



Agencia Andaluza del Agua
CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE



DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DE LAS CUENCAS MEDITERRÁNEAS ANDALUZAS

Estudio General de la Demarcación

Málaga, marzo de 2009

DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DE LAS CUENCAS MEDITERRÁNEAS ANDALUZAS

Estudio general de la demarcación

1.	INTRODUCCIÓN	1
1.1	Antecedentes.....	1
1.2	Objetivos del presente trabajo.....	1
2.	DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA DEMARCACIÓN	4
2.1	Delimitación y descripción de la Cuenca Mediterránea Andaluza.....	4
2.1.1	Marco Administrativo.....	4
2.1.2	Marco Físico.....	5
2.1.3	Condiciones climáticas	9
2.1.4	Marco Biótico.....	12
2.1.5	Descripción de las principales unidades paisajísticas	14
2.1.5.1	Tipología paisajística	15
2.1.5.2	Diversidad.....	21
2.1.5.3	Fragmentación	23
2.1.5.4	Naturalidad paisajística.....	25
2.1.6	Recursos hídricos.....	26
2.1.7	Caudales ambientales.....	32
2.1.8	Demandas de agua	33
2.1.9	Eventos extremos: sequías e inundaciones	35
2.1.10	Redes de control	41
2.1.10.1	Redes de aforo de aguas superficiales	41
2.1.10.2	Redes de control cuantitativo de aguas subterráneas	42
2.1.10.3	Redes de control de calidad de las aguas superficiales	44
2.1.10.4	Red de control de calidad de las aguas subterráneas.....	44
2.1.10.5	Redes para el seguimiento del estado (Artículo 8).....	45
2.2	Caracterización de las masas de agua	47
2.2.1	Caracterización de Masas de Agua Superficiales	47
2.2.1.1	Tipos de masas de agua superficiales	47
2.2.1.2	Establecimiento de condiciones de referencia específicas del tipo para masas de agua superficiales.....	67
2.2.2	Caracterización de las Masas de Agua Subterráneas	68
2.2.2.1	Caracterización inicial	68
2.2.2.2	Caracterización adicional.....	71
2.3	Registro de áreas protegidas	73
2.3.1	Zonas designadas para la captación de agua destinada al consumo humano	73
2.3.2	Zonas designadas para la protección de especies acuáticas significativas desde un punto de vista económico	75
2.3.3	Masas de agua declaradas de uso recreativo	75
2.3.4	Zonas sensibles en lo que a nutrientes respecta	77
2.3.5	Zonas designadas para la protección de hábitats o especies	80
2.3.5.1	Red Natura 2000	80
2.3.5.2	Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo.....	82
2.3.5.3	Reservas fluviales	82
2.3.5.4	Humedales	82
2.3.5.5	Aptitud para la vida de los peces	86
3.	REPERCUSIONES DE LA ACTIVIDAD HUMANA EN EL ESTADO DE LAS AGUAS	87
3.1	Masas de agua superficiales continentales.....	87
3.1.1	Identificación de las presiones significativas.....	88
3.1.2	Identificación de las Masas de Agua Superficial continentales en riesgo.....	89
3.1.3	Contaminación por fuentes puntuales.....	98
3.1.4	Contaminación por fuentes difusas.....	104
3.1.5	Captaciones significativas de agua	113
3.1.6	Regulaciones de flujo de agua significativa.....	120

3.1.7	Alteraciones morfológicas significativas.....	128
3.1.8	Otras incidencias antropogénicas significativas	134
3.1.9	Otros usos del suelo	137
3.1.10	Evaluación de impactos	142
3.2	Masas de Agua de transición y costeras.....	155
3.2.1	Identificación de presiones significativas en las masas de agua de transición y costeras	155
3.2.2	Evaluación del impacto sobre las masas de agua de transición y costeras.....	155
3.2.3	Evaluación del riesgo sobre las masas de agua de transición y costeras.....	155
3.3	Masas de Agua Subterráneas.....	156
3.3.1	Identificación de las presiones significativas.....	156
3.3.2	Identificación de las Masas de Agua Subterránea en riesgo	161
3.3.3	Contaminación por fuentes puntuales.....	167
3.3.4	Contaminación por fuentes difusas.....	171
3.3.5	Extracciones de aguas subterráneas.....	179
3.3.6	Recargas artificiales.....	189
3.3.7	Intrusiones salinas.....	190
3.3.8	Evaluación de impactos	194
3.3.9	Incertidumbres y vacíos de información.....	200
3.3.10	Recomendaciones de monitorización	203
3.4	Resumen de la evaluación global del riesgo sobre las masas de agua.....	204
4.	ANÁLISIS ECONÓMICO DEL USO DEL AGUA.....	205
4.1	Mapa institucional	205
4.2	Recuperación de costes de los servicios del agua.....	207
4.2.1	Recuperación de costes de los servicios de captación, almacenamiento, regulación y transporte por medio de grandes presas y canales y tuberías principales	207
4.2.1.1	Costes de los servicios del agua proporcionados por la Cuenca Mediterránea Andaluza... 208	208
4.2.1.2	Reparto de costes entre los diferentes usuarios/beneficiarios	212
4.2.1.3	Ingresos por facturación a los usuarios.....	214
4.2.1.4	Recuperación de costes de los servicios prestados por la Cuenca Mediterránea Andaluza 215	215
4.2.2	Costes estimados de captación de aguas subterráneas	216
4.2.3	Análisis de recuperación de costes de los servicios de distribución de agua potable, recogida y tratamiento de aguas residuales	219
4.2.3.1	Recuperación de costes de los servicios de potabilización y distribución de agua para abastecimiento urbano.....	220
4.2.3.2	Recuperación de costes de los servicios de saneamiento y depuración	222
4.2.4	Análisis de recuperación de costes de los servicios de distribución de agua para riego	223
4.2.5	Resumen del estudio de recuperación de costes de los servicios del agua	227
4.2.6	Costes ambientales y costes del recurso	229
4.2.6.1	Introducción y estimación de costes ambientales	229
4.2.6.2	Enfoque conceptual y trabajos complementarios a realizar	231
4.3	Caracterización económica del uso del agua y análisis de tendencias.....	233
4.3.1	Análisis general	233
4.3.2	Análisis por sectores.....	235
4.3.2.1	Abastecimiento	235
4.3.2.2	Turismo.....	240
4.3.2.3	Agricultura y ganadería	248
4.3.2.4	Actividad portuaria: navegación, pesca y actividades deportivas.....	257
4.3.2.5	La acuicultura en la Cuenca Mediterránea Andaluza	270
4.3.2.6	Industria	272
4.3.2.7	Energía.....	276
4.3.2.8	Resumen general comparativo por usos	280
4.4	Resumen integrado y conclusiones del análisis económico.....	283

