneas de actuación que se propongan en el marco del Plan Hidrológico sirvan de complemento a las que ya están en funcionamiento, integrando ambas la estrategia de actuación necesaria para garantizar el cumplimiento de los objetivos medioambientales y de atención a las demandas.

En los epígrafes siguientes se relacionan las líneas de actuación que se han determinado, vinculadas en cada caso al problema al que responden. Muchas de ellas potencian o completan medidas o programas que ya están en marcha, y a menudo tienen un carácter transversal incidiendo en la resolución de varios de los problemas detectados. Por esta razón, se ha realizado un análisis en el que se determina para cada línea de actuación los diferentes aspectos de la problemática existente que salen beneficiados por su puesta en funcionamiento, con el objetivo de disponer de una base de análisis que facilite la posterior evaluación de la eficacia de las medidas. Asimismo, se han identificado los sectores afectados por las diferentes líneas de actuación previstas, tanto aquellos que han de implicarse de manera activa en su desarrollo, como los afectados por las consecuencias de su puesta en práctica.

En el Apéndice 1, se presenta una tabla resumen de todo el proceso de diagnóstico y definición de las líneas de actuación, donde se conectan los problemas detectados con la identificación de sus causas y los sectores responsables de su generación, con las líneas de actuación propuestas para su resolución, con los sectores implicados en la realización de las actuaciones y con el conjunto de problemas que se benefician de su ejecución.

6.2.1 Atención a las demandas y racionalidad del uso

Tabla 93.- Líneas de actuación previstas para la resolución de problemas de satisfacción de las demandas actuales y previstas

Causas	Líneas de actuación
Insuficiencia de recursos naturales disponibles	Programas para optimizar consumos y reducir las necesidades de captación en alta
	Campanñas de difusión para promover el ahorro
	Instalación de contadores en todos los aprovechamientos y vigilancia del cumplimiento de los volúmenes autorizados
	Promover la aproximación de los precios repercutidos a los usuarios a los costes reales
	Aplicación de regímenes tarifarios progresivos que penalicen los consumos unitarios elevados
	Estudio de fuentes de suministro alternativas o complementarias
	Proceso de revisión concesional para adecuar los aprovechamientos a las disponibilidades hídricas reales e incorporar el respeto de las restricciones ambientales
	Realización de un inventario de aprovechamientos irregulares y aplicación de los mecanismos de control y sanción previstos en la normativa
Insuficiente aprovechamiento de recursos no convencionales	Fomento de actuaciones de desalación en áreas costeras deficitarias
	Fomento de actuaciones de reutilización de recursos regenerados para usos urbanos no prioritarios, riegos agrícolas, campos de golf y usos industriales
Baja eficiencia de los sistemas de distribución	Programa de detección de fugas e incontrolados, y elaboración de planes de mejora y mantenimiento de las redes urbanas
	Planes de mejora y modernización de regadíos
Déficit en infraestructuras de captación, regulación y conducción	Revisión y actualización de las principales infraestructuras previstas para incremento de regulación
	Inventario, diagnosis del estado de los sistemas de abastecimiento de los pequeños municipios y elaboración de un programa de actuaciones
	Ejecución de las infraestructuras necesarias para mejorar la garantía de suministro de las demandas en alta
	Elaboración y ejecución de un programa de actuaciones para la mejora del abastecimiento a la industria singular
	Ejecución de infraestructuras de conexión y distribución desde las fuentes de recursos en alta
	Planes de mejora y modernización de regadíos
Existencia de aprovechamientos irregulares	Realización de un inventario de aprovechamientos irregulares y aplicación de los mecanismos de control y sanción previstos en la normativa
Gestión ineficiente de los recursos en determinados ámbitos	Fomento de planes de abastecimiento mancomunados con participación activa de la administración hidráulica en el establecimiento de las directrices de gestión
Insostenibilidad hídrica del modelo de desarrollo territorial	Mejora de los mecanismos de coordinación entre los agentes institucionales implicados en la ordenación y gestión del territorio
	Supeditación de los nuevos desarrollos a la existencia de alternativas viables de suministro con atención a las presiones que generan sobre el medio acuático
	Programa de actuaciones para reducir las presiones actuales en ámbitos territoriales con graves problemas de sostenibilidad
	Revisión de las previsiones de transformación en regadíos para hacerlas compatibles con el cumplimiento de los OMA

Tabla 93.- Líneas de actuación previstas para la resolución de problemas de satisfacción de las demandas actuales y previstas

Causas	Líneas de actuación
Deficiente calidad del agua	Aplicación de los programas para la reducción de la contaminación en aguas superficiales y subterráneas
	Elaboración de los planes de ordenación pendientes en acuíferos con problemas de sobreexplotación y aplicación efectiva de los ya aprobados
	Estudio de fuentes de suministro alternativas o complementarias
	Corrección de los vertidos salinos al embalse de Guadalhorce
	Incorporación de los tratamientos adicionales necesarios para la adecuación del recurso a la normativa vigente y a las exigencias de los usos
	Establecimiento de perímetros de protección para las captaciones destinadas a consumo humano

6.2.2 Aspectos medioambientales

Tabla 94.- Líneas de actuación previstas para la resolución de problemas de insuficiencia de caudales fluyentes

Causas	Líneas de actuación
Indefinición del régimen de caudales ecológicos en la red fluvial	Realización de los estudios para la evaluación de los caudales ecológicos
	Desarrollo del proceso de implantación de los caudales ecológicos
Ausencia de caudales ecológicos en los condicionados concesionales	Proceso de revisión concesional para adecuar los aprovechamientos a las disponibilidades hídricas reales e incorporar el respeto de las restricciones ambientales
Regulación en embalses y trasvases internos	Adecuación de las normas de explotación de embalses y trasvases para garantizar el cumplimiento del régimen de caudales ambientales y la conservación hidromorfológica de los cauces
Exceso de volúmenes aprovechados	Programas para optimizar consumos y reducir las necesidades de captación en alta
	Realización de un inventario de aprovechamientos irregulares y aplicación de los mecanismos de control y sanción previstos en la normativa
	Proceso de revisión concesional para adecuar los aprovechamientos a las disponibilidades hídricas reales e incorporar el respeto de las restricciones ambientales
Alteraciones morfológicas e inestabilidad de cauces	Actuaciones relativas a la resolución de problemas de alteraciones morfológicas e inestabilidad de cauces (Tabla 100.-)

Tabla 95.- Líneas de actuación previstas para la resolución de problemas de contaminación por nitratos de origen agrario

Causas	Líneas de actuación
Uso de fertilizantes en actividades agrícolas	Aplicación efectiva de los Programas de Actuación para protección de las aguas contra la contaminación por nitratos procedentes de fuentes agrarias en las zonas vulnerables
	Programas de control y seguimiento de la eficacia de las medidas contra la contaminación por nitratos en las zonas vulnerables
	Fomento de la aplicación de los códigos de buenas prácticas agrícolas y ganaderas en zonas con presiones significativas
	Labores de formación y capacitación en el empleo de sistemas de producción más respetuosos con el medio ambiente
	Impulso de sistemas de producción ecológica y producción integrada, así como de sistemas de cultivo que minimicen la infiltración de contaminantes al terreno
	Incorporación de los tratamientos adicionales necesarios para la adecuación del recurso a la normativa vigente y a las exigencias de los usos
Actividades ganaderas	Aplicación efectiva de los Programas de Actuación para protección de las aguas contra la contaminación por nitratos procedentes de fuentes agrarias en las zonas vulnerables
	Programas de control y seguimiento de la eficacia de las medidas contra la contaminación por nitratos en las zonas vulnerables
	Fomento de la aplicación de los códigos de buenas prácticas agrícolas y ganaderas en zonas con presiones significativas
	Labores de formación y capacitación en el empleo de sistemas de producción más respetuosos con el medio ambiente
	Desarrollo de planes para el tratamiento y la gestión de purines y otros residuos ganaderos
	Incorporación de los tratamientos adicionales necesarios para la adecuación del recurso a la normativa vigente y a las exigencias de los usos

Tabla 96.- Líneas de actuación previstas para la resolución de problemas de contaminación por fitosanitarios

Causas	Líneas de actuación
Uso inadecuado de productos fitosanitarios en actividades agrícolas y campos de golf	Intensificación de los controles en el empleo de productos fitosanitarios por parte de la Administración competente
	Potenciar los sistemas de recogida y gestión de envases usados de productos fitosanitarios
	Impulso de sistemas de producción ecológica y producción integrada, así como de sistemas de cultivo que minimicen la infiltración de contaminantes al terreno
	Labores de formación y capacitación en el empleo de sistemas de producción más respetuosos con el medio ambiente
	Incorporación de los tratamientos adicionales necesarios para la adecuación del recurso a la normativa vigente y a las exigencias de los usos
	Selección de especies o variedades más resistentes en campos de golf
	Fomento de buenas prácticas en el uso de fitosanitarios en campos de golf

Tabla 97.- Líneas de actuación previstas para la resolución de problemas de contaminación por vertidos de aguas residuales urbanas

Causas	Líneas de actuación
Ausencia de estaciones de depuración en grandes núcleos	Finalización de las actuaciones de depuración en las aglomeraciones urbanas afectadas por la Directiva 91/271/CE
Deficiencias en las redes de saneamiento y sistemas de depuración actuales	Adecuación de las instalaciones de depuración ya existentes para que cumplan con los requisitos de la Directiva Ampliación, mejora y rehabilitación de los sistemas de colectores y emisarios, con incorporación progresiva de redes separativas
Ausencia de estaciones de depuración en pequeños núcleos	Desarrollo de un programa complementario de depuración en pequeños núcleos cuyos vertidos puedan suponer un riesgo de incumplimiento de los OMA

Tabla 98.- Líneas de actuación previstas para la resolución de problemas de contaminación de origen industrial y otros

Causas	Líneas de actuación
Vertidos puntuales en masas de agua continentales, de transición y costeras	Finalización del proceso de regularización de las autorizaciones de vertido al DPH
	Ampliación de los medios humanos y materiales para la vigilancia y control del DPH
	Fomento de la implantación de las Mejores Técnicas Disponibles
	Elaboración de un programa específico para la reducción de presiones relacionadas con la industria agroalimentaria
Vertidos accidentales en aguas costeras procedentes del tráfico marítimo	Desarrollo e implantación de sistemas de vigilancia y control marítimos y dotación de medios de respuestas ante eventuales accidentes
Vertidos industriales a las redes de saneamiento urbanas	Realización de un inventario de vertidos industriales con sustancias peligrosas a las redes de saneamiento urbano
	Cumplimiento de la obligación de las entidades locales de elaborar un plan de saneamiento y control de vertidos a colectores, incluyendo en su caso programas de reducción de sustancias peligrosas y el correspondiente reglamento u ordenanza de vertidos
Presencia de suelos contaminados	Identificación de los focos potenciales de contaminación de impactos comprobados
	Evaluación de la capacidad de impacto de emplazamientos potencialmente contaminantes
	Vigilancia del cumplimiento de la normativa relativa a suelos contaminados (RD 9/2005)
	Programa de control de vertederos existentes

Tabla 99.- Líneas de actuación previstas para la resolución de problemas de degradación del medio biótico

Causas	Líneas de actuación
Insuficiencia de caudales fluyentes	Actuaciones relativas a la resolución de problemas de insuficiencia de caudales fluyentes (Tabla 94.-)
Contaminación del agua por fuentes puntuales o difusas	Actuaciones relativas a la resolución de problemas de contaminación por nitratos de origen agrario (Tabla 95.-)
	Actuaciones relativas a la resolución de problemas de contaminación por fitosanitarios (Tabla 96.-)
	Actuaciones relativas a la resolución de problemas de contaminación por vertidos de aguas residuales urbanas (Tabla 97.-)
	Actuaciones relativas a la resolución de problemas de contaminación de origen industrial y otros (Tabla 98.-)
Destrucción o deterioro de la vegetación de ribera	Actuaciones para recuperación de márgenes y riberas
Presencia creciente de especies invasoras	Actuaciones de control y erradicación de especies invasoras y de recuperación de ecosistemas autóctonos
	Labores de divulgación y concienciación dirigida a grupos sensibles potencialmente causantes de la introducción de especies alóctonas
Barreras transversales a la migración de la fauna piscícola	Estudios de conectividad hidrológica de las masas de agua superficiales
	Eliminación y/o adecuación ambiental de azudes u otros obstáculos en desuso
	Permeabilización de barreras mediante escalas de peces u otros sistemas
	Instalación de dispositivos de protección para la fauna piscícola en aprovechamientos hidroeléctricos
	Otras actuaciones de mejora de la conectividad hidrológica
Alteraciones morfológicas e inestabilidad de cauces	Actuaciones relativas a la resolución de problemas de alteraciones morfológicas e inestabilidad de cauces (Tabla 100.-)

Tabla 100.- Líneas de actuación previstas para la resolución de problemas de alteraciones morfológicas e inestabilidad de cauces