Índice de Figuras

Capítulo 2

Figura 2.1.	Territorio de la Demarcación de la Cuenca Mediterránea Andaluza	4
Figura 2.2.	Orografía y red hidrográfica en la Demarcación de la Cuenca Mediterránea Andaluza.....	6
Figura 2.3.	Subsistemas de explotación en la Cuenca Mediterránea Andaluza.....	7
Figura 2.4.	Mapa de usos del suelo	8
Figura 2.5.	Mapa de tipos climáticos.....	11
Figura 2.6.	Índice de torrencialidad de la lluvia. Periodo 1961-1990.....	12
Figura 2.7.	Alcornoque (<i>quercus suber</i>) y Águila imperial (<i>Aquila afdalberti</i>).....	13
Figura 2.8.	Praderas de posidonia oceánica en la Demarcación de la Cuenca Mediterránea Andaluza	14
Figura 2.9.	Posidonia Oceánica (izquierda) y <i>Cymodocea nodosa</i> (derecha)	14
Figura 2.10.	Áreas paisajísticas	15
Figura 2.11.	Porcentaje de cada tipo de paisaje en las serranías	17
Figura 2.12.	Porcentaje de cada tipo de paisaje en las campiñas	18
Figura 2.13.	Porcentaje de cada tipo de paisaje en las vegas y marismas.....	19
Figura 2.14.	Porcentaje de cada tipo de paisaje en el litoral	20
Figura 2.15.	Porcentaje de cada tipo de paisaje en los altiplanos y subdesiertos esteparios	21
Figura 2.16.	Mapa de diversidad paisajística	22
Figura 2.17.	Variación de la diversidad	23
Figura 2.18.	Fragmentación paisajística	24
Figura 2.19.	Variación de la fragmentación paisajística.....	24
Figura 2.20.	Naturalidad paisajística.....	25
Figura 2.21.	Variación del índice de naturalidad paisajística.....	26
Figura 2.22.	Principales embalses en la DCMA	27
Figura 2.23.	Canales de riego del Plan Coordinado Guadalhorce.....	27
Figura 2.24.	Principales sistemas de conducciones en la DCMA.....	28
Figura 2.25.	EDAR de Guadalmansa.....	31
Figura 2.26.	Desaladora de Almería.....	32
Figura 2.27.	Demanda bruta de agua 2005	33
Figura 2.28.	Riesgo de inundación por núcleo de población.....	37
Figura 2.29.	Tramos de río con estudio de zonas inundables.	39
Figura 2.30.	Índice estandarizado de sequía pluviométrica en la CMA (1950-2006).....	40
Figura 2.31.	Red de afloros de aguas superficiales continentales.....	41
Figura 2.32.	Red SAIH para la prevención de avenidas	42
Figura 2.33.	Redes actuales de control piezométrico e hidrométrico (incluye puntos de control históricos)	43
Figura 2.34.	Red programada de control piezométrico.....	43
Figura 2.35.	Red ICA de control de calidad de las aguas superficiales continentales.....	44
Figura 2.36.	Red de control de calidad de las aguas subterráneas	45
Figura 2.37.	Ecotipos originales de la red hidrográfica básica	48
Figura 2.38.	Masas de agua superficial de la categoría Ríos.....	51
Figura 2.39.	Masas de agua superficial de la categoría Lagos.....	52
Figura 2.40.	Masas de Aguas de Transición en la DCMA y sus tipologías	56
Figura 2.41.	Masas de agua superficial artificiales lineales y no lineales.....	58
Figura 2.42.	Masas de agua superficial muy modificadas en la DCMA.	59
Figura 2.43.	Distribución de las masas de agua superficial continentales muy modificadas según criterios de selección.	60
Figura 2.44.	Masas de Aguas Costeras en la DCMA y sus tipologías.....	66
Figura 2.45.	Distribución de los diferentes tipos de masas de agua superficial.....	67
Figura 2.46.	Localización de las masas de agua subterránea	69
Figura 2.47.	Localización de las masas de agua subterránea en riesgo.....	72
Figura 2.48.	Mapa preliminar con la localización de las captaciones de agua destinadas a consumo humano	74

Figura 2.49.	Mapa de zonas de baño interiores bajo controles de calidad según la legislación europea.....	76
Figura 2.50.	Mapa de zonas vulnerables a la contaminación producida por nitratos. Directiva 91/676/CE.....	79
Figura 2.51.	Mapa de zonas sensibles. Directiva 91/271/CE.....	80
Figura 2.52.	Áreas propuestas para la Red Natura 2000: LIC y ZEPA.....	81
Figura 2.53.	Control de las aguas superficiales continentales y Red Natura 2000.....	82
Figura 2.54.	Humedales Ramsar 2005.....	83
Figura 2.55.	Humedales del Inventario de Humedales de Andalucía (IHA).....	84
Figura 2.56.	Tramos de ciprínidos declarados a la Unión Europea.....	86

Capítulo 3

Figura 3.1.	Esquema de las obligaciones del artículo 5 de la Directiva 2000/60/CE.....	87
Figura 3.2.	Evaluación del riesgo global en las masas de agua superficial continentales.....	91
Figura 3.3.	Mapa de vertidos de aguas residuales urbanas con / sin EDAR en las MASup continentales.....	100
Figura 3.4.	Mapa de vertidos industriales a las MASup continentales.....	100
Figura 3.5.	Mapa de tierras cultivadas en secano y en regadío.....	107
Figura 3.6.	Mapa de exceso de nitrógeno por municipios.....	108
Figura 3.7.	Mapa de masas de agua con presiones significativas debido a cultivos de secano.....	109
Figura 3.8.	Mapa de masas de agua con presiones significativas debido a cultivos de regadío.....	109
Figura 3.9.	Mapa de superficies regadas por tipo de cultivo.....	115
Figura 3.10.	Mapa de necesidades hídricas de los cultivos de regadío.....	115
Figura 3.11.	Mapa de origen del agua empleada en las zonas de cultivo regadas.....	116
Figura 3.12.	Mapa de distribución geográfica de las centrales hidroeléctricas.....	117
Figura 3.13.	Mapa de embalses y localización de los tramos con presión significativa por regulación de flujo.....	122
Figura 3.14.	Mapa de azudes.....	129
Figura 3.15.	Mapa de encauzamientos.....	130
Figura 3.16.	Mapa de zonas recreativas y cotos de pesca en MASup continentales de la DCMA.....	135
Figura 3.17.	MASup continentales con presiones significativas debidas a otros usos del suelo.....	138
Figura 3.18.	Evaluación del impacto global en las masas de agua superficial continentales.....	148
Figura 3.19.	Masas de agua subterránea sometidas a presión por fuentes de contaminación difusa.....	159
Figura 3.20.	Masas de agua subterránea sometidas a presión por fuentes de contaminación puntual.....	160
Figura 3.21.	Masas de agua subterránea sometidas a presión por extracciones de agua.....	160
Figura 3.22.	Masas de agua subterránea sometidas a presión por intrusión marina.....	161
Figura 3.23.	Evaluación del riesgo global de las masas de agua subterránea.....	166
Figura 3.24.	Focos puntuales de contaminación.....	168
Figura 3.25.	Evaluación del riesgo de las masas de agua subterránea por fuentes puntuales.....	171
Figura 3.26.	Masas de agua subterránea sometidas a presión difusa urbana.....	175
Figura 3.27.	Masas de agua subterránea sometidas a presión difusa por agricultura de secano.....	176
Figura 3.28.	Masas de agua subterránea sometidas a presión difusa por agricultura de regadío.....	176
Figura 3.29.	Masas de agua subterránea sometidas a presión difusa por pastizales.....	177
Figura 3.30.	Evaluación del riesgo de las masas de agua subterránea por fuentes difusas.....	179
Figura 3.31.	Evaluación del riesgo de las masas de agua subterránea por sobreexplotación.....	180
Figura 3.32.	Mapa de conductividades medias del agua subterránea.....	192
Figura 3.33.	Evaluación del riesgo de las masas de agua subterránea por intrusión marina.....	194
Figura 3.34.	Evaluación de los impactos asociados a presiones difusas (compuestos nitrogenados).....	197
Figura 3.35.	Evaluación de los impactos asociados a presiones puntuales.....	198
Figura 3.36.	Evaluación de los impactos asociados a las extracciones de agua.....	198
Figura 3.37.	Evaluación de los impactos asociados a la intrusión marina.....	199
Figura 3.38.	Evaluación de otros impactos sobre las masas de agua subterránea.....	199
Figura 3.39.	Masas de agua con información insuficiente para evaluar el riesgo global o por presiones.....	201
Figura 3.40.	Masas de agua en riesgo en las que se requiere mejorar el conocimiento de su problemática.....	202
Figura 3.41.	Masas de agua en No Riesgo en las que se requiere mejorar su conocimiento general.....	203

Capítulo 4

Figura 4.1.	Principales infraestructuras de suministro en la DCMA.....	208
Figura 4.2.	Estructura de costes de los servicios de agua prestados por la Cuenca Mediterránea Andaluza por sistemas de explotación (incluyendo costes de prevención de avenidas).....	209
Figura 4.3.	Análisis Comparativo del cálculo de los costes de capital con varios modelos de amortización de las infraestructuras de la CMA.....	210
Figura 4.4.	Inversiones del Ministerio de Medio Ambiente en la CMA por tipo de actuación (1993-2002).....	211
Figura 4.5.	Inversiones del Ministerio de Medio Ambiente y Financiación Europea (inversiones en las actuaciones repercutidas en cánones y tarifas).....	211
Figura 4.6.	Costes de conservación y funcionamiento y costes administrativos de los servicios prestados por la Cuenca Mediterránea Andaluza por sistemas de explotación (incluyendo costes de prevención de avenidas).....	212
Figura 4.7.	Evolución de cánones y tarifas (1997-2003).....	214
Figura 4.8.	Facturación por tipos de usuarios.....	215
Figura 4.9.	Recuperación de costes de los servicios prestados por la Cuenca Mediterránea Andaluza.....	215
Figura 4.10.	Costes totales de extracción de aguas subterráneas en la DCMA.....	216
Figura 4.11.	Costes unitarios (€/m ³) de extracción de aguas subterráneas en la DCMA.....	218
Figura 4.12.	Volumen suministrado y coste de aguas superficiales y subterráneas (suministro en alta).....	218
Figura 4.13.	Recuperación de los costes de suministro a los abastecimientos urbanos y de saneamiento y depuración en la DCMA.....	222
Figura 4.14.	Inversiones en los servicios urbanos de agua (distribución, saneamiento y depuración) 1992-2002.....	223
Figura 4.15.	Inversiones por tipo de agente en servicios de agua urbanos en la DCMA (1992-2002).....	223
Figura 4.16.	Inversiones de la Junta de Andalucía en la DCMA (1995-2004).....	225
Figura 4.17.	Inversiones del Ministerio de Medio Ambiente en regadíos en el ámbito de la DCMA (1993-2003).....	226
Figura 4.18.	Evolución de inversiones por tipo de agente en servicios de agua de riego en la DCMA, y financiación (1995-2003).....	226
Figura 4.19.	Financiación de inversiones por sistema de explotación en la DCMA (1995-2003).....	227
Figura 4.20.	Costes totales y % de recuperación por tipo de usuario en la DCMA.....	228
Figura 4.21.	Gráfico de evolución del VAB por sectores.....	234
Figura 4.22.	Gráfico de evolución del empleo por sectores.....	234
Figura 4.23.	Gráfico de evolución de la productividad por sectores.....	235
Figura 4.24.	Evolución de la inmigración.....	237
Figura 4.25.	Agua facturada a la población residente. Escenario - 2015 (Fuente: elaboración propia) (hm ³ /año).....	239
Figura 4.26.	Andalucía. Evolución del VAB de Hostelería y la Construcción.....	241
Figura 4.27.	Miles de pernoctaciones en establecimientos turísticos reglados en el año 2001.....	242
Figura 4.28.	Viviendas secundarias y desocupadas en 2001 (Fuente: INE).....	243
Figura 4.29.	Campos de golf y puertos deportivos en la "Costa del Golf".....	243
Figura 4.30.	Evolución de las estancias turísticas por provincias y agregados.....	245
Figura 4.31.	Consumo de la población estacional en el Escenario - 2015 (hm ³ /año).....	246
Figura 4.32.	Evolución de la participación del sector primario (agricultura, ganadería y pesca) en la actividad económica.....	248
Figura 4.33.	Evolución de la producción y las exportaciones hortofrutícolas de la provincia de Almería.....	248
Figura 4.34.	Evolución de la participación del empleo asalariado en el empleo total del sector primario.....	249
Figura 4.35.	Localización de los regadíos en la DCMA.....	251
Figura 4.36.	Especialización productiva del regadío en la DCMA.....	253
Figura 4.37.	Densidad ganadera (1999) [Unidades Ganaderas / hectárea].....	256
Figura 4.38.	Distribución de los puertos de la Cuenca Mediterránea Andaluza.....	258
Figura 4.39.	Vista aérea del puerto de Algeciras (Cádiz).....	259
Figura 4.40.	Vista aérea del puerto de Garrucha.....	262
Figura 4.41.	Evolución de la pesca fresca subastada en lonjas en Andalucía. Años 1991-2005 (t).....	267
Figura 4.42.	Puerto pesquero de La Atunara (Cádiz).....	268
Figura 4.43.	Vista aérea del puerto deportivo de Benalmádena.....	269
Figura 4.44.	Vista aérea del complejo industrial del Campo de Gibraltar.....	273

Figura 4.45.	Mapa de localizaciones industriales	273
Figura 4.46.	Evolución del VAB (precios constantes) y el empleo en las 4 provincias de la DCMA.....	274
Figura 4.47.	DQO generada por la industria manufacturera. Escenario 2015.....	275
Figura 4.48.	Infraestructura eléctrica en la DCMA	276
Figura 4.49.	Balace de energía eléctrica en Andalucía 2006	277
Figura 4.50.	Evolución de la producción eléctrica en la DCMA. Centrales Térmicas	278
Figura 4.51.	Evolución de la producción eléctrica. Centrales Hidroeléctricas	279
Figura 4.52.	Consumo de las actividades económicas de la DCMA	282

Índice de Tablas

Capítulo 2

Tabla 2.1.-	Sistemas y subsistemas de explotación en la CMA.....	7
Tabla 2.2.-	Usos del suelo.....	8
Tabla 2.3.-	Precipitación media.....	10
Tabla 2.4.-	Unidades fisionómicas principales en la CMA.....	16
Tabla 2.5.-	Instalaciones de reutilización de efluentes depurados en el horizonte 2008	29
Tabla 2.6.-	Principales instalaciones de desalación actuales y previstas en el horizonte 2008 (SRPHCS).....	31
Tabla 2.7.-	Volúmenes medioambientales provisionales en los embalses	32
Tabla 2.8.-	Caudales mínimos aguas abajo de las principales derivaciones	33
Tabla 2.9.-	Consumo de las actividades económicas (2005).....	34
Tabla 2.10.-	Precipitaciones máximas en 24 horas para distintos periodos de retorno en diversos pluviómetros de la DCMA	35
Tabla 2.11.-	Puntos negros y población afectada en las cuatro provincias de la DCMA.....	37
Tabla 2.12.-	Caudales máximos diarios para distintos periodos de retorno en estaciones de aforo de la DCMA	38
Tabla 2.13.-	Ecotipos de las masas de la categoría Ríos.....	49
Tabla 2.14.-	Principales características de las masas de agua superficial tipo río	49
Tabla 2.15.-	Distribución de ecotipos de lagos en la DCMA.....	53
Tabla 2.16.-	Características básicas de las masas de agua de la categoría Lagos en la DCMA.....	53
Tabla 2.17.-	Sistema B de clasificación de masas de agua superficial: Aguas de Transición	54
Tabla 2.18.-	Factores empleados para la tipificación de las masas de Aguas de transición	54
Tabla 2.19.-	Tipologías de masas de Aguas de transición de la DCMA	55
Tabla 2.20.-	Principales características de las masas de Aguas de transición de la DCMA	56
Tabla 2.21.-	Distribución de las masas muy modificadas y artificiales según categorías	57
Tabla 2.22.-	Características básicas de las masas de agua superficial artificiales de la DCMA	57
Tabla 2.23.-	Masas de agua designadas provisionalmente como muy modificadas.....	60
Tabla 2.24.-	Factores empleados para la tipificación de las masas de Aguas Costeras.....	62
Tabla 2.25.-	Sistema B de clasificación de las masas de Aguas Costeras.....	63
Tabla 2.26.-	Tipología de las masas de aguas costeras en la DCMA.....	63
Tabla 2.27.-	Características de las tipologías de masas de aguas costeras de la DCMA.....	63
Tabla 2.28.-	Caracterización de las masas de agua superficiales: Aguas costeras.....	65
Tabla 2.29.-	Principales características de las masas de Aguas Costeras de la DCMA.....	65
Tabla 2.30.-	Clasificación de las masas de agua superficial en la DCMA.....	67
Tabla 2.31.-	Caracterización inicial de las masas de agua subterránea.....	69
Tabla 2.32.-	Ecosistemas dependientes de masas de agua subterránea.....	71
Tabla 2.33.-	Masas de agua subterránea que requieren caracterización adicional.....	72
Tabla 2.34.-	Zonas de producción y protección o mejora de moluscos bivalvos, moluscos gasterópodos, tunicados y equinodermos marinos.....	75
Tabla 2.35.-	Zonas de baño en la DCMA regulados por la Directiva 2006/7/CE.....	76
Tabla 2.36.-	Zonas vulnerables a la contaminación por nitratos	77
Tabla 2.37.-	Aplicación máxima de fertilización nitrogenada [Ud. N / Ud. producción].....	78
Tabla 2.38.-	Sitios Ramsar en la DCMA 2005.....	83
Tabla 2.39.-	Listado de humedales de la DCMA incluidos en el Inventario de Humedales de Andalucía (IHA)	84
Tabla 2.40.-	Relación de nuevos humedales propuestos para su inclusión en el IHA.....	85

Capítulo 3

Tabla 3.1.-	Síntesis de las presiones identificadas sobre las MASup continentales de la DCMA.....	89
Tabla 3.2.-	Criterios para la evaluación del riesgo de incumplir los OMA de la DMA, según Manual-IMPRESS	90
Tabla 3.3.-	Criterios para la evaluación del riesgo de incumplir los OMA de la DMA, según Reporting Sheets	90
Tabla 3.4.-	Gestión del riesgo.....	91