Causas	Líneas de actuación
Presas y azudes	Adecuación de las normas de explotación de embalses y trasvases para garantizar el cumplimiento del régimen de caudales ambientales y la conservación hidromorfológica de los cauces
	Eliminación y/o adecuación ambiental de azudes u otros obstáculos en desuso
Encauzamientos, protección de márgenes y dragados	Actuaciones de restauración, adecuación o mejora de tramos afectados por obras de defensa y dragados
	Establecimiento de barreras de disipación de energía y control de sedimentos en encauzamientos y canalizaciones en tramos urbanos
Ocupación del Dominio Público Hidráulico y del Marítimo Terrestre	Finalización de los programas en curso de deslinde del DPH y el DPMT y ampliación al resto de las masas de agua superficiales
	Plan de recuperación de terrenos invadidos
Destrucción o deterioro de la vegetación de ribera	Actuaciones para recuperación de márgenes y riberas.
Procesos de desertización y aporte de sólidos a la red fluvial	Actuaciones relativas a la resolución de problemas de procesos de desertización y aporte de sólidos a la red fluvial (Tabla 101.-)

Tabla 101.- Líneas de actuación previstas para la resolución de problemas de procesos de desertización y aporte de sólidos a la red fluvial

Causas	Líneas de actuación
Deforestación	Seguimiento de los planes de lucha contra la desertificación actualmente en marcha
	Definición y ejecución de nuevas actuaciones de restauración hidrológico-forestal
Malas prácticas en usos del suelo	Fomento de la aplicación de los códigos de buenas prácticas agrícolas y ganaderas en zonas con presiones significativas
Déficit en actuaciones de corrección de cauces	Seguimiento de los planes de lucha contra la desertificación actualmente en marcha
	Definición y ejecución de nuevas actuaciones de restauración hidrológico-forestal

Tabla 102.- Líneas de actuación previstas para la resolución de problemas de sobreexplotación de acuíferos, intrusión marina y otros procesos de salinización

Causas	Líneas de actuación
Insostenibilidad hídrica del modelo de desarrollo territorial	Mejora de los mecanismos de coordinación entre los agentes institucionales implicados en la ordenación y gestión del territorio
	Supeditación de los nuevos desarrollos a la existencia de alternativas viables de suministro con atención a las presiones que generan sobre el medio acuático
	Programa de actuaciones para reducir las presiones actuales en ámbitos territoriales con graves problemas de sostenibilidad
Insuficiente aprovechamiento de recursos no convencionales	Fomento de actuaciones de desalación en áreas costeras deficitarias
	Fomento de actuaciones de reutilización de recursos regenerados para usos urbanos no prioritarios, riegos agrícolas, campos de golf y usos industriales
	Recarga artificial de acuíferos con excedentes temporales
Gestión ineficiente de los recursos en determinados ámbitos	Fomento de planes de abastecimiento mancomunados con participación activa de la administración hidráulica en el establecimiento de las directrices de gestión
Exceso de volúmenes autorizados	Proceso de revisión concesional para adecuar los aprovechamientos a las disponibilidades hídricas reales e incorporar el respeto de las restricciones ambientales
Existencia de aprovechamientos irregulares	Realización de un inventario de aprovechamientos irregulares y aplicación de los mecanismos de control y sanción previstos en la normativa
Insuficiente control de las extracciones	Instalación de contadores en todos los aprovechamientos y vigilancia del cumplimiento de los volúmenes autorizados
Falta de planes de ordenación de extracciones en acuíferos sobreexplotados	Elaboración de los planes de ordenación pendientes en acuíferos con problemas de sobreexplotación y aplicación efectiva de los ya aprobados
Ausencia de comunidades de usuarios del acuífero	Constitución de comunidades de usuarios en acuíferos sometidos a fuertes presiones extractivas

Tabla 103.- Líneas de actuación previstas para la resolución de problemas de afecciones a hábitats y especies de interés

Causas	Líneas de actuación
Degradación del medio biótico	Actuaciones relativas a la resolución de problemas de degradación del medio biótico (Tabla 99.-)
Indefinición de objetivos medioambientales específicos en zonas protegidas	Establecimiento de los objetivos ambientales específicos en zonas protegidas
Modificaciones antrópicas del régimen hidrológico	Adecuación de las normas de explotación de embalses y trasvases para garantizar el cumplimiento del régimen de caudales ambientales y la conservación hidromorfológica de los cauces
	Actuaciones para restituir a sus condiciones naturales los humedales alterados por obras de drenaje
	Adecuación de las extracciones en masas de agua superficiales y subterráneas con ecosistemas acuáticos dependientes para garantizar su conservación
	Asignación de recursos regenerados para conservación de humedales

6.2.3 Seguridad frente a fenómenos meteorológicos extremos

Tabla 104.- Líneas de actuación previstas para la resolución de problemas de riesgo de avenidas e inundaciones

Causas	Líneas de actuación
Ocupación del Dominio Público Hidráulico y del Marítimo Terrestre	Finalización de los programas en curso de deslinde del DPH y el DPMT y ampliación al resto de las masas de agua superficiales
	Plan de recuperación de terrenos invadidos
Capacidad insuficiente de cauce	Plan de limpieza y conservación de cauces
	Inventario y eliminación de obstáculos en DPH
	Mejora de la capacidad de evacuación mediante actuaciones de acondicionamiento
Ausencia de ordenación de zonas inundables	Realización de estudios hidrológico-hidráulicos de avenidas e inundaciones
	Elaboración de mapas de peligrosidad y de riesgo
	Diseño de planes de gestión del riesgo de inundación
Retraso en normas de explotación y planes de emergencia de presas	Finalización, tramitación e implantación de planes de emergencia y de normas de explotación de presas
Déficit o inadecuación de infraestructuras de defensa	Plan de Mejora de Defensas en tramos urbanos (complemento o revisión del "Plan de Prevención contra Avenidas e Inundaciones en cauces urbanos andaluces")
	Análisis de los riesgos actuales e implantación de las infraestructuras de defensa necesarias en ámbitos no urbanos
Destrucción o deterioro de la vegetación de ribera	Actuaciones para recuperación de márgenes y riberas
Inadecuación de las redes pluviales	Ampliación, mejora y rehabilitación de los sistemas de colectores y emisarios, con incorporación progresiva de redes separativas
	Incorporación de tanques de tormenta
Procesos de desertización y aporte de sólidos a la red fluvial	Actuaciones relativas a la resolución de problemas de procesos de desertización y aporte de sólidos a la red fluvial

Tabla 105.- Líneas de actuación previstas para la resolución de problemas de vulnerabilidad frente a sequías

Causas	Líneas de actuación
Insuficiencia de infraestructuras de apoyo o emergencia frente a sequías	Diagnóstico de la situación actual en cuanto a vulnerabilidad frente a sequías de los distintos sistemas de abastecimiento de la DHCMA
	Estudio e implantación de las infraestructuras de apoyo y emergencia para garantizar el abastecimiento de la población
Carencia de infraestructuras de suministro alternativo	Estudio e implantación de las infraestructuras de apoyo para garantizar el suministro del regadío en los sectores sin afección potencial al abastecimiento urbano
Retraso en la redacción de los planes de emergencia de abastecimiento	Elaboración de los Planes de Emergencia por sequía de las Corporaciones Locales contempladas en la normativa vigente
	Incorporación a los Planes de Emergencia por sequía de las Corporaciones Locales de las medidas relativas al abastecimiento de la industria singular
Retraso en la implantación del Plan Especial contra Sequías	Implantación del Plan Especial de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía de la DHCMA
Carácter no prioritario del uso frente a situaciones de emergencia	Establecimiento y aplicación efectiva de mecanismos articulados para compensar al sector por la cesión temporal de sus derechos en fase de sequía
	Fomento de actuaciones de reutilización de recursos regenerados para usos urbanos no prioritarios, riegos agrícolas, campos de golf y usos industriales
	Fomento de actuaciones de desalación en áreas costeras deficitarias
Sobreexplotación de acuíferos, intrusión marina y otros procesos de salinización	Actuaciones relativas a la resolución de problemas de sobreexplotación de acuíferos, intrusión marina y otros procesos de salinización

6.2.4 Conocimiento y gobernanza

Tabla 106.- Líneas de actuación previstas para la resolución de problemas de problemas administrativos, organizativos y de gestión

Causas	Líneas de actuación
Necesidad de regularización administrativa de los aprovechamientos y las autorizaciones de vertido y adecuación de las concesiones a las disponibilidades reales	Finalización del proceso de regularización de las autorizaciones de vertido al DPH
	Finalización del proceso actual de regularización de las concesiones
	Realización de un inventario de aprovechamientos irregulares y aplicación de los mecanismos de control y sanción previstos en la normativa
	Proceso de revisión concesional para adecuar los aprovechamientos a las disponibilidades hídricas reales e incorporar el respeto de las restricciones ambientales
Insuficiente conocimiento del estado de las masas por inadecuación y retraso en el establecimiento de las redes de control	Implantación y explotación de las redes de control exigidas por la DMA
	Revisión continuada de los diagnósticos del estado de las masas de agua superficiales y subterráneas
Medios insuficientes para vigilancia y control del Dominio Público Hidráulico	Ampliación de los medios humanos y materiales para la vigilancia y control del DPH
	Implantación de mecanismos para la comunicación de los volúmenes medidos en los dispositivos de control a la administración hidráulica
Escasa eficacia en la aplicación de los regímenes sancionadores	Dotación de medios humanos y materiales para la tramitación de expedientes sancionadores
Retraso en los programas de deslinde del Dominio Público Hidráulico y del Marítimo Terrestre	Finalización de los programas en curso de deslinde del DPH y el DPMT y ampliación al resto de las masas de agua superficiales
Retraso en la implantación de las normas de explotación y los planes de emergencia de presas	Finalización, tramitación e implantación de planes de emergencia y de normas de explotación de presas

Tabla 106.- Líneas de actuación previstas para la resolución de problemas de problemas administrativos, organizativos y de gestión

Causas	Líneas de actuación
Indefinición del régimen de caudales ecológicos en la red fluvial	Realización de los estudios para la evaluación de los caudales ecológicos
	Desarrollo del proceso de implantación de los caudales ecológicos
Ausencia de inventario y control de vertidos industriales de sustancias peligrosas a las redes de saneamiento	Realización de un inventario de vertidos industriales con sustancias peligrosas a las redes de saneamiento urbano
	Cumplimiento de la obligación de las entidades locales de elaborar un plan de saneamiento y control de vertidos a colectores, incluyendo en su caso programas de reducción de sustancias peligrosas y el correspondiente reglamento u ordenanza de vertidos
Indefinición de objetivos ambientales específicos en zonas protegidas	Establecimiento de los objetivos ambientales específicos en zonas protegidas
Ausencia actual de perímetros de protección para las captaciones de agua potable	Establecimiento de perímetros de protección para las captaciones destinadas a consumo humano
Problemas derivados de la complejidad organizativa del sector y de la insuficiente coordinación entre las diferentes políticas públicas	Mejora de los mecanismos de coordinación entre los agentes institucionales implicados en la ordenación y gestión del territorio
	Supeditación de los nuevos desarrollos a la existencia de alternativas viables de suministro con atención a las presiones que generan sobre el medio acuático
Dispersión de competencias en las aguas de transición y costeras	Mejora de los mecanismos de coordinación entre los agentes institucionales implicados en la ordenación y gestión del territorio
	Creación de un subcomité o grupo de trabajo del ámbito costero de la Demarcación, dependiente del Comité de autoridades competentes, en el que se debatan, consensuen y promuevan las medidas concretas para la mejora de la coordinación y gestión del ámbito litoral
	Desarrollo e implantación de un sistema único e integrado de información del medio costero
Gestión ineficiente de los recursos en determinados ámbitos	Fomento de planes de abastecimiento mancomunados con participación activa de la administración hidráulica en el establecimiento de las directrices de gestión
Dificultades para la aplicación del principio de recuperación de costes	Evaluación de los costes reales de los servicios del agua atendiendo a los conceptos contemplados en la DMA y establecimiento de un sistema de información estadística para su actualización periódica
	Promover la aproximación de los precios repercutidos a los usuarios a los costes reales
	Aplicación de regímenes tarifarios progresivos que penalicen los consumos unitarios elevados
Retraso e ineficacia de los programas de actuación, seguimiento y control en zonas vulnerables por nitratos de origen agrario	Análisis de la causas de incumplimiento de los objetivos de zonas vulnerables declaradas en el Decreto 261/1998, y definición de las medidas correctoras
	Desarrollo de los Programas de actuación y de los programas de control y seguimiento de la eficacia de las medidas para las zonas vulnerables contempladas en el nuevo Decreto 36/2008, y dotación de las medidas necesarias a la administración encargada de su aplicación
Déficit de conocimiento y control de emplazamientos potencialmente contaminantes	Identificación de los focos potenciales de contaminación de impactos comprobados
	Evaluación de la capacidad de impacto de emplazamientos potencialmente contaminantes
	Vigilancia del cumplimiento de la normativa relativa a suelos contaminados (RD 9/05)
	Programa de control de vertederos existentes

6.3 Planes y programas en curso

Tanto la administración central, como la autonómica y las corporaciones locales tienen ya en marcha programas, medidas y actuaciones cuyo objetivo es actuar sobre las deficiencias observadas en relación a los temas importantes planteados en el capítulo 5. En este apartado

se incluye un resumen de las principales actuaciones actualmente en marcha dentro del ámbito de la demarcación, muchas de las cuales van a tener efectos sobre diferentes problemas.

6.3.1 Atención a las demandas y racionalidad de uso

Nuevas infraestructuras

Entre las nuevas infraestructuras previstas y en ejecución en el ámbito de la DHCMA para incrementar la disponibilidad de los recursos hídricos y garantizar las demandas de agua, ya citadas anteriormente en el apartado 3.1.3, cabe destacar la reciente finalización de los embalses de Rules y Casasola; las infraestructuras de transporte de recursos, como la conducción para el transporte de los recursos desalados en la planta de Carboneras hasta sus usuarios en el Campo de Níjar, prácticamente concluida; la construcción de numerosas plantas desaladoras, como las del Campo de Dalías y el Bajo Almanzora, o las actuaciones para reutilización para riego de los campos de golf previstas en las EDAR de La Línea, Velez-Málaga, Nerja, El Ejido y Costa Levante.

Tabla 107.- Actuaciones del Programa AGUA

DESALACIÓN	Hm ³	Inversión (Mill. €)	Estado de la obra
Marbella	20	40	En servicio
Costa de Sol Occidental (Mijas)	20	66	En licitación
Carboneras	42	122	En servicio
Campo de Dalías	30	162	En construcción
Bajo Almanzora	20	83	En construcción
Carboneras 2 y Rambla de Morales	-	25	En negociación
Adra	5	15	En proyecto
TOTAL	137	513	
OTRAS ACTUACIONES		Inversión (Mill. €)	Estado de la obra
Conexión entre la planta desalinizadora de Carboneras y Cuevas del Almanzora		95	Obras en construcción (Fase I) y en licitación (Fase II)
Conducciones entre Venta del Pobre y el Campo de Tabernas y entre Balsa del Jabonero y los Llanos de Almería		76	Próxima licitación
Conducción Aljaima-Atabal		55	En construcción
Reutilización de las aguas depuradas de las plantas de Estepona, Mijas, Manilva y Marbella		6	En fase final de construcción y pruebas
Reutilización en el Campo de Dalías		14	En fase final de construcción y pruebas
Reutilización de las aguas residuales tratadas en las plantas depuradoras de Adra, El Ejido y Roquetas		13	En construcción
Reutilización de aguas residuales en la ciudad de Málaga		75	Próxima licitación
Conducciones derivadas del embalse de Rules		150	Próxima licitación
Consolidación de regadíos del Plan Guaro		60	En proyecto
TOTAL		544	

Fuente: Programa A.G.U.A. (2008)

Muchas de estas iniciativas están incluidas en el **Programa A.G.U.A.** (Actuaciones para la Gestión y la Utilización del Agua), del MARM, que materializa la reorientación de la política del agua mediante actuaciones concretas diseñadas para garantizar la disponibilidad y la calidad del agua en cada territorio. Aunque su ámbito de actuación es nacional, las primeras actuaciones del Programa se están desarrollando en los territorios asociados al litoral mediterráneo, muchas de ellas en el ámbito de la demarcación (Tabla 107.-).

Por su parte, la creación de consorcios públicos y la firma de protocolos y posteriores convenios constituyen una de las estrategias fundamentales de la Consejería de Medio Ambiente para impulsar la gestión del ciclo integral del agua haciendo compatible la mejora de la calidad de los servicios de abastecimiento, saneamiento y depuración de agua con el respeto al medio ambiente y la conservación de los ecosistemas acuáticos. En los Consorcios Provinciales de Aguas se integran las diputaciones provinciales, la Agencia Andaluza del Agua y los agentes públicos o privados interesados.

Regularización administrativa de los aprovechamientos de agua

La DHCMA está llevando a cabo los **trabajos de regularización administrativa de los aprovechamientos de agua**, encuadrados inicialmente en el Proyecto Alberca del MARM, que se integra dentro de los objetivos del Programa AGUA. Su objetivo principal es dar un impulso a la actualización de los Registros de Aguas facilitando la oportuna tramitación administrativa para reconocimiento y actualización del derecho al uso de las aguas públicas, así como para la caracterización de los aprovechamientos. La demarcación ha actualizado las inscripciones de aguas públicas anteriores a 1986, así como los aprovechamientos correspondientes al registro y catálogo de aguas privadas. En la actualidad, se están revisando y regularizando las concesiones de agua correspondiente a la sección A (volúmenes de agua superiores a 7.000 m³/año), con un presupuesto de licitación de 3,87 millones de euros. Por último quedarían por actualizar y regularizar la totalidad de las inscripciones de menos de 7.000 m³/año (Sección B) de toda la demarcación.

Reutilización

Recientemente se ha aprobado el **Real Decreto 1620/2007**, que establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas. El Real Decreto establece los mecanismos legales que permiten disponer del agua residual depurada como recurso alternativo, impulsado a su vez planes de reutilización y de uso más eficiente del recurso hídrico. Asimismo, define el concepto de reutilización, introduce la denominación de aguas regeneradas, determina los requisitos necesarios para llevar a cabo la actividad de utilización de aguas regeneradas, los procedimientos para obtener la concesión exigida en la Ley e incluye disposiciones relativas a los usos admitidos y exigencias de calidad precisas en cada caso. Además, recoge los criterios de calidad mínimos obligatorios exigibles para la utilización de las aguas regeneradas según los usos.

Como medida estatal, se encuentra en elaboración el **Plan Nacional de Reutilización**, cuyo objeto fundamental será fomentar esta práctica, destacando sus ventajas y estableciendo los instrumentos económicos y financieros adecuados. En las zonas costeras, la reutilización puede suponer un incremento de los recursos hídricos disponibles al aprovechar aguas que de otro modo se verterían al mar. Las posibilidades de la reutilización directa dependerán de los volúmenes tratados y por tanto, del número y capacidad de las estaciones depuradoras, que están aumentando considerablemente debido a las medidas adoptadas para el cumplimiento de la Directiva 91/271/CEE, del Plan Nacional de Saneamiento y Depuración y los planes autonómicos derivados de éste.

En la Comunidad Autónoma de Andalucía, se están reutilizando en torno a 53 hm³ anuales de aguas regeneradas (algo más del 15% del total español), según los datos recogidos en la **Estrategia de Reutilización de Aguas Residuales** elaborada por la Agencia Andaluza del Agua en marzo de 2007. De estos 53 hm³, la mitad se corresponden al ámbito territorial de la demarcación. El peso específico del uso recreativo del agua (campos de golf y jardinería, fundamentalmente), la existencia de una pujante agricultura intensiva y así como la escasez de precipitaciones característica de parte de este territorio han motivado la consideración de las aguas regeneradas como fuente alternativa de obtención de recursos hídricos con anterioridad al resto de Andalucía. El uso principal es el riego de los campos de golf, que representa



aproximadamente la mitad del caudal, seguido de los regadíos (38%). En este sentido se ha aprobado el **Decreto 43/2008, de 12 de febrero**, regulador de las condiciones de implantación y funcionamiento de campos de golf en Andalucía, que recoge los requisitos a cumplir en lo relativo a los recursos utilizados para el riego de los campos.

Las actuaciones en materia de reutilización y las potencialidades futuras en Andalucía se centran fundamentalmente en las zonas costeras del arco mediterráneo y suratlántico. Estas expectativas se deben a la existencia de un fuerte crecimiento poblacional (urbano y turístico) y agrícola -que genera una mayor demanda de recursos hídricos-, a la dificultad de obtener recursos adicionales a distancias razonables -debido al agotamiento y deterioro de las fuentes tradicionales-, la progresiva salinización de los acuíferos y las frecuentes sequías que asolan estas zonas.

Modernización de regadíos

En materia de modernización de regadíos, el MARM ha ejecutado numerosas inversiones, y actualmente la SEIASA del Sur y el Este, empresa pública dependiente de dicho ministerio, tiene en marcha varias actuaciones, en fase de ejecución o proyecto por un importe conjunto de unos 25 millones de euros. También la Administración Central, por medio del **Real Decreto Ley 10/2005, de 20 de junio**, por el que se adoptan medidas urgentes para paliar los daños producidos en el sector agrario por la sequía y otras adversidades climáticas, contempla, entre otras medidas un total de 13 actuaciones de mejora y modernización de regadíos en la demarcación, actuaciones consideradas de interés general a realizar en el marco de previsiones del Plan Nacional de Regadíos. Entre las actuaciones incluidas en el Real Decreto ya iniciadas figuran las de las comunidades de regantes de Coín, la Junta Central de Usuarios del río Benamargosa y algunas de las previstas en el Campo de Dalías.

En cuanto a la Administración Autonómica, el apoyo regional se fundamenta actualmente en el **Decreto 236/2001, de 23 de octubre**, por el que se establecen las ayudas contempladas en el Programa Operativo de Mejora de Estructuras y de los Sistemas de Producción Agrarios de las Regiones de Objetivo 1. Esta línea de actuación ha sido posteriormente incorporada al **Programa de Desarrollo Rural de Andalucía para el período 2007-2013**, aprobado en febrero de 2008. La Administración Autonómica también contempla ayudas para la realización de obras de modernización y consolidación de regadíos que hayan sido declaradas de interés general de acuerdo con lo dispuesto en el Plan Nacional de Regadíos-Horizonte 2008, y sean ejecutadas a través de la SEIASA del Sur y el Este.

Una vez finalizados el Plan Nacional de Regadíos Horizonte 2008 y el Plan de Choque de Modernización de Regadíos, que incluía numerosas actuaciones en el ámbito de la demarcación, el MARM ha presentado recientemente el **Plan de Regadíos Sostenibles 2008-2013**. Los objetivos genéricos de este plan, continuando con la directriz seguida hasta entonces, serán continuar con el ahorro de agua; utilizar fuentes alternativas de recursos, como las aguas desaladas y las de depuración terciaria de aguas urbanas, que aportarían, según las previsiones, unos 3.000 hm³ en 2015, y poner en marcha guías de buenas prácticas agrarias, orientadas a fomentar la conservación de la calidad de aguas y de los suelos, evitando su contaminación. Durante este sexenio se tiene previsto destinar una inversión que rondará los 7.200 millones de euros.

Energía

En materia energética, la Administración Central cuenta con el **Plan de Energías Renovables para el periodo 2005-2010**. Con este documento, que es una revisión del anterior Plan para el periodo 2000-2010, el Estado pretende, entre otros, mantener el compromiso de cubrir con energías renovables al menos un 12% del consumo total de energía en 2010 y que su peso en la generación eléctrica alcance el 30,3% del consumo bruto de electricidad. Entre las



actividades puestas en marcha destaca el **Plan de choque de energías renovables en aprovechamientos hidroeléctricos 2006-2010**, que evalúa el potencial hidroeléctrico que podría desarrollarse en las confederaciones hidrográficas. El Consejo de Ministros ha aprobado también el nuevo **Plan de Acción 2008-2012 de Ahorro y Eficiencia Energética**, con el que se refuerzan las medidas que han mostrado buenos resultados en la mejora de la eficiencia energética durante el periodo 2005-2007. El Plan generará un ahorro de 87,9 millones de toneladas equivalentes de petróleo (el equivalente al 60% del consumo de energía primaria en España durante 2006) y permitirá una reducción de emisiones de CO₂ a la atmósfera de 238 millones de toneladas. Concentra sus esfuerzos en 7 sectores (Industria; Transporte; Edificación; Servicios Públicos; Equipamiento residencial y ofimático; Agricultura; y, Transformación de la Energía) y especifica medidas concretas para cada uno de ellos.

Andalucía cuenta con su propio **Plan Andaluz de Sostenibilidad Energética 2007-2013 (PASENER)**, que representa un primer paso hacia un nuevo modelo que persigue acompasar el crecimiento económico con la cohesión social en todo el territorio, la protección del patrimonio natural y cultural sin generar desequilibrios en el ecosistema global, especialmente los asociados al gran reto que plantea el cambio climático, e introducir en la sociedad una "nueva cultura energética", de forma que aflore una conciencia colectiva que valore la capacidad de acceso a las distintas fuentes de energía con elevados niveles de seguridad y calidad y los efectos que ello ocasiona en el entorno. La promoción de este tipo de energía es también el objeto de la **Ley 2/2007, de 27 de marzo**, de fomento de las energías renovables y del ahorro y eficiencia energética de Andalucía, en la cual se establecen los principios e instrumentos de fomento de las energías renovables, instaurando la primacía de las mismas sobre el resto, y los criterios que determinan el orden de prelación entre distintas fuentes de energía. No obstante, pese al importante desarrollo previsto en energías renovables (y en especial en la eólica y la solar), la energía hidroeléctrica no tiene un papel importante en el mismo, reduciéndose esencialmente en la demarcación a algunos pequeños saltos de escasa envergadura que no permiten crecimientos significativos de producción.

Cambio climático

Con el fin de mitigar los impactos previstos en España y en base a los resultados obtenidos en la "Evaluación Preliminar General de los Impactos en España por Efecto del Cambio Climático", se ha desarrollado el **Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático**, aprobado por la Comisión de Coordinación de Políticas de Cambio Climático y el Consejo Nacional del Clima en 2006. Éste supone el cumplimiento de los compromisos adquiridos al amparo de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático y constituye "*un marco de referencia para la coordinación entre las Administraciones Públicas en las actividades de evaluación de impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en España*". El Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático proporciona una serie de orientaciones y directrices elaboradas por distintos organismos, convenciones e instituciones internacionales, etc., donde las acciones horizontales (información y comunicación, formación, etc.) y la participación de los interesados en el proceso de la formulación de las opciones de adaptación son básicas para dar coherencia e ir consolidando el Plan. En lo referente a las evaluaciones de impactos, vulnerabilidad y adaptación en el área de los recursos hídricos que se llevarán a cabo destacan:

- El desarrollo de modelos regionales acoplados clima-hidrología que permitan obtener escenarios fiables de todos los términos y procesos del ciclo hidrológico, incluidos eventos extremos.
- El desarrollo de modelos de calidad ecológica de las masas de agua, compatible con el esquema de aplicación de la DMA.