Tabla 3.5.-	Evaluación de riesgo correspondiente a cada una de las masas de agua y tipo de gestión que se establece en cada caso.....	92
Tabla 3.6.-	Masas de agua superficial continentales en riesgo de incumplir los OMA según Manual Impress.....	97
Tabla 3.7.-	Masas de agua superficial continentales en riesgo de incumplir los OMA según Reporting Sheets.....	97
Tabla 3.8.-	Masas de agua de las categorías RIOS Y LAGOS en riesgo de incumplir los OMA.....	98
Tabla 3.9.-	Presiones significativas procedentes de fuentes puntuales.....	98
Tabla 3.10.-	Tipos de Fuentes Puntuales de Contaminación en la DCMA.....	99
Tabla 3.11.-	Tipos de presiones puntuales con su signo correspondiente y en algunos casos los umbrales considerados ...	101
Tabla 3.12.-	Tipo de fuentes puntuales presentes en cada masa de agua superficial continental y la significancia establecida en cada una de ellas	101
Tabla 3.13.-	MASup continentales en riesgo como consecuencia de Fuentes Puntuales de Contaminación.....	104
Tabla 3.14.-	Presiones significativas procedentes de fuentes difusas	105
Tabla 3.15.-	Fuente difusa presente en las MASup continentales	110
Tabla 3.16.-	MASup continentales en riesgo como consecuencia de Fuentes Difusas de contaminación.....	113
Tabla 3.17.-	Presiones significativas procedentes de extracciones	114
Tabla 3.18.-	Extracción significativa o no en cada MASup continental e indicadores de extracción correspondientes	117
Tabla 3.19.-	MASup continentales en riesgo como consecuencia de la Extracción	120
Tabla 3.20.-	Presiones significativas procedentes de la regulación.....	121
Tabla 3.21.-	Volumen de los embalses más significativos en la demarcación hidrográfica	123
Tabla 3.22.-	Evolución de la producción en centrales hidroeléctricas de la DCMA 1998-2002	124
Tabla 3.23.-	Regulaciones de flujo de agua en las MASup continentales.....	125
Tabla 3.24.-	MASup continentales en riesgo como consecuencia de la Regulación.....	128
Tabla 3.25.-	Presiones significativas procedentes de alteración morfológica	128
Tabla 3.26.-	Tipos de alteraciones morfológicas y significancia de las mismas en las MASup continentales	131
Tabla 3.27.-	MASup continentales en riesgo como consecuencia de alteraciones morfológicas	134
Tabla 3.28.-	Presiones significativas procedentes de otras incidencias antropogénicas.....	134
Tabla 3.29.-	Incidencia de otras presiones antropogénicas sobre las MASup continentales.....	136
Tabla 3.30.-	MASup continentales en riesgo como consecuencia de Otras Incidencias Antropogénicas.....	137
Tabla 3.31.-	Presiones significativas procedentes de alteración morfológica	137
Tabla 3.32.-	Evaluación de las presiones ligadas a otros usos del suelo sobre las MASup continentales	138
Tabla 3.33.-	MASup continentales en riesgo como consecuencia otros usos del suelo.....	141
Tabla 3.34.-	Normativa a considerar en el estudio del impacto en las MASup continentales	142
Tabla 3.35.-	Criterios para la evaluación del impacto.....	143
Tabla 3.36.-	Tipos de impactos considerados con la leyenda establecida para cada uno de ellos	144
Tabla 3.37.-	Estado ecológico, químico y tipos de usos declarados en cada una de las masas de agua	144
Tabla 3.38.-	Evaluación y caracterización del Impacto en las MASup continentales de la DCMA.....	149
Tabla 3.39.-	Masas de agua de transición y costeras de la DCMA sometidas a los distintos tipos de presiones	155
Tabla 3.40.-	Presiones globales ejercidas sobre las masas de aguas de transición y costeras de la DCMA.....	155
Tabla 3.41.-	Impactos globales sobre las masas de aguas de transición y costeras de la DCMA	155
Tabla 3.42.-	Evaluación del Riesgo en las masas de aguas de transición y costeras de la DCMA	156
Tabla 3.43.-	Valoración global de las presiones.....	157
Tabla 3.44.-	Evaluación de las presiones de los diferentes tipos sobre las masas de agua subterránea	158
Tabla 3.45.-	Matriz de evaluación de riesgos para las masas de agua subterránea	161
Tabla 3.46.-	Riesgo global y evaluación de presiones e impactos en las masas de agua subterránea de la Cuenca Mediterránea Andaluza	163
Tabla 3.47.-	Desglose del diagnóstico según el tipo de presiones en las 29 masas en riesgo global	166
Tabla 3.48.-	Umbrales de los distintos grados de presión puntual	168
Tabla 3.49.-	Evaluación de las presiones puntuales significativas	169
Tabla 3.50.-	Evaluación del riesgo por fuentes de contaminación puntual.....	170
Tabla 3.51.-	Umbrales de los distintos grados de presión difusa	172
Tabla 3.52.-	Evaluación de las presiones difusas significativas.....	173
Tabla 3.53.-	Evaluación del riesgo por fuentes de contaminación difusa	177

Tabla 3.54.-	Evaluación de las presiones ligadas a las extracciones de aguas subterráneas	182
Tabla 3.55.-	Evaluación de los impactos producidos por las extracciones de aguas subterráneas en las masas con presión significativa	185
Tabla 3.56.-	Evaluación del riesgo por sobreexplotación	188
Tabla 3.57.-	Síntesis de la problemática de intrusión marina en la CMA.....	190
Tabla 3.58.-	Evaluación de presiones, impactos y riesgo por procesos de intrusión marina	193
Tabla 3.59.-	Valoración del impacto según el tipo de presiones.....	195
Tabla 3.60.-	Principales incertidumbres en la evaluación del riesgo por insuficiencia de la información	200
Tabla 3.61.-	Masas que requieren trabajos adicionales para mejorar el conocimiento de su problemática	202
Tabla 3.62.-	Síntesis de la evaluación del riesgo en las masas de agua de la DCMA.....	204

Capítulo 4

Tabla 4.1.-	Mapa Institucional de los servicios del agua, competencia y tipos de tarifas o tasas.....	206
Tabla 4.2.-	Costes de capital prestados por la Cuenca Mediterránea Andaluza por sistemas de explotación (2003).....	210
Tabla 4.3.-	Coste asociado a la prevención de avenidas.....	213
Tabla 4.4.-	Usuarios futuros.....	213
Tabla 4.5.-	Costes e ingresos de los servicios de distribución del agua.....	221
Tabla 4.6.-	Costes e ingresos de los servicios de saneamiento y depuración.....	222
Tabla 4.7.-	Costes de los servicios del agua para riego soportados por las Comunidades de Regantes y usuarios particulares	224
Tabla 4.8.-	Cuadro resumen de repercusión de costes de los servicios del agua	228
Tabla 4.9.-	Costes de implementación de la legislación ambiental	230
Tabla 4.10.-	Consumo promedio de la población residente en el año 2001.....	236
Tabla 4.11.-	Tasas Interanuales de Crecimiento de viviendas en la DCMA	236
Tabla 4.12.-	Evolución de la población residente y del tamaño de los hogares.....	238
Tabla 4.13.-	Agua facturada y distribuida, vertidos y composición en el abastecimientos de agua a la población residente en la DCMA- Escenario 2015	240
Tabla 4.14.-	Establecimientos turísticos registrados por tipologías (2001).....	241
Tabla 4.15.-	Viajeros, pernoctaciones y grado de ocupación hotelera en las 4 provincias de la DCMA (2001).....	242
Tabla 4.16.-	Consumos de la población estacional y de los campos de golf [2005].....	244
Tabla 4.17.-	Consumo turístico. Escenario 2015	246
Tabla 4.18.-	Vertidos y cargas contaminantes del turismo. Escenario 2015	247
Tabla 4.19.-	Indicadores económicos: evolución de la Agricultura, Ganadería, Silvicultura y Pesca (1995-2002)	249
Tabla 4.20.-	Empleo: evolución del sector primario (1995-2002).....	249
Tabla 4.21.-	Productividad aparente: evolución del sector primario (1995-2002)	250
Tabla 4.22.-	Características estructurales del sector agrario de la DCMA.....	250
Tabla 4.23.-	Consumo de agua.....	251
Tabla 4.24.-	Superficies totales por cultivos en la DCMA: secano y regadío	252
Tabla 4.25.-	Comparación de la productividad por hectárea del secano y el regadío para cultivos seleccionados.....	253
Tabla 4.26.-	Superficies cultivadas y presiones sobre el agua derivadas de la agricultura en la DCMA: Escenario 2015.....	254
Tabla 4.27.-	Cabaña ganadera y evolución.....	256
Tabla 4.28.-	Presiones de la Ganadería de la DCMA: Escenario 2015.....	257
Tabla 4.29.-	Sistema portuario de la Cuenca Mediterránea Andaluza	260
Tabla 4.30.-	Ingresos de explotación de los puertos estatales de la Cuenca Mediterránea Andaluza (en miles de €).....	261
Tabla 4.31.-	Movimiento de mercancías en los puertos dependientes del Estado según clase y tipo de navegación. Año 2006* (t).....	262
Tabla 4.32.-	Movimiento de mercancías en los puertos dependientes del Estado según clase y tipo de navegación. Año 2006* (t).....	263
Tabla 4.33.-	Buques mercantes entrados en los puertos dependientes del Estado. Año 2006*.....	264
Tabla 4.34.-	Mercancía general en contenedores y número de contenedores de los Puertos del Estado de la DCMA. Año 2006.	265
Tabla 4.35.-	Evolución del tráfico total de pasajeros en cabotaje y exterior en los puertos dependientes del Estado. Años 1986-2006* (miles de pasajeros)	266

Tabla 4.36.-	Evolución de la pesca fresca subastada en lonjas en Andalucía. Años 1991-2005 (t).....	266
Tabla 4.37.-	Pesca fresca subastada en las principales lonjas de la DCMA. Año 2005.....	267
Tabla 4.38.-	Flota pesquera según puerto de base por número de barcos, arqueo y potencia en la DCMA. Año 2005.....	268
Tabla 4.39.-	Puertos deportivos de la DCMA y sus características	270
Tabla 4.40.-	Producción de acuicultura marina según especie en Andalucía. Año 2005.....	271
Tabla 4.41.-	Evolución observada y proyección de VAB, empleo y productividad.....	274
Tabla 4.42.-	Proyección de Presiones al 2015 y productividad relativa.....	275
Tabla 4.43.-	Centrales térmicas existentes en el ámbito de la CMA y características.....	277
Tabla 4.44.-	Centrales hidroeléctricas, potencia instalada y producción de energía.....	278
Tabla 4.45.-	Consumo de las actividades económicas en la DCMA: Escenario 2015.....	280
Tabla 4.46.-	Vertidos y cargas contaminantes en la DCMA: Escenario 2015	283
Tabla 4.47.-	Coste unitario de los servicios del agua en la situación actual (año 2001)	284

Abreviaturas utilizadas

CEDEX:	Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas
CHS:	Confederación Hidrográfica del Sur
CMA:	Cuenca Mediterránea Andaluza
DCMA:	Demarcación de la Cuenca Mediterránea Andaluza
GAE:	Grupo de Análisis Económico - MIMAM
ICRA:	Inventario y Caracterización de los Regadíos de Andalucía
IEA:	Instituto de Estadístico de Andalucía - Consejería de Economía y Hacienda - JA
ICA:	Red Integrada de Calidad del Agua
IGME:	Instituto Geológico y Minero de España
INE:	Instituto Nacional de Estadística - Ministerio de Economía y Hacienda
JA:	Junta de Andalucía
MAMM:	Masa de Agua Muy Modificada
MAPA:	Ministerio de Agricultura y Pesca
MIMAM:	Ministerio de Medio Ambiente
OMA:	Objetivos Medio Ambientales
PHCS:	Plan Hidrológico de la cuenca Sur
SIMA:	Sistema de Información Multiterritorial de Andalucía - IEA
SRPHCS:	Seguimiento y Revisión del Plan Hidrológico de la cuenca Sur
TIC:	Tasa Interanual de Crecimiento



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

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

El proceso de Planificación Hidrológica se inicia en España en el año 1979 con la promulgación del REAL DECRETO 3029/1979 DE 7 DE DICIEMBRE, donde se fijan las bases de partida para la realización de los Planes. La culminación de este proceso en la Cuenca Mediterránea Andaluza (CMA) fue la aprobación del PLAN HIDROLÓGICO DE LA CUENCA SUR —denominación de la CMA en aquel momento— por el REAL DECRETO 1664/1998, DE 24 DE JULIO, (BOE nº 191 de 11 de agosto), iniciándose su periodo de vigencia en la misma fecha de su aprobación y, con él, todos los demás plazos que en esta materia se habían establecido legalmente. De esta manera, los horizontes temporales del Plan (a 10 y 20 años) quedaban finalmente establecidos como los correspondientes a los años 2008 y 2018. El Contenido Normativo del Plan Hidrológico de la cuenca del Sur se incluye en la ORDEN MINISTERIAL DE 6 DE SEPTIEMBRE DE 1999 (BOE nº 223 de 17 de septiembre). Posteriormente, entre mayo de 2000 y noviembre de 2001, cumpliendo las previsiones de los artículos 108 a 114 del REGLAMENTO DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA DEL AGUA Y DE LA PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA (RAPAPH) se redactó el documento SEGUIMIENTO Y REVISIÓN DEL PLAN HIDROLÓGICO DE LA CUENCA SUR (SRPHCS) que actualizaba los contenidos del Plan de cuenca.

A este proceso de planificación regulado por la LEY 29/1985, DE 2 DE AGOSTO, DE AGUAS se ha superpuesto, desde su aprobación en el año 2000, la DIRECTIVA 2000/60/CE, DE 23 DE OCTUBRE DE 2000, POR LA QUE SE ESTABLECE UN MARCO COMUNITARIO DE ACTUACIÓN EN EL ÁMBITO DE LA POLÍTICA DE AGUAS, DENOMINADA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA (DMA). La DMA establece la necesidad de publicar nuevos planes hidrológicos de cuenca en el año 2009, incorporando cambios sustanciales en objetivos, conceptos y procedimientos de implementación. El primer ciclo de la nueva planificación termina en el 2015, plazo en el que deberán haberse conseguido una serie de objetivos ambientales fijados de acuerdo a la propia DMA.

Como inicio de este nuevo ciclo de planificación, se elaboró el INFORME RELATIVO A LOS ARTÍCULOS 5 Y 6 DE LA DIRECTIVA MARCO DE AGUAS 2000/60/CE con fecha de diciembre de 2004, el cual incluye una descripción de la demarcación hidrográfica, una caracterización de las masas de agua superficiales y subterráneas que contiene, un análisis de las presiones e impactos de origen antrópico que sufren dichas masas, un análisis económico de los usos del agua y un registro de zonas protegidas. El presente ESTUDIO se construye sobre la base de este último documento, sujeto a una revisión general para evitar contenidos que hayan quedado obsoletos e incorporando referencias a nueva legislación y documentos técnicos relevantes, así como a actuaciones y/o iniciativas significativas que se hayan iniciado o ejecutado con posterioridad a la redacción del citado INFORME.

1.2 Objetivos del presente trabajo

El Texto Refundido de la Ley de Aguas (TRLA) establece en su artículo 41.5 que *“con carácter previo a la elaboración y propuesta de revisión del plan hidrológico, se preparará un programa de trabajo que incluya, además del calendario sobre las fases previstas para dicha elaboración o revisión, el estudio general sobre la demarcación correspondiente”*. En el mismo artículo se establece el contenido básico de dicho estudio: una descripción general de las características de la demarcación, un resumen de las repercusiones de la actividad humana en el estado de las aguas superficiales y de las aguas subterráneas, y un análisis económico del uso del agua.