- La aplicación de los escenarios hidrológicos generados para el siglo XXI a otros sectores altamente dependiente de los recursos hídricos (energía, agricultura, bosques, turismo, etc.).
- La identificación de los indicadores más sensibles al cambio climático dentro del esquema de aplicación de la DMA.
- La evaluación de las posibilidades del sistema de gestión hidrológica bajo los escenarios hidrológicos generados para el siglo XXI.
- Desarrollo de directrices para incorporar en los procesos de Evaluación de Impacto Ambiental y de Evaluación Ambiental Estratégica las consideraciones relativas a los impactos del cambio climático para los planes y proyectos del sector hidrológico.

La Junta de Andalucía también ha elaborado una **Estrategia Andaluza ante el Cambio Climático**, que consiste en un conjunto de medidas, a ejecutar por los distintos Departamentos del Gobierno Andaluz, como aportación a la Estrategia Española ante el Cambio Climático. Dentro de las medidas adoptadas en la Estrategia Andaluza, están relacionadas con los recursos hídricos las de la Consejería de Medio Ambiente, con la inclusión en la planificación ambiental de información sobre los posibles escenarios futuros de cambio climático y el desarrollo de planes de adaptación a los impactos causados por el Cambio Climático, entre otros; las de la Consejería de Agricultura y Pesca de fomento de sistemas, métodos y prácticas de cultivos extensivos y respetuosos con el Medio Ambiente e intensificación del apoyo a la modernización de los regadíos, y las de la Consejería de Obras Públicas y Transportes de impulso de políticas de gestión sostenible y eficiente del uso del agua. También se encuadra dentro de esta estrategia el **Plan Andaluz de Acción por el Clima 2007-2012: Programa de Mitigación**, que supone la respuesta concreta y adicional del Gobierno Andaluz a la urgente necesidad de reducir las emisiones netas de gases de efecto invernadero, de forma más acelerada, al tiempo que se amplía nuestra capacidad de sumidero de estos gases (mitigación).

Ordenación del territorio

Con objeto de obtener un modelo territorial equilibrado y sostenible y con fuertes restricciones a actuaciones urbanísticas expansivas, la Consejería de Ordenación del Territorio y Urbanismo de Andalucía ha elaborado el **Plan de Ordenación Territorial de Andalucía (POTA)**, aprobado por el Decreto 206/2006, de 28 de noviembre, que aporta a la Junta de Andalucía el marco estratégico territorial que a largo plazo orientará sus planificaciones y políticas públicas y, a tal efecto, establece el Modelo Territorial de Andalucía y un conjunto de Estrategias de Desarrollo Territorial. Estas estrategias se refieren a:

- el sistema de ciudades,
- el sistema de articulación regional (con los subsistemas de transportes, telecomunicaciones, energético e hidrológico-hidráulico),
- el sistema regional de protección del territorio (prevención de riesgos, patrimonio natural, cultural y paisajístico) del territorio, y
- la integración exterior de Andalucía, tanto a escala nacional como continental, a través de los ejes de desarrollo europeo y reforzando la dimensión y el protagonismo euromediterráneo de Andalucía.

Asimismo, están en elaboración planes territoriales regionales, de los cuales ya hay algunos finalizados, que deben configurar, en su conjunto, el modelo territorial de Andalucía. Los **Planes de Ordenación del Territorio de Ámbito Subregional** tienen como función principal el establecimiento de los elementos básicos para la organización y estructura del



territorio, sirviendo en su ámbito de marco de referencia territorial para el desarrollo y coordinación de las políticas, planes, programas y proyectos de las Administraciones y Entidades Públicas así como las actividades de los particulares. El programa de Planes de Ordenación del Territorio de ámbito Subregional incluye actualmente 9 ámbitos territoriales en la DHCMA:

- 3 planes aprobados: Poniente de Almería, Costa del Sol Occidental y Litoral Oriental-Axarquía de Málaga
- 2 planes en su fase final de tramitación: Aglomeración Urbana de Málaga y Levante de Almería
- 4 planes en fase de elaboración

Actualmente las prioridades de redacción de planes subregionales están centradas en completar su dotación en las principales áreas urbanas de Andalucía, así como a las áreas del interior de la región con problemas territoriales específicos (Tabla 108.-).

Tabla 108.- Planes de Ordenación del Territorio de ámbito subregional

Ámbitos	Población (2007)	Nº de municipios	Superficie (km ²)	Estado de tramitación
Poniente de Almería	221.207	9	922.2	Aprobado
Costa del Sol Occidental (Málaga)	340.458	9	941.2	Aprobado
Litoral Oriental - Axarquía (Málaga)	154.418	29	985.9	Aprobado
Levante de Almería	81.020	11	1.198.6	En tramitación
Aglomeración urbana de Málaga	832.446	13	1.330.0	En tramitación
Campo de Gibraltar (Cádiz)	257.307	7	1.514.4	En redacción
Litoral de Granada	121.361	17	787.1	En redacción
Aglomeración urbana de Almería	241.228	9	1.159	En redacción
Alto Almanzora (Almería)	58.204	27	1.631.4	Otros

Fuente: Consejería de Vivienda y Ordenación del Territorio

Por otra parte, en materia de urbanismo, se está llevando a cabo la redacción y revisión de los **planes generales de ordenación urbanística** (PGOU), así como su adaptación a las nuevas disposiciones de ordenación del territorio.

Calidad de las aguas

La Consejería de Salud ha elaborado conjuntamente con la Consejería de Medio Ambiente el **Plan Andaluz de Salud Ambiental 2008-2012**, que incluye un área temática relativa a la calidad de las aguas cuyo objetivo específico es prevenir los riesgos sanitarios asociados a los distintos usos del agua. Esta área contempla líneas de acción relativas a la calidad de las aguas destinadas al abastecimiento, a la calidad de las aguas de uso recreativo (zonas de baño marítimas y continentales) y al fomento del uso de aguas residuales regeneradas.

Además, la Consejería de Medio Ambiente ha aprobado la **Orden de 14 de noviembre de 2007**, por la que se establecen las bases reguladoras de la **concesión de subvenciones a las Entidades Locales para la financiación del tratamiento y eliminación de plaguicidas y otras sustancias en aguas destinadas al consumo humano** y se efectúa su convocatoria para los años 2007-2010. Dicha orden ha sido promulgada con el objetivo de facilitar el cumplimiento del requisito establecido por la Consejería de Salud en el **Programa de Vigilancia Sanitaria y Calidad del Agua de Consumo de Andalucía**, editado en el año 2005 y que ha adquirido el rango legal mediante la promulgación del Decreto 70/2009, de 31

de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Vigilancia Sanitaria y Calidad del Agua de Consumo Humano de Andalucía.

En cuanto a las aguas para uso recreativo, recientemente se ha publicado el **Real Decreto 1341/2007, de 11 de Octubre, sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño**, para la incorporación al derecho interno español de la nueva Directiva 2006/7/CE relativa a la gestión de la calidad de las aguas de baño. El Real Decreto establece disposiciones para el control y clasificación de las aguas de baño, la gestión de la calidad de las mismas y el suministro de información al público. En este sentido, el Ministerio de Sanidad y Consumo ha lanzado en 2008 el **Sistema de información nacional de aguas de baño: NÁYADE**. Los organismos implicados en el sistema son: administración sanitaria, administración local, organismos de cuenca y administración ambiental. A los efectos de información pública el sistema dispone de un portal abierto al ciudadano, habilitado para el acceso libre, donde se puede consultar información relativa a la calidad de las aguas de baño, tanto interiores como litorales, desde el año 2007.

La aplicación de esta nueva norma implica un cambio importante en el desarrollo de las actuaciones de vigilancia sanitaria de aguas de baño que venía efectuando la Consejería de Salud de la Junta de Andalucía, que ha constituido un grupo de trabajo interdepartamental para la elaboración del **Censo de aguas de baño de Andalucía**, implicando a todas las administraciones competentes en la gestión de las aguas y zonas de aguas baño: Consejerías de Salud y Medio Ambiente, Agencia Andaluza del Agua y la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar del MARM. El Censo de aguas de baño de Andalucía, disponible para la temporada 2008, es la base sobre la que trabaja el **Dispositivo de vigilancia sanitaria de aguas de Baño de Andalucía**.

6.3.2 Aspectos medioambientales

Las estrategias de actuación indicadas en el punto anterior no sólo contribuyen a la satisfacción de las demandas y a la racionalidad del uso del agua, sino que en muchos casos también contribuyen al cumplimiento de los objetivos medioambientales, puesto que incrementan la disponibilidad de los recursos hídricos en el medio, además de contemplar otras medidas que reducen la contaminación, fomentan las buenas prácticas agrarias, etc. A su vez, para la solución de problemas relacionados con los aspectos medioambientales, están actualmente en marcha una serie de planes y programas que pueden incidir de manera positiva en las masas de agua.

Insuficiencia de caudales fluyentes

La Agencia Andaluza del Agua está llevando a cabo los trabajos necesarios para el **Establecimiento de los caudales ecológicos de la DHCMA**, como parte esencial del proceso de elaboración del Plan Hidrológico. Estos trabajos permitirán establecer un patrón temporal que proporcione las condiciones de hábitat adecuadas para satisfacer las necesidades de las diferentes comunidades biológicas propias de los ecosistemas acuáticos y de los ecosistemas terrestres asociados.

Contaminación de origen urbano

El **Plan Nacional de Calidad de las Aguas: Saneamiento y Depuración 2007-2015**, elaborado por el MARM en colaboración de las comunidades autónomas, pretende dar cumplimiento a los requerimientos de las Directivas 60/200/CE y 91/271/CEE y del Programa A.G.U.A., así como complementar las medidas puestas en marcha en el marco de las estrategias nacionales de control de vertidos, promoviendo la investigación en área de los recursos naturales, especialmente en materia de saneamiento, depuración, y calidad de las aguas, biodiversidad y ecosistemas asociados.



En el diagnóstico sobre la situación actual de España realizado durante la elaboración del Plan, se detectaron 74 aglomeraciones urbanas de más de 15.000 h-e en situación de "no conformidad" en relación a los requerimientos legales y otras 74 en fase de construcción de las infraestructuras exigibles. De las aglomeraciones en situación de "no conformidad", cinco se encontraban dentro de la DHCMA y dos de éstas eran de interés general (Tabla 109.-). Asimismo, cuatro aglomeraciones más tenían instalaciones en fase de construcción²² (Tabla 110.-). Ninguna de las aglomeraciones con más de 10.000 h-e ubicadas en zonas sensibles pertenecía a la demarcación.

Tabla 109.- Aglomeraciones urbanas de más de 15.000 h-e en situación de "no conformidad" a 31 de diciembre de 2005.

Provincia	Aglomeración urbana	Carga en h-e
Cádiz*	Algeciras	174.443
Málaga	Alhaurín el Grande	21.956
Málaga	Bajo Guadalhorce	42.922
Málaga	Coín	21.027
Málaga*	Nerja	34.243

*Actuaciones de interés general

Fuente: Plan Nacional de Calidad de las Aguas: Saneamiento y Depuración 2007-2015

Tabla 110.- Aglomeraciones urbanas de más de 15.000 h-e en situación en fase de construcción a 31 de diciembre de 2005.

Provincia	Aglomeración urbana	Carga en h-e
Cádiz	Línea de la Concepción, La	110.368
Málaga	Arroyo de la Miel	64.427
Málaga	Fuengirola	137.105
Málaga	Ronda	49.901

Fuente: Plan Nacional de Calidad de las Aguas: Saneamiento y Depuración 2007-2015

El Plan Nacional de Calidad de las Aguas pretende poner en marcha dos grandes tipos de actuaciones:

- Aquellas que no se han acometido en el Plan Nacional de Saneamiento y Depuración 1995-2005:
 - Obras declaradas de interés general a cargo de la Administración general del Estado.
 - Obras en aglomeraciones urbanas de más de 2.000 habitantes equivalentes competencia de las Comunidades y Ciudades Autónomas.
- Actuaciones nuevas como consecuencia de nuevos requerimientos y de la necesidad de garantizar el grado de conformidad alcanzado:

²² De estas cuatro, las de La Línea, Arroyo de la Miel y Ronda ya están en funcionamiento

- Actuaciones en Aglomeraciones Urbanas por las declaraciones de zonas sensibles tanto inter como intracomunitarias.
- Actuaciones para cubrir necesidades futuras (remodelaciones de depuradoras actualmente conformes, tanques de tormenta, etc.).
- Actuaciones para garantizar el cumplimiento de los objetivos ambientales de la Directiva Marco del Agua, algunas de las cuales afectarán a Aglomeraciones Urbanas menores de 2.000 h-e que deberán disponer de un tratamiento adecuado.
- Actuaciones de saneamiento (redes de colectores, estaciones de bombeo de aguas residuales, no incluyendo depuración).
- Actuaciones encaminadas a fomentar la I+D+i en el campo del saneamiento y la depuración.

Como ejemplo de las actuaciones propuestas en la demarcación destaca para la provincia de Cádiz la integración de vertidos mediante colectores y la construcción de interceptores en la zona oriental de la Bahía de Algeciras. Además de las líneas de actuación, el PNCA define las directrices encaminadas a una mejor implantación del Plan.

El Gobierno está firmando convenios bilaterales con las CCAA, que concretarán los programas de actuación y los compromisos de las partes. Entre los compromisos que deben firmar las CCAA están la aprobación de un Plan Regional de Saneamiento conforme con la normativa europea y el establecimiento de un canon de saneamiento. Este convenio todavía no ha sido firmado con Andalucía, si bien la Agencia Andaluza del Agua ya ha definido la **Estrategia a seguir para el saneamiento y depuración de aguas hasta 2015** y ha remitido un informe sobre esta materia en junio de 2006 para contribuir al nuevo plan autonómico. La inversión total que se efectuará se ha estimado en más de 19.000 millones de euros, de los que casi un tercio provendrán del Ministerio de Medio Ambiente, para colaborar con las Administraciones territoriales en el desarrollo de actuaciones que son competencia de las mismas y garantizar el cumplimiento de plazos y condiciones exigidas. Para el conjunto de Andalucía, el Plan prevé actuaciones en Saneamiento y Depuración por un importe de 2.257 millones de euros, a compartir entre la Demarcación del Guadalquivir y las Cuencas Mediterráneas Andaluzas y Cuencas Atlánticas Andaluzas.

En materia de saneamiento la Junta de Andalucía ha emitido el **Decreto 310/2003, de 4 de noviembre**, por el que se delimitan las **aglomeraciones urbanas para el tratamiento de las aguas residuales de Andalucía** y se establece el ámbito territorial de gestión de los servicios del ciclo integral del agua de las Entidades Locales, con el objetivo de establecer un marco en el que las Entidades Locales aúnen sus competencias y medios en la gestión de los servicios incluidos en el ciclo integral del agua, tal y como se comenta en el apartado 3.2.1.2.

En cuanto a los lodos producidos en las depuradoras el MARM ha aprobado, en el marco del Plan Nacional Integrado de Residuos 2007-2015, el **II Plan Nacional de Lodos de Depuradoras 2007-2015**, cuyos objetivos incluyen la clarificación competencial en materia de gestión de lodos, el desarrollo de una norma y guías para establecer unas pautas claras para la gestión, y la selección de los tratamientos adecuados al destino previsto. Además, en vista del incremento en la producción de lodos de EDAR y debido a la obligatoriedad de cumplir con la normativa aplicable a los mismos, la diputación de Granada ha redactado el **Plan Director de Gestión de Lodos de EDAR en la Provincia de Granada**. Dicho plan tiene como objetivo dar una solución a nivel provincial de los lodos, así como la redacción de ordenanzas tipo para cada uno de los sectores en los que se divide la provincia, y de este modo poder cumplir con lo establecido en el II Plan Nacional, además de obtener otros beneficios adicionales, como el conocimiento de la situación actual, la mejora del suelo agrícola, la valorización de otros residuos, etc.

Contaminación de origen industrial

La Directiva 96/61/CE del Consejo, de 24 de septiembre, relativa a la Prevención y Control Integrados de la Contaminación (Directiva IPPC), la cual incorpora el principio de prevención en el funcionamiento de las actividades e instalaciones industriales más contaminantes, y su trasposición al ordenamiento jurídico español mediante la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación, establecen un nuevo enfoque en la concepción de la prevención y control de la contaminación, definiendo para ello un procedimiento integral, riguroso, coordinado y, a la vez, simplificador, como es la concesión de la **Autorización Ambiental Integrada (AAI)**, cuya finalidad es establecer todas aquellas condiciones que garanticen el cumplimiento del objeto de la Ley IPPC por parte de las industrias sometidas a la misma. En Andalucía, la Consejería de Medio Ambiente sólo había otorgado en la fecha límite (30 de abril de 2008) un 82,7% de las AAI, y actualmente se encuentran en proceso de resolución unos 40 expedientes (un 7% del total). La Junta también ha elaborado un **Plan Andaluz de Desarrollo Industrial 2007-2013**, que aunque se centra principalmente en el desarrollo de esta actividad en la región, incluye entre sus objetivos la reducción de las emisiones contaminantes que las empresas industriales realizan al medio ambiente.

En el marco del Plan Nacional Integrado de Residuos 2007-2015 se ha aprobado el **II Plan Nacional de Residuos Peligrosos (2007-2015)**, que tiene por objeto prevenir la producción de residuos, establecer su mejor gestión y promover, por este orden, su reducción, reutilización, reciclado y otras formas de valorización. Por su parte, la Junta de Andalucía cuenta con el **Plan de Prevención y Gestión de Residuos Peligrosos de Andalucía 2004-2010**, con el que se pretende incidir en todo lo relativo a la prevención en su generación. De este modo, la prevención y minimización de la producción, y la valorización de los residuos que se generen, constituyen las metas fijadas como prioritarias en este plan. Para alcanzarlas o por lo menos aproximarse, será necesario definir mecanismos así como establecer normas para hacerlos operativos y rentables para poder conseguir unos óptimos resultados.

Además, se ha aprobado el **II Plan Nacional de Recuperación de Suelos Contaminados 2007-2015**, también en el marco del Plan Nacional Integrado de Residuos 2007-2015, que incluye, además de la puesta en práctica de medidas e instrumentos de prevención y del Real Decreto 9/2005, la elaboración de un **Inventario Nacional de Suelos Contaminados**. Este Inventario integrará los correspondientes Inventarios de las CCAA, a medida que éstas los vayan elaborando en aplicación del Real Decreto 9/2005. En Andalucía, habiendo pasado 4 años desde la publicación de la normativa y 2 desde la fecha límite en el plazo de entrega de los Informes Preliminares de Situación de Suelos, solamente está disponible un **Inventario de suelos potencialmente contaminados**, tal y como se comenta en el apartado 5.5.1.

Contaminación de origen agrario

Para la contaminación procedente de actividades agrarias, tras la publicación del **Real Decreto 36/2008 de 5 febrero**, por el que se designan las zonas vulnerables y se establecen medidas contra la contaminación por nitratos de origen agrario, se ha aprobado el **Programa de actuación aplicable en las zonas vulnerables a la contaminación por nitratos procedentes de fuentes agrarias designadas en Andalucía** (Orden de 18 de noviembre de 2008). Con este programa se pretende reducir la contaminación por nitratos de las aguas provocada por el uso de fertilizantes minerales y orgánicos en la agricultura y el almacenamiento de estiércoles y purines en ganadería. El programa tiene una duración de cuatro años y es obligatorio para los titulares de explotaciones localizadas en zonas designadas como vulnerables a este tipo de contaminación, que en la demarcación ascienden a un total de 14. La normativa reguladora del programa establece diferentes niveles de actuación en función del riesgo de contaminación que conlleve el tipo de actividad agraria desarrollada, siendo más



exigente en las zonas de regadío y explotaciones de ganadería intensiva que en las zonas de secano definidas.

Además, la comunidad andaluza cuenta con el **Código de Buenas Prácticas Agrarias de Andalucía**, que tiene como objetivo fundamental el desarrollo de una agricultura compatible con el medio ambiente considerando el uso óptimo de las aportaciones nitrogenadas al suelo debidas a las prácticas agrícolas y ganaderas, así como otras actuaciones en la actividad agraria. El Código recoge una serie de recomendaciones que voluntariamente podrían llevar a efecto los agricultores, si bien no tiene carácter obligatorio.

Por otra parte, la Consejería de Agricultura y Pesca ha elaborado el **II Plan Andaluz de Agricultura Ecológica (2007-2013)**, cuyos objetivos se articulan en siete ejes fundamentales que permitan consolidar la producción ecológica en Andalucía: apoyar las producciones ecológicas; apoyar la manipulación y transformación de productos ecológicos; desarrollar el consumo interno de alimentos ecológicos; potenciar la formación e investigación; garantizar la protección y transparencia del sector ecológico; potenciar la participación de las mujeres en el sector ecológico; y planificación estratégica horizontal.

Degradación del medio biótico

La Agencia Andaluza del Agua está llevando a cabo las tareas necesarias para el diseño y ejecución del **Programa de seguimiento del estado de la calidad de las aguas continentales en las cuencas intracomunitarias de la Comunidad Autónoma de Andalucía**, que tiene como objetivo desarrollar el sistema de Redes de Control de la calidad de las aguas, tanto en el ámbito de análisis físico-químico como del aspecto biológico, exigidas por la DMA.

Por otra parte, la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía ha puesto en marcha en el año 2004 el **Plan Andaluz para el Control de las Especies Exóticas Invasoras**, ante el preocupante aumento que a escala mundial está teniendo la introducción de especies exóticas en ambientes naturales y seminaturales y el grave problema que pueden llegar a ser para la biodiversidad de la región. El Plan recoge las siguientes actuaciones:

- Inventario y seguimiento de las especies exóticas invasoras
- Control de especies exóticas invasoras
- Campañas de sensibilización y formación

Entre los trabajos que ya se han iniciado existen muchos de ellos dedicados al control y la erradicación de especies que afectan al medio hídrico. En el ámbito de la demarcación se puede citar por ejemplo los que se realizan sobre los galápagos exóticos en humedales de Granada, Málaga y Cádiz.

La Consejería de Medio Ambiente también ha elaborado el **Plan Director de Riberas de Andalucía**, que establece las directrices para la regeneración de los ecosistemas de ribera. Para ello, se ha estudiado la tipología existente, a través de la combinación del régimen hídrico, el régimen hidráulico, la serie de vegetación, el tipo de afección y el uso principal en las márgenes, y se ha realizado la evaluación del estado de conservación y la determinación de los agentes perturbadores y su cuantificación. De este modo, se ha establecido una gradación de la dificultad técnica de restauración en los ríos andaluces, de la cual se aprecia el elevado porcentaje de tramos difíciles de restaurar. Igualmente, se ha determinado la dificultad técnica y socioeconómica mediante la incorporación de los parámetros tipo de afección y uso principal en las márgenes. Finalmente, con el resultado del análisis se han establecido las directrices para iniciar el proceso de recuperación y protección de las riberas de Andalucía.

Alteraciones morfológicas e inestabilidad de cauces

En el año 1993 se puso en marcha el denominado **Proyecto LINDE**, que se configura como un plan de actuación estructurado, que permite corregir a medio plazo situaciones de presión externa de cualquier tipo, actual o potencial, sobre el DPH. En el ámbito de la demarcación el proyecto Linde lo continúa desarrollando la Junta de Andalucía, que en la actualidad está ejecutando la fase III (deslinde administrativo) de más de 150 kilómetros de cauces.

Procesos de desertización u aporte de sólidos a la red fluvial

El **Programa de Acción Nacional contra la Desertificación**, aprobado por el MARM mediante la Orden ARM/2444/2008, de 12 de agosto, es una de las principales obligaciones contraídas por parte de España con la ratificación de la Convención de Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (CLD). Elaborado por la Dirección General de la Biodiversidad en colaboración con las CCAA y otros Ministerios implicados, su objetivo principal es contribuir al logro del desarrollo sostenible de las zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas, y presta especial atención a la prevención o reducción de la degradación del suelo, la rehabilitación de las tierras parcialmente afectadas y la recuperación de las tierras desertificadas.

Los resultados que se desprenden del diagnóstico de la situación actual efectuado al inicio del Programa, ponen de manifiesto la existencia de un 31,49% de superficie española con un grado de desertificación alto o muy alto, fracción que se concentra fundamentalmente en la vertiente mediterránea y de la que participa en gran medida la demarcación. Atendiendo a este hecho, se han planteado una serie de propuestas para lograr la mejora de la situación de forma que las líneas de acción específicas de lucha contra la desertificación propuestas en el Documento de Trabajo del PAND son:

- Evaluación y seguimiento de la desertificación en España
- Análisis, divulgación y explotación de resultados de programas de Investigación, Desarrollo e Innovación Tecnológica sobre desertificación. Promoción de estudios y proyectos. Reforzamiento del Proyecto LUCDEME.
- Incorporación de los sectores sociales afectados al desarrollo del PAND.
- Restauración de tierras afectadas por la desertificación: Ordenación y restauración de cuencas en zonas áridas y semiáridas degradadas.
- Fomento de la gestión sostenible de los recursos naturales en zonas afectadas por la desertificación: Red de Proyectos Demostrativos de Restauración y Gestión Sostenible de Áreas Afectadas por Desertificación.

Las medidas adoptadas en la lucha contra la desertificación configuran una estrategia integrada y son en su mayor parte objeto de políticas, programas y planes ya existentes. La coordinación de políticas se realiza a través de los principales planes sectoriales de ámbito nacional que inciden en la desertificación:

- Estrategia Española de Desarrollo Sostenible
- Plan Forestal Español
- Planificación Nacional en materia de Restauración Hidrológico Forestal

Cabe destacar entre esas políticas el **Plan Forestal Español**, aprobado en el año 2002 con una proyección de 30 años, y entre cuyos objetivos se encuentra la protección y recuperación de montes y espacios agrícolas afectados por el avance de la desertificación, regulando el régimen hídrico y protegiendo el suelo contra fenómenos erosivos en el marco de la ordenación



agrohidrológica. Para el cumplimiento de este objetivo contempla multitud de medidas, entre las que se encuentra la elaboración de un **Inventario Nacional de Erosión de Suelos** y su correspondiente cartografía, que se convertirá en una fuente de información fundamental. También identifica las principales demandas de investigación forestal entre las que se encuentra la conservación y gestión de los recursos hídricos, degradación del suelo y control de la erosión y desertificación.