Este contenido ha sido desarrollado en el REGLAMENTO DE LA PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA (RPH), aprobado en el REAL DECRETO 907/2007, DE 6 DE JULIO, concretamente en su artículo 78 que recoge en mayor detalle los distintos apartados que constituyen el ESTUDIO GENERAL DE LA DEMARCACIÓN:

La descripción general de las características de la demarcación incluirá:

- a) Descripción del marco administrativo, físico y biótico de la demarcación, así como del modelo territorial, incluyendo el paisaje y el patrimonio hidráulico.*
- b) La localización y límites de las masas de agua superficial, tanto continentales como costeras y de transición, incluyendo masas de agua artificiales y muy modificadas, tipos y condiciones de referencia específicas de cada tipo.*
- c) La localización, límites y caracterización de las masas de agua subterránea.*
- d) La estadística hidrológica disponible sobre precipitaciones, evaporaciones, escorrentías y cuanta información sea relevante para la adecuada evaluación cuantitativa y cualitativa de los recursos hídricos superficiales y subterráneos.*
- e) La información histórica disponible sobre precipitaciones y caudales máximos y mínimos.*

El resumen de las repercusiones de la actividad humana en el estado de las aguas superficiales y de las aguas subterráneas incluirá:

- a) Las presiones significativas sobre las masas de agua superficial, incluyendo la contaminación de fuente puntual y difusa, la extracción y regulación de caudal, las alteraciones morfológicas y otros tipos de incidencia antropogénica, así como la evaluación del impacto y la identificación de las masas en riesgo de no cumplir los objetivos medioambientales.*
- b) Las presiones significativas sobre las masas de agua subterránea, incluyendo la contaminación de fuente puntual y difusa, la extracción de agua y la recarga artificial, así como la evaluación del impacto y la identificación de las masas en riesgo de no cumplir los objetivos medioambientales.*
- c) Las estadísticas de calidad de las aguas.*
- d) La estadística disponible sobre los suministros y consumos de agua en las diferentes zonas y subzonas especificando los orígenes del recurso aplicado y los usos a que se destina.*
- e) Los datos sobre niveles piezométricos en acuíferos.*
- f) El inventario de grandes infraestructuras hidráulicas y sus características fundamentales desde el punto de vista de la regulación y disponibilidad de recursos en cantidad y calidad.*

El análisis económico del uso del agua incluirá:

- a) El mapa institucional de los servicios relacionados con la gestión de las aguas.*
- b) La información para efectuar los cálculos sobre recuperación de los costes de los servicios del agua, incluyendo los costes ambientales y del recurso, en función de las proyecciones a largo plazo de su oferta y demanda y, en su caso, las previsiones de volumen, precios, inversiones y costes asociados a dichos servicios.*
- c) Un resumen, con datos globales para el conjunto de la demarcación, del análisis de recuperación de costes, incluyendo el coste de los servicios para los distintos usos del agua y el grado de recuperación de costes por parte de los usuarios.*

d) La información sobre las previsiones de los costes potenciales de las medidas para realizar el análisis coste-eficacia a efectos de su inclusión en el programa de medidas.

e) La caracterización económica del uso del agua, incluyendo el análisis de tendencias.

El presente documento se ha elaborado en respuesta a las disposiciones establecidas en el TRLA y se estructura según lo dispuesto en el citado artículo del RPH. Con base en el INFORME RELATIVO A LOS ARTÍCULOS 5 Y 6, y siguiendo las directrices del RPH y las indicaciones incluidas en el último borrador disponible de la Instrucción Técnica de Planificación, se han revisado los siguientes aspectos del citado Informe:

- Estadísticas. De acuerdo al contenido mínimo especificado en el Reglamento, se han completado las estadísticas relativas a recursos, fenómenos extremos, calidad de las aguas y consumos.
- Caracterización de aguas superficiales. Revisión de la tipificación de las masas de agua, en línea con las especificaciones de la última versión de la Instrucción Técnica que está preparando el Ministerio de Medio Ambiente.
- Caracterización de aguas costeras y de transición. Incorporación de las masas definidas, con posterioridad, por la DIRECCIÓN GENERAL DE PREVENCIÓN Y CALIDAD AMBIENTAL de la CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE. Queda pendiente la compatibilización de la base cartográfica con la utilizada a nivel nacional para aguas continentales.
- Caracterización de aguas subterráneas. Actualización de los datos de caracterización de las masas de agua subterránea para las que se dispone de nueva información, en particular con los incluidos en los ATLAS HIDROGEOLÓGICOS de Cádiz (ya publicado) y Málaga (en fase de finalización).
- Registro de Zonas protegidas. Actualización de la RENPA, en particular, de los LIC (DECISIÓN 2006/613/CE DE LA COMISIÓN, DE 19 DE JULIO DE 2006, POR LA QUE SE ADOPTA, DE CONFORMIDAD CON LA DIRECTIVA 92/43/CEE DEL CONSEJO, LA LISTA DE LUGARES DE IMPORTANCIA COMUNITARIA DE LA REGIÓN BIOGEOGRÁFICA MEDITERRÁNEA [DIARIO OFICIAL L 259 DE 21.9.2006]), así como de los humedales (última versión del INVENTARIO DE HUMEDALES DE ANDALUCÍA y actualización de la lista RAMSAR).
- Presiones e impactos en aguas superficiales. Explotación del análisis IMPRESS, incorporando tablas, figuras y comentarios con la caracterización de presiones, impactos y diagnóstico por masas de agua.
- Presiones e impactos en aguas subterráneas. Contraste del diagnóstico contenido en el INFORME DE LOS ARTÍCULOS 5 Y 6 con los nuevos datos.
- Caracterización económica del uso de abastecimiento. Revisión de la proyección demográfica y reevaluación de la demanda al horizonte 2015.
- Caracterización económica de otros usos [no incluidos en el INFORME DE LOS ARTÍCULOS 5 Y 6], en concreto, caracterización básica de la pesca, la actividad portuaria y la acuicultura.
- Integración y homogeneización de las bases gráficas del IMPRESS, además de la incorporación de las masas de agua costeras y de transición, con la consecuente actualización del SIG y reedición de las Figuras para su inclusión en el Estudio.

2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA DEMARCACIÓN

2.1 Delimitación y descripción de la Cuenca Mediterránea Andaluza

2.1.1 Marco Administrativo

La Cuenca Mediterránea Andaluza (CMA) 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. 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.

La población residente en la CMA, 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. 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. Por otra parte, el asentamiento de la población es en extremo dispar, con un contraste muy acusado entre las zonas costeras e interiores; en este sentido, podemos encontrar densidades cercanas a 5.000 habitantes por kilómetro cuadrado en algunos municipios de la Costa del Sol malagueña, mientras que en otros del interior de la provincia almeriense se llega a duras penas a los 3 habitantes por kilómetro cuadrado.

Figura 2.1. Territorio de la Demarcación de la Cuenca Mediterránea Andaluza



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 (JA), y en sus Estatutos, aprobados por el Decreto 55/2005, de 22 de febrero, se asigna a la Dirección General de la Cuenca Mediterránea Andaluza (CMA) una serie de atribuciones relativas al ámbito territorial de la anteriormente denominada cuenca hidrográfica del Sur, entre las que figura en primer lugar la elaboración, seguimiento y revisión del Plan Hidrológico correspondiente.

En lo que respecta a las aguas costeras, las competencias se encuentran distribuidas entre la Administración General del Estado a través de varios ministerios (Medio Ambiente, Fomento, Agricultura y Pesca...), 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 Costas del Ministerio de Medio Ambiente, 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 JA 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 Demarcación de la Cuenca Mediterránea Andaluza (DCMA) 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.

2.1.2 Marco Físico

La DCMA se caracteriza por sus fuertes contrastes, tanto en los rasgos físicos del territorio, como en sus condiciones climáticas y en el medio socioeconómico. Estos contrastes se manifiestan por la evolución de las diferentes variables en dos direcciones, Oeste-Este y Norte-Sur, evolución que es progresiva en algunos casos y brusca en otros.

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. 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 deltáicas 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.

En este contexto hidrográfico cabe distinguir tres tipos de redes, de fronteras no siempre bien definidas: una de carácter dendrítico y jerarquizada en los cursos más importantes (Guadiaro, Guadalhorce,

Guadalfeo, Adra, Andarax y Almanzora); otra también dendrítica y con cierta jerarquización cuyos cauces, frecuentemente de morfología "rambla" en los tramos medios y bajos, presentan en general un régimen de caudales caracterizado por su gran variabilidad (Guadalmedina, Vélez, Verde de Almuñécar, etc); y una última, con disposición "en peine" perpendicular a la costa y compuesta por innumerables arroyos de fuerte pendiente, corto recorrido y aportes esporádicos.

Geológicamente, el territorio de la DCMA se encuentra enclavado en las Cordilleras Béticas, estando representadas la mayor parte de las distintas Unidades en que se subdivide esta cordillera con la excepción de las más septentrionales, que pertenecen a las cuencas adyacentes (Guadalete-Barbate, Guadalquivir y Segura).

Figura 2.2. Orografía y red hidrográfica en la Demarcación de la Cuenca Mediterránea Andaluza



Las Cordilleras Béticas se dividen en dos grandes conjuntos: las Zonas Externas y las Zonas Internas. Las Zonas Externas (Prebética y Subbética), situadas al norte, están formadas por materiales sedimentarios, de edad comprendida entre el Triás y el Mioceno inferior, afectados por la orogenia alpina. Tienen una estructura de cobertera plegada y desarrollo de mantos de corrimiento. Ambas zonas a su vez se subdividen en subzonas. En cuanto a las Zonas Internas, comprenden a la Zona Bética y al complejo Dorsaliano. La Zona Bética presenta materiales de edad paleozoica que han sufrido procesos de metamorfismo; se subdivide en tres complejos, denominados según su posición tectónica de inferior a superior: Nevado-Filábride, Alpujárride y Maláguide. Al complejo Dorsaliano se asignan una serie de unidades, en su mayor parte carbonatadas, que bordean por el norte en una franja discontinua a los materiales Maláguides y, más raramente, a los Alpujárrides.