Como anejo del Plan Forestal Español se encuentra la **Planificación Nacional en materia de Restauración Hidrológico-Forestal**, que ha sido realizada con el objetivo de disponer de un instrumento que constituyera un marco general para el desarrollo de las actuaciones de restauración hidrológico-forestal que realiza el MARM, enmarcadas en su mayor parte en los Convenios existentes con las CCAA, con el apoyo de la cofinanciación europea. Éste constituye el instrumento que guía las inversiones a financiar desde el MARM en estas materias, por lo que el Programa de Acción Nacional contra la Desertificación lo contempla como uno de sus principales instrumentos de ejecución. En el documento se identifica a escala nacional las zonas (subcuencas) prioritarias de actuación en materia de restauración hidrológico-forestal, valorando las actuaciones a realizar (tratando de incorporar en cada caso las peculiaridades locales que influyen en la ejecución de los diferentes trabajos) y estableciendo la jerarquización y programación temporal de las mismas. Muchas de estas zonas prioritarias se incluyen en el ámbito territorial de la demarcación.

Dado que algo más de un tercio del territorio andaluz está afectado por procesos graves de erosión y de desertificación, la Junta de Andalucía ha redactado el **Plan Andaluz de Control de la Desertificación**, cuyo objetivo estratégico fundamental es contribuir al logro del desarrollo sostenible de las zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas del territorio regional y, en particular, la prevención o la reducción de la degradación de las tierras, la localización de tierras parcialmente degradadas para su rehabilitación y la puesta en valor de la aridez en las zonas desérticas naturales. Desde el conocimiento de la dinámica y tendencia de la desertificación en Andalucía se pretende controlar el proceso, incorporando la consideración de este factor entre los parámetros utilizados para la gestión y en la implementación de las diversas actuaciones sobre el medio. El Plan realiza un diagnóstico de las principales causas del proceso y de sus consecuencias, así como las repercusiones económicas y sociales que conlleva, y propone un conjunto de actuaciones que habría que emprender para frenar este proceso, basándose en los siguientes principios:

- Definir estrategias a largo plazo para la lucha contra la desertificación integradas con las políticas de desarrollo sostenible, identificándose las medidas prácticas necesarias.
- Asegurar el mantenimiento de los procesos ecológicos esenciales.
- Disponer de la flexibilidad suficiente para la introducción de modificaciones en respuesta a los cambios de las circunstancias y adaptarse a las diferentes condiciones socioeconómicas, biológicas y geofísicas.
- Aplicar medidas preventivas para las tierras aún no degradadas o sólo levemente degradadas.
- Reforzar la capacidad en materia de climatología, meteorología e hidrología.
- Promover políticas y marcos institucionales para fomentar la cooperación y la coordinación a todos los niveles, asegurando la participación local efectiva, incluidas la educación y sensibilización del público.
- Proporcionar alternativas que lleven a la gestión sostenible de los recursos naturales, incluida la puesta en valor de la aridez, como un recurso característico más del territorio andaluz.

La adecuación del **Plan Forestal Andaluz** para el periodo 2008-2015 también recoge líneas de actuación a este respecto dentro de su **Programa de control de la erosión y la desertificación y restauración de ecosistemas**. Estas líneas consisten, entre otros, en la realización de un estudio de los niveles de erosión y desertificación en Andalucía y de actuaciones de corrección hidrológico forestal.

Sobreexplotación de acuíferos

De los tres acuíferos con declaración de sobreexplotación de la DHCMA – Campo de Dalías, Fuente de Piedra y Campo de Níjar -, solamente el primero de ellos tiene aprobado el **Plan de ordenación**, aunque nunca ha sido puesto en práctica por la inexistencia de recursos alternativos. Los otros dos tienen el plan en redacción, aunque aún no han sido aprobados.

Hábitats y especies de interés

Tanto el MARM como la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía están llevando a cabo numerosas actuaciones relacionadas con el mantenimiento de la diversidad y la conservación y protección de estos hábitats y especies. La Subdirección General de Biodiversidad del MARM ha promovido, en cumplimiento del Plan Estratégico Ramsar y de otros compromisos internacionales en el mismo sentido, la elaboración del **Plan Estratégico Español para la Conservación y Uso Racional de los Humedales**, que desde el momento de su aprobación ha pretendido ser el instrumento marco de integración de todas las políticas sectoriales que permitiera, en el caso de España, coordinar y controlar una multiplicidad de actuaciones de forma compatible con la conservación de estos ecosistemas. Sus fines atienden a la conservación y el uso racional, a la restauración y a la necesaria integración de la conservación de estos ecosistemas en las políticas sectoriales que les afectan. Más concretamente, estos fines son:

- Garantizar la conservación y uso racional de los humedales, incluyendo la restauración o rehabilitación de aquellos que hayan sido destruidos o degradados.
- Integrar la conservación y el uso racional de los humedales en las políticas sectoriales, especialmente de aguas, costas, ordenación del territorio, forestal, agraria, pesquera, minera, industrial y de transportes.
- Contribuir al cumplimiento de los compromisos del Estado Español en relación a los convenios, directivas, políticas y acuerdos europeos e internacionales relacionados con los humedales, así como a la aplicación de la Estrategia Española para la Conservación y el Uso Sostenible de la Diversidad Biológica y de la Estrategia de Humedales Mediterráneos.

A su vez, la Subdirección General de Biodiversidad del MARM mantiene actualizada una base de datos específica en la que se gestiona el Inventario Nacional de Zonas Húmedas, creado en cumplimiento del citado plan estratégico.

A nivel regional se ha llevado a cabo el **Plan Andaluz de Humedales**, que es un documento elaborado en la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía en el que han participado científicos y técnicos vinculados profesionalmente a las zonas húmedas. Dicho documento ha sido aprobado mediante la Resolución de 4/11/2002, de la Dirección General de la Red de Espacios Naturales Protegidos y Servicios Ambientales. Se trata de un documento marco para la planificación, ordenación y gestión de los humedales andaluces, donde se establecen los principios y criterios de gestión, los programas sectoriales, las acciones prioritizadas y los procedimientos necesarios para conseguir una coexistencia entre el mantenimiento de la integridad ecológica de los humedales andaluces y la utilización sostenible de los recursos.

Los programas sectoriales que incluye el Programa de Acción del Plan Andaluz de Humedales son:

- Información e inventario de humedales de Andalucía
- Conservación de la integridad ecológica y la biodiversidad
- Restauración ecológica
- Investigación e innovación tecnológica
- Cumplimiento y mejora del marco legal
- Fortalecimiento de la capacidad de gestión de las instituciones y fomento de la coordinación y cooperación entre administraciones, organizaciones y entidades
- Educación ambiental, comunicación y participación ciudadana

Además, desde 2002 se han llevado a cabo los trabajos de consolidación de la **Red de seguimiento y evaluación de los humedales de Andalucía**, mediante la que se pretende detectar y evaluar tanto los cambios producidos en la calidad ambiental de estos sistemas como los factores responsables de las condiciones halladas, de forma que sea posible orientar las actuaciones de conservación y gestión relacionadas con estos ecosistemas. La red será el punto de partida para la integración de humedales en el inventario de humedales de Andalucía que define el Plan.

Otros planes en elaboración o en vigor relacionados con hábitats y especies de interés son:

- **Plan Estratégico Estatal del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad**, en elaboración por requerimiento de la recientemente aprobada Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- **Planes de ordenación de los recursos naturales** de los espacios naturales protegidos. Se encuentran en vigor en el ámbito de la demarcación los de los parques naturales de Cabo de Gata-Níjar, de Sierra Nevada, de los Alcornocales, de las Sierras de Alhama, Tejeda y Almijara y de los Montes de Málaga, y los de las reservas naturales de la Albufera de Adra, de la Laguna de la Ratosa, de las Lagunas de Campillos y de las Lagunas de Archidona.
- **Planes rectores de uso y gestión** de los espacios naturales protegidos. Se encuentran en vigor en el ámbito de la demarcación los de los parques naturales de Cabo de Gata-Níjar, de Sierra Nevada, de los Alcornocales y de los Montes de Málaga.
- **Planes de recuperación y conservación de especies**. En cuanto a las especies más relacionadas con el medio hídrico, se encuentra aprobado desde el año 2001 el **Programa de gestión y conservación del cangrejo de río autóctono**, con el objetivo de evaluar el estado de esta especie en Andalucía y su recuperación posterior.
- **Programa de conservación y recuperación de la biodiversidad y geodiversidad y gestión cinegética y piscícola** de la adecuación del Plan Forestal Andaluz para el periodo 2008-2015. El Programa incluye líneas de actuación para la conservación de flora y fauna silvestres y sus hábitats y para la gestión piscícola.
- **Plan Estratégico de Actuación para todas las Reservas de la Biosfera**. El MARM va a poner en marcha este Plan, cofinanciando en un 50% los proyectos piloto que se planteen y el 50% restante las CCAA, y los fondos globales previstos para estas actuaciones se sitúan en torno a los 40 millones de euros en el año 2009. La demarcación cuenta con 4 Reservas de la Biosfera en su ámbito territorial.



Aguas de transición y costeras

La importancia estratégica de las zonas costeras como soporte de población, actividades productivas, diversidad biológica y fuente de recursos es un hecho reconocido por la Unión Europea. No obstante, estas zonas plantean una problemática medioambiental y socioeconómica creciente, causada entre otros factores por la erosión, la destrucción de hábitats, la pérdida de biodiversidad o la contaminación del suelo y del agua. Así, la Unión Europea ha planteado, por ello, la necesidad de llevar a cabo una gestión integrada, mediante la aprobación de la Recomendación 2002/413/CE, sobre la aplicación de la gestión integrada de las zonas costeras (GIZC). La estrategia comunitaria de GIZC que se formuló atendiendo a esta recomendación recoge una serie de acciones concretas para cada una de las áreas de actuación local, regional, nacional y comunitaria y promueve el uso de los instrumentos, programas y recursos existentes. A nivel nacional y siguiendo la línea de la estrategia comunitaria, se ha definido la Estrategia Española de GIZC o **Estrategia para la Sostenibilidad de la Costa**, que plantea dos objetivos prioritarios: el desarrollo sostenible de las zonas costeras y su gestión integrada. Los principales instrumentos creados en el marco de la Estrategia son:

- El **Plan Director para la Sostenibilidad de la Costa**, cuya efectividad vendrá reforzada por la firma de los Convenios de Colaboración con las Comunidades Autónomas.
- El Observatorio de la Sostenibilidad del Litoral Español, que permitirá el seguimiento del estado del medio.
- El Inventario Nacional de GIZC.
- El Consejo Nacional de la Costa, para desarrollar la representatividad sectorial y social que establece la Recomendación europea.
- Iniciativas en los ámbitos del I+D+i y de la formación para promover el desarrollo del conocimiento y su transferencia a usuarios y grupos de interés.

Por su parte, la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía está elaborando la **Estrategia Andaluza de Gestión Integrada de Zonas Costeras**, y ha publicado recientemente el documento "Criterios para la futura Estrategia Andaluza de Gestión Integrada de Zonas Costeras" que servirá como base para el desarrollo de la estrategia regional mediante un procedimiento participativo. La Estrategia Andaluza pretende dar respuesta a los problemas socioambientales y socioeconómicos con el fin de impulsar un cambio de tendencia en el litoral andaluz dirigiéndose hacia escenarios más sostenibles. Este cambio se deberá reflejar en la consecución de los objetivos operativos siguientes:

- Frenar los procesos de urbanización generalizada y limitar determinadas actividades económicas intensivas en el litoral andaluz.
- Suscitar el replanteamiento de determinadas obras públicas, incluidas las infraestructuras y procesos de urbanización, en relación a su emplazamiento y diseño.
- Mejorar la calidad de las aguas litorales de Andalucía.
- Racionalizar la utilización de las aguas continentales y disminuir el ritmo de crecimiento de la demanda.
- Controlar la explotación de los recursos vivos marinos.
- Conservar hábitats y recuperar la biodiversidad terrestre litoral y del medio marino.
- Asegurar el desarrollo económico futuro del litoral andaluz a través de la protección y conservación de los procesos y recursos naturales más importantes.

- Administrar de forma sostenible el patrimonio público del litoral andaluz, tanto natural como cultural.
- Promover una distribución equitativa de costes y beneficios entre las actividades económicas desarrolladas en el litoral andaluz y los usuarios de sus recursos.

Son muchos otros los proyectos e iniciativas relacionados con el medio costero y marino que se están llevando a cabo actualmente por parte de la Junta de Andalucía. Cabe destacar en este sentido el **Programa de Gestión Sostenible del Medio Marino Andaluz**, cuyos trabajos se iniciaron en 2004. El objetivo perseguido con el desarrollo de esta herramienta es abordar, de forma coordinada, las acciones encaminadas a la conservación y desarrollo sostenible del litoral y los fondos marinos. Las principales líneas que comprende este programa son:

- Atención de emergencias frente a varamientos de mamíferos y tortugas marinas
- Gestión y seguimiento del medio marino y litoral
- Asistencia y cría en cautividad de especies marinas amenazadas
- Educación para la conservación

Otras actividades del Programa en el ámbito de la demarcación son:

- El estudio del marisqueo ilegal de especies litorales en el Puntazo de El Cañarete (Almería), y en las provincias de Málaga y Granada.
- El análisis y evaluación de propuestas para minimizar los impactos de diferentes obras proyectadas en el litoral andaluz, tales como la ampliación del puerto de Caleta de Vélez (Málaga) o la granja de engorde de dorada y lubina en la Playa de El Carnaje (Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar, Almería).