En una posición tectónica intermedia entre las Zonas Internas y Externas se ubican las Unidades del Campo de Gibraltar, constituidas por materiales turbidíticos de facies flysch con edades comprendidas entre el Cretácico inferior y el Mioceno inferior.

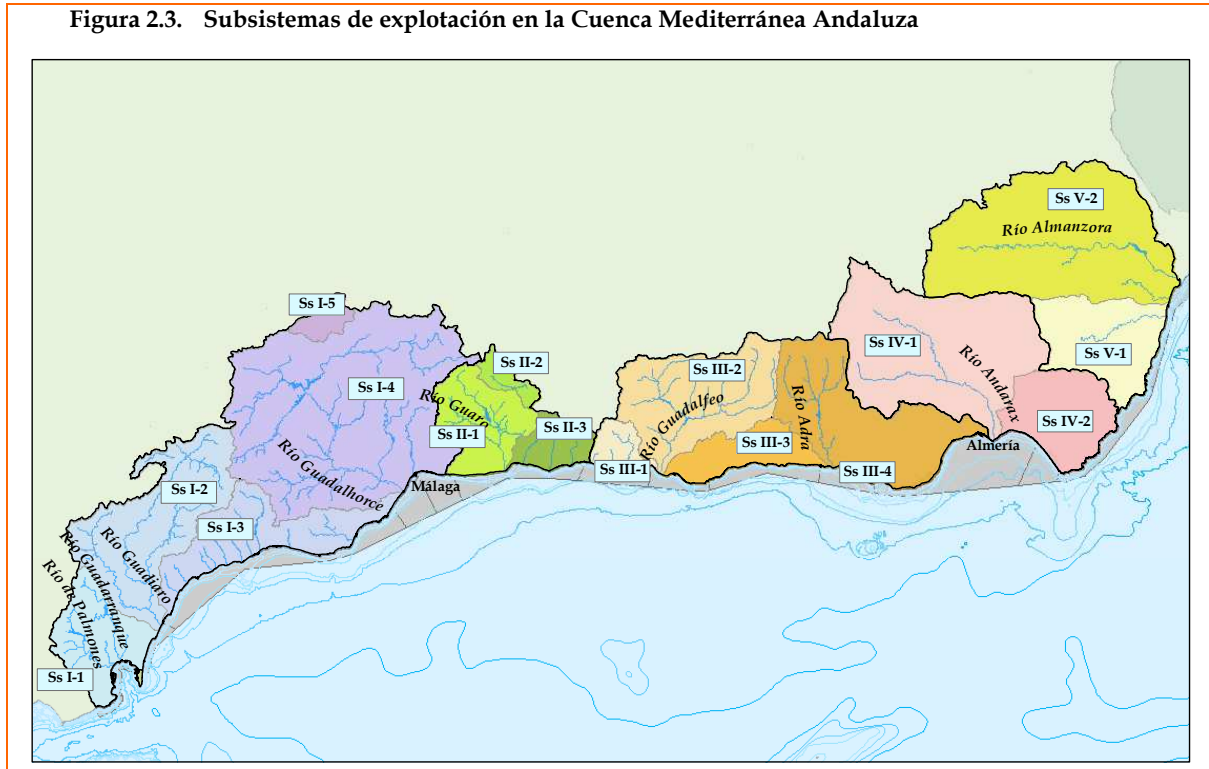
Completan la cordillera los materiales neógenos de las depresiones interiores (Ronda, Antequera, Padul, Vera...) y las manifestaciones volcánicas del Neógeno-Cuaternario representadas en el Cabo de Gata (Almería).

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 cuenca 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 2.1.- Sistemas y subsistemas de explotación en la CMA

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 2.3. Subsistemas de explotación en la Cuenca Mediterránea Andaluza



A la diversidad de condiciones naturales existente se superpone un medio socioeconómico muy dispar, cuya traducción espacial viene dada por la distribución de usos del suelo. La población se

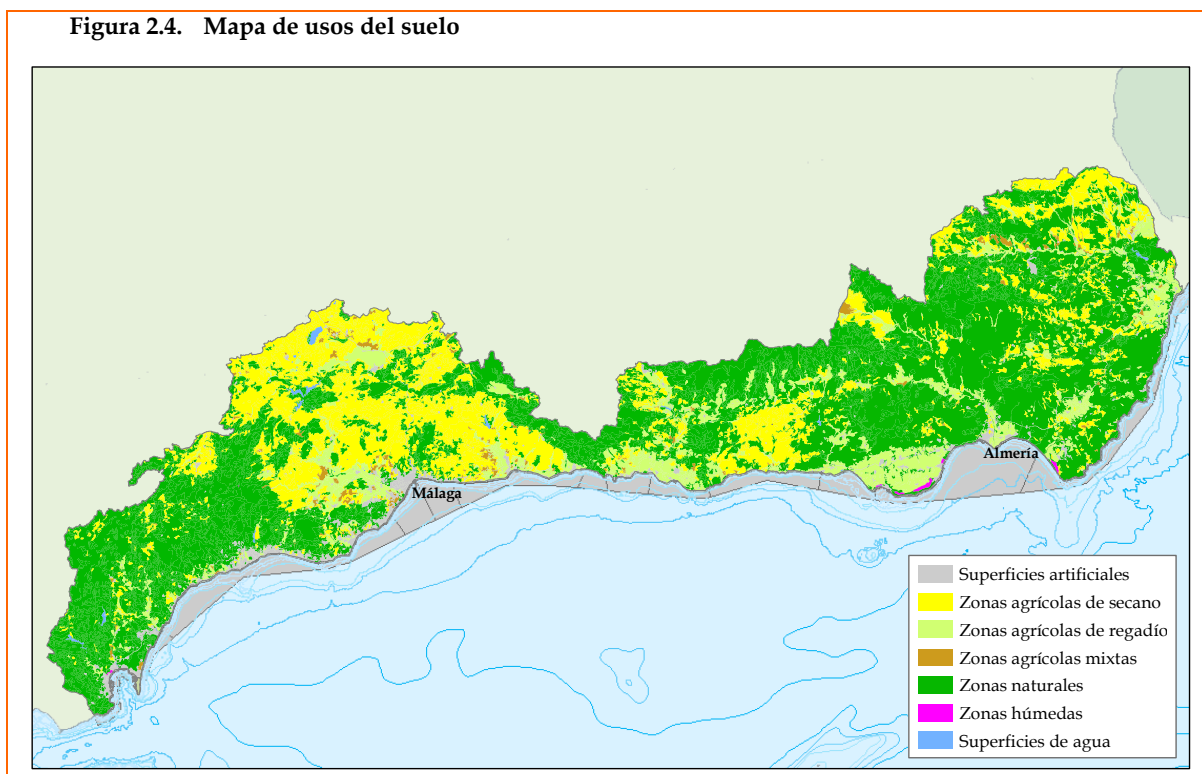
asienta con preferencia en la zona costera. La actividad económica gira principalmente en torno al sector servicios, que ocupa a más del 50% de la población activa, y en especial al turismo, auténtico motor de la cuenca y cuya importancia se muestra creciente.

Tabla 2.2.- Usos del suelo

Usos	Superficie (ha)	%
Zonas naturales	1.089.716	60,7%
Zonas agrícolas de secano	444.724	24,8%
Zonas agrícolas de regadío	186.796	10,4%
Zonas agrícolas mixtas	18.398	1,0%
Zonas húmedas	1.483	0,1%
Superficies artificiales	49.949	2,8%
Superficies de agua	5.314	0,3%
Total	1.796.379	

Fuente: CORINE (2000)

Figura 2.4. Mapa de usos del suelo



Fuente: CORINE (2000)

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...) y los subtropicales de la costa granadina, aunque las condiciones agroclimáticas favorecen, en principio, la competitividad general de los regadíos de la cuenca.

La industria, cuyos principales focos se localizan en el Campo de Gibraltar, el Bajo Guadalhorce y el delta del Guadalfeo, y la construcción, ligada en gran medida al fenómeno turístico, completan el cuadro de las actividades económicas primordiales de la cuenca.

Este mosaico de contrastes que es la DCMA se ve enriquecido por una acumulación de valores medioambientales que tienen su reflejo en la abundancia, diversidad y extensión de los espacios 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. Estos tres últimos, incorporados con posterioridad a la elaboración del Informe del Artículo 5 de la DMA.