En el seguimiento de la calidad de las aguas litorales, la Consejería de Medio Ambiente cuenta con las **Redes de Vigilancia de la Calidad de las Aguas Litorales y de Vertidos al Litoral Andaluz**, que dispone de una amplia estructura para ejercer las labores de vigilancia ambiental de las aguas litorales, entre la que se incluye la **Red de Control y Vigilancia Automática de la Contaminación Hídrica**. Esta Red está constituida por una serie de estaciones que llevan asociados varios analizadores que miden de forma continua la contaminación específica del medio o de la conducción de vertido de una empresa, datos que la Consejería publica en los informes mensuales de calidad de las aguas litorales. La Red controla la cantidad y composición de los vertidos de aguas residuales de las industrias más contaminantes, un total de 9 en la demarcación, de las cuales 8 vierten a la bahía de Algeciras y la restante está situada en la provincia de Almería, y realiza la vigilancia y control de la calidad del medio receptor, con estaciones ubicadas en los estuarios más conflictivos por presencia de asentamientos industriales, en el caso de la demarcación en los ríos Guadalquivir y Palmones.

Además, en el año 1988, la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía puso en marcha el denominado **Plan de Policía de Aguas del Litoral Andaluz** que tiene como principal objetivo la vigilancia de los niveles de calidad de aguas y sedimentos acuáticos del litoral andaluz y de la zona de influencia mareal. Anualmente el Plan de Policía de Aguas realiza la vigilancia de los niveles de calidad del medio a lo largo de todo el litoral andaluz, así como de los estuarios de 14 de los ríos más importantes de Andalucía, entre los que se encuentran los de los ríos Palmones, Guadalquivir, Guadiaro, Guadalquivir, Adra y Guadalquivir.

Otros planes y programas relacionados con los aspectos medioambientales

Además de todas las iniciativas citadas anteriormente, existen muchos otros planes y programas de carácter más general pero que contribuyen a la mejora del medio, y por tanto a la mejora de los aspectos medioambientales de las masas de agua de la demarcación. En este sentido cabe destacar el **Plan de Medio Ambiente 2004-2010 de Andalucía**, que constituye la figura de planificación integradora, mediante la cual se diseña e instrumenta la política ambiental de la Comunidad Autónoma para los próximos seis años. El conjunto de estrategias, directrices, y programas que constituyen su contenido fundamental están en sintonía con las directrices y estrategias emanadas desde las diferentes instancias de decisión (Naciones Unidas, Unión Europea, etc.) para hacer frente a los problemas ambientales desde la escala global a la propiamente regional. El Plan se marca como objetivos generales:

- Contribuir al desarrollo sostenible de Andalucía, mediante la sostenibilidad ambiental y la integración del medio ambiente en el conjunto de las políticas de la administración autonómica.
- Ampliar y consolidar el compromiso de Andalucía en la cooperación para solucionar problemas ambientales a escala regional y global.
- Reforzar el carácter horizontal de la política ambiental en la comunidad autónoma.
- Contribuir a la consolidación de un modelo de ciudades sostenibles.
- Hacer compatible la conservación y el uso sostenible del medio natural, contribuyendo a la mejora de las condiciones socioeconómicas de la población rural.
- Consolidar la gestión integrada del litoral desde la perspectiva de la sostenibilidad.
- Lograr una sociedad más participativa y comprometida con la conservación de los recursos naturales, con la mejora del medio ambiente y con la búsqueda de nuevas propuestas y alternativas de sostenibilidad ambiental.

La previsión financiera en el Plan de Medio Ambiente 2004-2010 asciende a 5.289 millones de euros, lo cual supone multiplicar por dos las inversiones previstas para este nuevo periodo, y está repartida entre siete áreas de actuación:

1. Medio Ambiente y Sociedad del Conocimiento
2. Sostenibilidad del desarrollo socioeconómico
3. Gestión integral de los recursos hídricos
4. Sostenibilidad Urbana
5. Sostenibilidad del Medio Natural
6. Gestión ambiental integrada del litoral
7. Educación y Participación ambiental

El área 3 de Gestión integral de los recursos hídricos, se basa en el desarrollo de una nueva política del agua cuyas líneas estratégicas son el impulso de una nueva cultura del agua, la gestión integral del agua en las cuencas hidrográficas intracomunitarias andaluzas, garantizar el suministro de agua de calidad y el tratamiento de adecuado de las aguas residuales, y la reducción a cero de los núcleos urbanos con riesgo de inundación. Entorno al 20 % del presupuesto total se destina a los programas y actuaciones comprendidas en el área 3.

Además, la Consejería de Medio Ambiente tiene publicada la formulación del **Plan de Calidad Ambiental del Campo de Gibraltar**. Este plan, aún en fase de redacción final, engloba los términos municipales de Algeciras, La Línea de la Concepción, Los Barrios y San Roque y tiene por objeto prevenir y reducir la contaminación con la finalidad de conseguir una mejora cuantificable de la calidad de las aguas litorales, de los estuarios, del aire y los suelos del



Campo de Gibraltar, logrando que las actividades económicas sean compatibles con el medio ambiente, posibilitando, de esta manera, el desarrollo sostenible de la zona. En el ámbito del Plan se está realizando un diagnóstico previo que permita diseñar un programa de actuaciones en base a las necesidades identificadas en la zona y las obligaciones determinadas por la nueva normativa, así como un sistema de evaluación y seguimiento, todo ello con arreglo a la instrumentación e inversiones previstas para su ejecución.

También se están llevando a cabo iniciativas en el campo del desarrollo sostenible. En el marco de la Estrategia de Desarrollo Sostenible de la UE se está desarrollando la **Estrategia Española de Desarrollo Sostenible**, que persigue la prosperidad económica, asegurar la protección del medio ambiente, evitar la degradación del capital natural, fomentar una mayor cohesión social teniendo en cuenta las tendencias demográficas actuales y contribuir solidariamente al desarrollo de los países menos favorecidos en aras de la sostenibilidad global. Entre sus objetivos principales está el de asegurar la sostenibilidad ambiental y la calidad del recurso hídrico, garantizando el abastecimiento a la población y el uso productivo sostenible del mismo. Previamente, y tras un amplio proceso de participación, se ha aprobado en el año 2003 la **Estrategia Andaluza de Desarrollo Sostenible**. Ésta se resume en tres premisas: el desarrollo sostenible es un objetivo colectivo y por ello un derecho y un deber de los ciudadanos; es imprescindible la incorporación del medio ambiente, su protección y los efectos sobre el mismo, en la toma de decisiones de las distintas políticas sectoriales de los gobiernos respectivos; y deben eliminarse los sistemas de producción y consumo insostenibles y sustituirse por los de producción limpia. Entre sus iniciativas recoge actuaciones como el desarrollo de nuevas tecnologías para una más eficiente gestión del agua.

Por otra parte, el MARM ha aprobado el **Plan Estratégico Nacional de Desarrollo Rural 2007-2013**, con el fin de incorporar elementos comunes y medidas horizontales para los diecisiete programas de desarrollo rural regionales. Por su parte, el ya citado **Programa de Desarrollo Rural de Andalucía 2007-2013** contempla entre otros un eje de actuaciones para el fomento de prácticas agrarias respetuosas con el medio ambiente, con una apuesta de forma clara y decidida por las medidas agroambientales, como apoyo a la implantación de técnicas y sistemas de producción agrarios competitivos que contribuyan a la gestión sostenible de los recursos naturales, la conservación y mejora de la biodiversidad y la generación de servicios ambientales, poniendo especial énfasis en la agricultura y ganadería ecológicas e integradas, la lucha contra la erosión y el fomento del bienestar animal, en gran parte bajo sistemas extensivos.

En cuanto a investigación, desarrollo e innovación, el **Plan Nacional de I+D 2008-2011** es el instrumento de programación con que cuenta el Sistema Español de Ciencia y Tecnología y en el que se establecen los objetivos y prioridades de la política en dicha materia a medio plazo, así como para diseñar los instrumentos que garanticen su consecución. Por su parte, en 2007 se ha aprobado el **Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación**, con el objetivo de convertir el conocimiento en el nuevo motor de progreso de Andalucía, y entre cuyas líneas estratégicas se encuentra el fomento de la innovación y desarrollo tecnológico en numerosos aspectos relacionados con los recursos hídricos y los ecosistemas acuáticos, tanto interiores como litorales.

6.3.3 Seguridad frente a fenómenos meteorológicos extremos

Riesgo de avenidas e inundaciones

La prevención y gestión del riesgo ante inundaciones implica el desarrollo de medidas de prevención y protección y medidas de planificación ante la eventual ocurrencia de situaciones de emergencia.



En lo que a medidas de prevención y protección se refiere, además del ya citado **Proyecto LINDE**, el MARM está llevando a cabo como primera respuesta a la nueva Directiva 2007/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2007, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación, el **Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables**, que constituye un elemento básico en la planificación territorial para la identificación y gestión adecuada de las zonas inundables, con el objetivo de disminuir los daños frente a inundaciones a la vez que se preserva el espacio fluvial para lograr un estado ecológico óptimo de nuestros cauces. Este Sistema integrará toda la información generada por los distintos Organismos de cuenca, las CCAA, Protección Civil y otras entidades y generará y facilitará la consulta de toda la cartografía de zonas inundables disponible en el territorio nacional, de forma que:

- Sea una herramienta básica en la protección del Dominio Público Hidráulico por los Organismos de cuenca y la defensa de las zonas con peligrosidad de inundaciones, sirviéndoles de una herramienta básica para la emisión de informes sobre autorizaciones en el Dominio Público Hidráulico y sus zonas asociadas y la gestión de avenidas en conexión con los Sistemas Automáticos de Información Hidrológica.
- Permita una planificación adecuada de las actuaciones de defensa frente a inundaciones, identificando puntos vulnerables sobre los que se deba actuar prioritariamente.
- Permita a las autoridades de Protección Civil la planificación y gestión de las áreas inundables en el ámbito de sus competencias.
- Permita proporcionar esta información a otras administraciones (especialmente las autoridades urbanísticas y de planificación territorial) y promotores sobre las zonas inundables existentes y el riesgo que se sufre al construir en ellas.
- Permita conocer a los ciudadanos la peligrosidad de cada zona existente, de forma que se le dote de información suficiente para mejorar la transparencia de la gestión de todas las administraciones.

El **Plan de Prevención de Avenidas e Inundaciones en Cauces Urbanos Andaluces** fue aprobado por Decreto 289/2002, de 2 de julio, tras un diagnóstico de todo el territorio andaluz en el que se identificaron 428 puntos de riesgo, lo que supone que el 56 por ciento de los municipios andaluces tienen problemas de inundaciones y que la población afectada asciende al 60 por ciento del total de andaluces, siendo las provincias más perjudicadas las del litoral mediterráneo. El objetivo del Plan es reducir las zonas urbanas sujetas al riesgo de inundaciones y proteger los cauces y márgenes de los ríos. El Plan aborda la coordinación administrativa como elemento esencial para su desarrollo, dada la complejidad e interacción de los títulos competenciales de las administraciones estatal, autonómica y local en materia de defensas e inundaciones, para lo cual prevé el establecimiento de convenios de colaboración entre las distintas Administraciones Públicas. También contempla la creación de una Comisión de Seguimiento de carácter interadministrativo cuyas principales funciones serán la coordinación de las actuaciones previstas en el Plan con cada Administración y su seguimiento. Asimismo el Plan hace suyos principios de la DMA, potenciando la participación, información y formación ciudadana.

Como contenidos del Plan de Prevención de Avenidas e Inundaciones destaca su intervención a través del planeamiento urbanístico para aumentar la adaptación de los asentamientos a los cursos fluviales, evitando la ocupación de los cauces y limitando los usos en las zonas inundables. Complementariamente impulsa la realización de actuaciones sobre los cauces que reduzcan la magnitud de las avenidas en zonas urbanas y sobre las cuencas vertientes a través de medidas de corrección hidrológico-forestal, tratando de equilibrar las actuaciones hidrológicas y territoriales y urbanísticas mediante la coordinación interadministrativa. Como herramienta adicional para disminuir los impactos socioeconómicos de inundación, el Plan apuesta por el establecimiento de un modelo de aseguramiento de bienes y propiedades



expuestas a las avenidas, al tiempo que prevé mecanismos de coordinación entre los organismos responsables de la información hidrológica y meteorológica y los de protección civil.

En cuanto a las medidas de planificación ante la eventual ocurrencia de situaciones de emergencia, en el año 1994 se aprueba la **Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones**. La Directriz Básica de Protección Civil establece la necesidad de elaborar e implantar un **Plan de emergencia en presas** clasificadas en las categorías A y B, siendo sus funciones principales:

- Determinar, tras el correspondiente análisis de seguridad, las estrategias de intervención para el control de situaciones que puedan implicar riesgos de rotura o de avería grave de la presa y establecer la organización adecuada para su desarrollo.
- Determinar la zona inundable en caso de rotura, indicando los tiempos de propagación de la onda de avenida y efectuar el correspondiente análisis de riesgos.
- Disponer la organización y medios adecuados para obtener y comunicar la información sobre incidentes, la comunicación de alertas y la puesta en funcionamiento, en caso necesario, de los sistemas de alarma que se establezcan.

En la DHCMA se han aprobado únicamente los planes de los embalses de Rules y Casasola, encontrándose el resto ya redactados.

Por su parte, las **Normas de explotación de presas**, redactadas la mayor parte de las de la demarcación pero todavía sin aprobar, deben incluir:

- Programa normal de embalses, desembalses y resguardos.
- Actuaciones específicas en caso de avenidas.
- Programa de auscultación, inspecciones periódicas, mantenimiento, etc.
- Sistemas de preaviso en desembalses normales.
- Sistemas de alarma y estrategias a seguir en situaciones extraordinarias.

Ante la eventual ocurrencia de situaciones de emergencia la Consejería de Gobernación de la junta de Andalucía, que recogiendo lo establecido en la normativa de Protección Civil se concreta y desarrolla en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Andalucía, ha elaborado el **Plan de Emergencia ante el Riesgo de Inundaciones en Andalucía**, aprobado por Acuerdo de 13 de julio de 2004. El objeto del Plan es establecer la estructura organizativa y los procedimientos de actuación adecuados ante las emergencias por inundaciones en la Comunidad Autónoma, asegurando una mayor eficacia y coordinación en la intervención de los medios y recursos disponibles. En Andalucía se han definido 115 puntos de máximo nivel de riesgo, localizados sobre todo en Almería, Granada y Málaga y en el ámbito de la demarcación, que presenta un relieve muy abrupto, elevados índices de erosión y un régimen de lluvias irregulares y de gran intensidad, además de una población concentrada en la franja costera y en las cuencas del Almanzora, Andarax y Guadiaro.

El plan establece un procedimiento en tres fases: pre-emergencia, emergencia y normalización. En la primera de ellas el dispositivo no está activado, si bien se toman medidas de precaución y alerta en función de las informaciones del Instituto Nacional de Meteorología y de los datos de los organismos de cuenca sobre el estado de los ríos y los niveles de agua en presas y embalses. Para la fase de emergencia, el plan fija tres niveles dependiendo de la gravedad y magnitud de la inundación. Finalmente, durante la fase de normalización se coordinan las

actuaciones para reponer los servicios esenciales para la población. Una vez conseguido este objetivo, se desactiva el plan de emergencias.

Además, para la detección de situaciones de emergencia, la demarcación cuenta con el **Sistema Automático de Información Hidrológica (SAIH)**, que es una red de estaciones remotas distribuidas en toda la superficie de la demarcación de forma estratégica, para obtener en tiempo real, vía radio, información de las incidencias hidrometeorológicas que se produzcan en cada una de ellas, con el fin de poder tomar las medidas oportunas, tanto en previsión de avenidas como en explotación de los recursos hídricos. El SAIH de la demarcación comenzó su funcionamiento en 1991, habiéndolo hecho de forma ininterrumpida desde entonces. Su uso intensivo por los servicios internos del Organismo de cuenca así como su utilidad para los Servicios de Protección Civil y el Instituto Nacional de Meteorología, lo han convertido en una herramienta imprescindible para la gestión del agua, tanto en situación de normalidad como en las emergencias de origen hidrometeorológico.

Vulnerabilidad frente a sequías

La Ley 10/2001, de 5 de julio, por la que se aprueba el Plan Hidrológico Nacional ordena que los Organismos de Cuenca elaborarán en los ámbitos de sus planes hidrológicos, planes especiales de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía, que deberán ser aprobados por el Consejo del Agua y que serán remitidos al Ministerio para su aprobación. Así, el PHCS había previsto, en el marco de su programa nº 8, una serie de actuaciones para prevenir y corregir la incidencia de tales eventos, entre las que figuraban el establecimiento de un sistema de reservas estratégicas para garantizar el suministro a la población en circunstancias excepcionales, así como la elaboración del **Plan Especial de Actuación en Situaciones de Alerta y Eventual Sequía en la Cuenca Mediterránea Andaluza**.

El Plan diseña distintos escenarios en función de la gravedad de la hipotética sequía y según estos umbrales establece medidas de contención del gasto del agua, infraestructuras, gestión de los recursos y medidas de concienciación. Para su elaboración se han tenido en cuenta los indicadores para evaluar sus recursos, ha sido imprescindible el estudio de sequías anteriores en la zona, se han tenido en cuenta los impactos económicos y sociales de la misma y según esta base se han diseñado distintas medias de actuación, medidas que varían según la fase en la que se encuentre la sequía y cuyos objetivos son garantizar la disponibilidad del agua para los usos prioritarios, evitar o minimizar los efectos negativos de escasez sobre sus ecosistemas y minimizar sus efectos sobre el abastecimiento urbano y sobre las actividades económicas.

El Plan de Sequía plantea una serie de indicadores basados en los datos recogidos por una selección de pluviómetros, piezómetros, estaciones de aforo, reservas de embalse y volúmenes de nieve acumulados, y su comparación con los registros históricos de datos, que permiten calificar la sequía, así como las medidas de gestión que pueden adoptarse para cada una de las situaciones. Para cada indicador se ha establecido un índice de estado (I_e) cuyo rango de valores va de 0 a 1 y se han identificado los valores umbrales correspondientes a unas situaciones de estado de sequía (Figura 100.-). Estas categorías se establecen con fin de poder informar sobre el estado de la sequía y de establecer un escalonamiento en la entrada progresiva de medidas y actuaciones en situación de alerta o sequía.

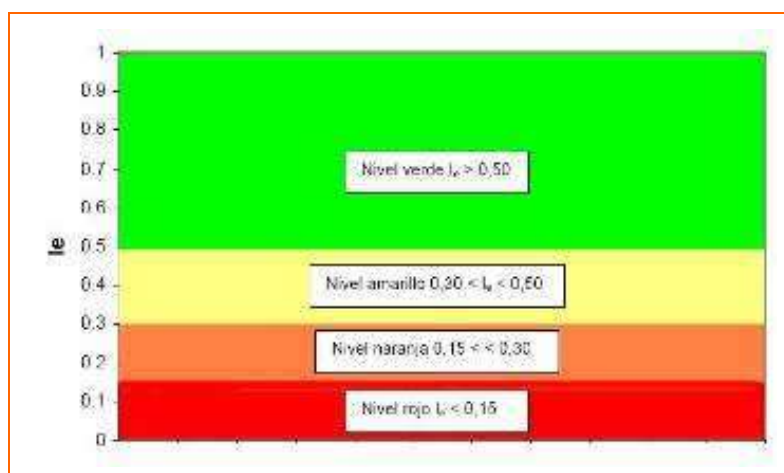
Figura 100.- Índices de estado de la sequía

Situación de normalidad:
Nivel verde

Situación de prealerta: Nivel
amarillo

Situación de alerta: Nivel
naranja

Situación de emergencia:
Nivel Rojo



Fuente: Plan Especial de Actuación en Situaciones de Alerta y Eventual Sequía en la DHCMA

En el Plan Especial se plantean medidas con el objetivo de evitar un deterioro en las masas de agua mientras la sequía se encuentre en fases de prealerta y alerta, pasando a incidir en medidas que minimicen el deterioro de las masas de agua una vez se alcance el umbral de emergencia. Asimismo, se adoptan medidas con las que se obtenga una recuperación del estado de las masas de agua en el momento que la sequía se mitigue, superando el umbral de emergencia en el proceso de retorno a la normalidad:

- Las Medidas Estratégicas se desarrollan en estado de normalidad – prealerta y están encaminadas a prevenir el deterioro del estado de las masas de agua incrementando las disponibilidades, reduciendo las demandas y mejorando la eficiencia en el uso del agua.
- Las Medidas Tácticas tienen por finalidad conservar los recursos mediante mejoras en la gestión, uso conjunto de aguas superficiales y subterráneas y ahorros voluntarios en las grandes unidades de consumo, persiguiendo también una prevención del deterioro de las masas de agua. Para ello es necesario tener informados a los administrados mediante campañas de concienciación y fomento de un uso del agua sostenible.
- Las Medidas de Emergencia se activan en el estado de igual denominación, cuando ya está avanzada la sequía, varían en función de la gravedad de la misma y su extensión o grado de afección a la demarcación. Tienen por finalidad alargar al máximo tiempo posible los recursos disponibles, para lo que es necesario establecer restricciones a los usos menos prioritarios e incluso generalizar las restricciones en fases avanzadas, con el fin de minimizar el deterioro de las masas de agua. A su vez, en el momento del paso por este umbral hacia la normalidad, se prevén medidas para la recuperación, lo más rápida posible, del estado de las citadas masas de agua.

Además, debido al grave periodo de sequía iniciado a finales de 2004, en noviembre de 2005 se aprobó del **Decreto 240/2005** por el que se regulan **medidas excepcionales ante la situación de sequía en diversos municipios de Málaga**, decreto cuya vigencia se mantiene en el ámbito malagueño después de tres largos años.

Estos municipios, entre otros, deberían disponer en la actualidad de **Planes de Emergencia frente a sequías**, los cuales aún están en redacción. Los requerimientos legales vigentes

obligan a los municipios y mancomunidades de más de 20.000 habitantes a redactar estos planes en concordancia con el marco establecido en el Plan Especial. No obstante, el Acuerdo Andaluz por el Agua reduce a 10.000 habitantes el umbral requerido para su realización.

Por otra parte, la gran vulnerabilidad que muestran múltiples sistemas de abastecimiento frente a eventos persistentes de escasez pluviométrica impulsó a la Secretaría General de Aguas de la Junta de Andalucía a promover en 2002 el **Plan Andaluz de Lucha contra la Sequía**, que ha de servir de base para la formulación del Plan de Abastecimiento Urbano de Andalucía. El Plan atiende preferentemente a maximizar la garantía del uso prioritario de abastecimiento, lo que, en ocasiones, ha de comportar la reducción de las dotaciones normalmente destinadas a otros usos.



7. CONCLUSIONES

La DHCMA se enfrenta a un importante reto para cumplir los objetivos marcados por la Directiva Marco del Agua. Las características físicas, climatológicas e hidrológicas conforman un territorio de contrastes, con amplias zonas, principalmente en su parte oriental, sometidas a frecuentes problemas de escasez de agua, tanto anualmente durante el período estival, como interanualmente con graves períodos de sequía pluviométrica que pueden durar varios años.

A este entorno físico se superpone un medio socioeconómico muy dinámico y con una evolución expansiva en los últimos años, fundamentalmente concentrado en la franja litoral aunque colonizando de forma creciente zonas del interior, fruto de un modelo territorial basado en el desarrollo de una oferta turística que se fundamenta en patrones urbanísticos y de ocio fuertemente consumidores de agua. En el sector oriental de la demarcación, este modelo está presente con menor intensidad y convive con un sector agrícola muy competitivo, con sistemas de producción intensiva muy eficientes pero también con elevadas demandas de agua.

Desde el punto de vista hídrico, la combinación de ambas circunstancias –escasez de recursos naturales e intensas presiones antrópicas- se traduce en la incapacidad del medio acuático para dar respuesta a las fuertes demandas que requiere modelo socioeconómico existente, con una situación de déficit presente prácticamente de forma generalizada en todos los subsistemas de la demarcación, numerosos acuíferos con problemas de sobreexplotación y deficiente calidad del agua, y dificultades para el suministro de las demandas en períodos secos, entre otros problemas, todo ello acompañado de un deterioro generalizado del medio hídrico y de los ecosistemas asociados que pone en peligro la consecución de los objetivos medioambientales recogidos en la DMA.

Como consecuencia de todo ello, con el grado de conocimiento actual, solamente en 7 de las 126 masas de agua superficiales continentales no se ha apreciado riesgo de cumplir los objetivos medioambientales contemplados en la DMA, frente a las 23 que están en riesgo, las 37 que entran provisionalmente en la categoría de muy modificadas y las 3 masas de agua artificiales existentes en la demarcación, mientras que el resto aún están pendientes de calificación en espera de disponer de mayor información.

Las aguas subterráneas no se encuentran en mejor situación, debido principalmente a la contaminación por productos nitrogenados procedentes de fuentes agrarias y a los procesos de salinización que tienen lugar como consecuencia del alto grado de explotación de los acuíferos. De 67 masas de agua subterráneas, 37 se encuentran en riesgo de incumplir los objetivos medioambientales, 23 necesitan estudios adicionales para evaluar su situación y solo 15 no presentan ningún riesgo de incumplimiento.

En cuanto a las aguas de transición y costeras, se han obtenido un total de 4 masas de las aguas con riesgo en estudio y el resto, a excepción de las masas correspondientes a Gibraltar, de las que no existen datos ni de presiones ni de impacto, se consideran con riesgo nulo.

En el presente documento se han examinado los principales problemas existentes y se han analizado las causas de los mismos, como paso previo a la definición de las líneas generales de actuación que debe contener el Plan Hidrológico para garantizar el cumplimiento de los objetivos medioambientales en todas las masas de agua de forma compatible con la atención de las demandas existentes y previstas. Uno de los objetivos principales es la presentación a la sociedad de estos análisis realizados en el marco del proceso de elaboración del Plan Hidrológico, en espera de las aportaciones que los agentes implicados en los servicios del agua, diferentes grupos de usuarios y público en general puedan realizar para mejorar y completar el diagnóstico y la estrategia de actuación contenidos en este Esquema de Temas Importantes.

Apéndice: tabla de identificación de problemas- causas-líneas de actuación

						Asignación de recursos regenerados para conservación de humedales					x			x					x					x				
--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	---	--	--	---	--	--	--	--	---	--	--	--	--	---	--	--	--	--