Por su parte, en el dominio marino-continental se pueden distinguir tres sistemas morfogenéticos diferentes:

- El Sistema litoral, compuesto por fisiografías de tipo detrítico (playas, flechas, cordones litorales e islas barrera) y erosivo (acantilados y terrazas marinas).
- El Sistema eólico, compuesto por dos fisiografías dominantes, la dunar (dunas actuales y dunas móviles, dunas estabilizadas y dunas fósiles, depresiones interdunares y corrales), así como diferentes llanuras de acumulación y/o deflación eólica (mantos eólicos y llanuras arenosas), generadas por el arrastre de partículas por el viento. Destacan por su extensión las existentes en la bahía de Almería, desembocadura del río Guadalhorce y bahía de Algeciras, y por su peculiaridad, las dunas localizadas en las costas del parque natural de Cabo de Gata-Níjar.
- El Sistema estuarino engloba todas aquellas formas generadas como consecuencia de procesos de inundación periódica ocasionados por la acción de las mareas y vinculados, bien a aguas marinas, de forma dominante (fisiografías mareales) bien a aguas continentales (fisiografías fluvio-mareales). En conjunto se reparten en diez morfologías, vinculadas cinco de ellas a la morfogénesis mareal (estuarios, esteros, marisma alta, marisma baja y albuferas) y cinco a la fluvio-mareal (marisma antigua, marisma reciente, lucios, vera y levés). En Andalucía estas morfologías se encuentran bien representadas en el litoral atlántico, mientras que en las costas mediterráneas, ámbito de la DCMA y prácticamente no afectadas por las mareas, antiguas barras arenosas cierran láminas de aguas salobres o saladas constituyendo las típicas albuferas, de las que la de Adra es la más conocida.

2.1.3 Condiciones climáticas

El clima es, quizás, el máximo exponente de los contrastes que caracterizan los parámetros físicos de la DCMA, y no tanto por las temperaturas -propias de clima 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 clima desértico en algunos sectores de la provincia almeriense, con valores inferiores a 200 mm.

Estas diferencias pluviométricas son, en buena parte, responsables de la acusada heterogeneidad hidrológica que también caracteriza a este territorio. Mientras en el sector occidental incluso los ríos con escasa superficie vertiente presentan aportes importantes, en el sector oriental los cauces de ríos como el Andarax y el Almanzora, con extensas cuencas, se encuentran secos durante largos periodos, y sus lechos, a veces con un gran espesor de sedimentos aluviales, se configuran como ramblas. Entre ambos sectores, el río Guadalfeo, por el que -gracias a su régimen pluvionival y a las

notables precipitaciones de la alpujarra granadina- circulan caudales generosos incluso en los meses de verano.

A rasgos generales, la mitad occidental es húmeda o muy húmeda para estas latitudes, con la sola excepción de los valles de los ríos Guadalhorce y Vélez; en amplias zonas, en particular en los sistemas montañosos, se superan los 800 mm de media anual, llegando a valores próximos a los 2.200 mm en el entorno de Grazalema y a los 1.800 mm en relieves próximos y en la Sierra de las Nieves (Pilar de Tolox). El sector central, que incluye los macizos más elevados, es donde mejor se pone en evidencia la relación precipitación-altitud, recibiendo las cabeceras cantidades que pueden superar los 1.000 mm mientras que los valores registrados en la franja costera son con frecuencia inferiores, en términos promedio, a los 400 mm. Finalmente, el sector oriental recibe precipitaciones muy escasas, con mínimos absolutos en el entorno de 160 mm en el Cabo de Gata, el lugar menos lluvioso de Europa.

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

Tabla 2.3.- Precipitación media

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

Las temperaturas medias en la franja litoral se encuentran entre 18 y 20º C, descendiendo rápidamente hacia el interior por la presencia de sierras costeras, en donde se registran promedios inferiores a los 9º C en las divisorias de cabecera de ríos como el Almanzora, Andarax, Adra y Guadalfeo, entre otros. Estos valores son aún más bajos en las cumbres de Sierra Nevada. Las temperaturas extremas se presentan en Enero y Agosto. Destaca el gran número de localidades con un período libre de heladas de 365 días al año, especialmente en las inmediaciones de la costa, caracterizada por unos inviernos relativamente cálidos (9º C de media de mínimas del mes más frío en Almería).

La insolación es elevada, registrándose una media del orden de 3.000 horas/año, lo que influye en gran manera en la reducción de los ciclos de floración y maduración de los cultivos respecto a otras regiones. Este hecho, junto a los anteriores, ha propiciado un espectacular desarrollo de la agricultura que, utilizando una tecnología de vanguardia, produce rentas que han conseguido mitigar la emigración y, en algunos casos, como en el Campo de Dalías y la costa granadina, incrementar la población relacionada con el sector agrícola. Asimismo, estos factores climáticos han inducido el asentamiento de una floreciente industria turística.

Como contrapartida a la bondad climática se detecta, por comparación con otras regiones, un elevado grado de aridez, que es una característica del clima local relacionada, en general, con áreas de elevadas temperaturas y distribuciones de la precipitación altamente sesgadas. Determinando la aridez como la relación entre el déficit agrícola y la evapotranspiración potencial, se puede afirmar que ésta es progresivamente creciente en la dirección Oeste-Este.

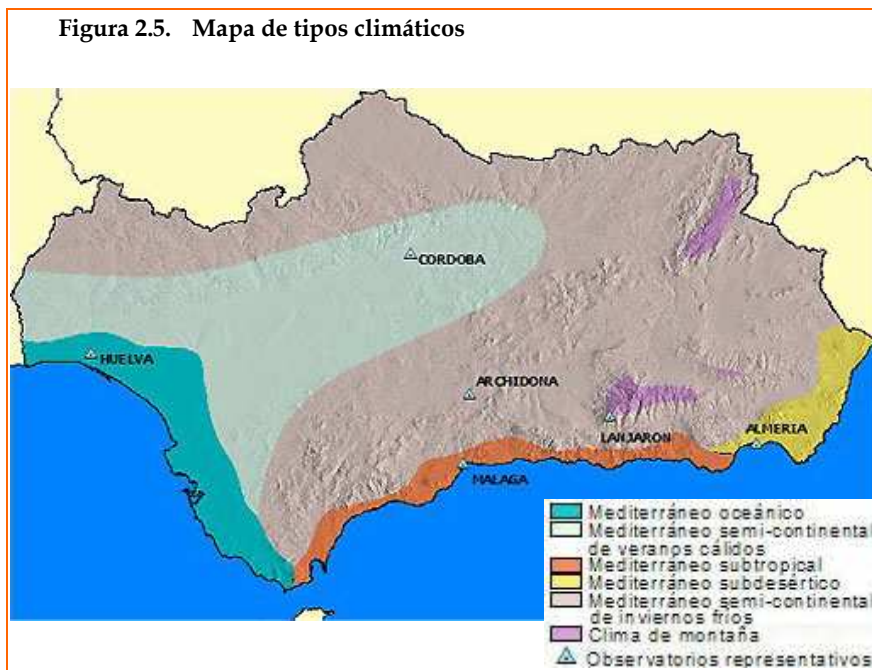
La Figura 2.5 presenta una tipificación climática del territorio andaluz. Aunque los tipos son muy simplificados, lo que implica que pueden acoger áreas relativamente heterogéneas, podemos caracterizarlos como sigue:

- Clima mediterráneo subtropical: localizado en el litoral, desde el Campo de Gibraltar hasta el Campo de Dalías, se caracteriza por una gran suavidad térmica invernal y veranos no demasiado

extremados gracias a la influencia suavizadora del mar, aunque pueden llegar a registrarse episodios muy cálidos -hasta alcanzar los 40° C- con ocasión de vientos terrales. Las precipitaciones son muy variables de unos enclaves a otros y, en general, muestran un gradiente de disminución oeste-este, desde los enclaves muy lluviosos del estrecho de Gibraltar y Bajo Guadiaro, hasta el dominio subdesértico de la costa almeriense.

- Clima mediterráneo subdesértico: caracteriza a todo el sector sureste y oriental de la provincia de Almería. Con elevadas temperaturas y gran insolación, el hecho distintivo aquí es la escasez de precipitaciones, que hace de esta zona el área más seca de toda Europa. Las escasas lluvias se producen, además, en un número muy reducido de episodios muy intensos, lo que les otorga una fuerte torrencialidad y acentúa la aridez.
- Clima mediterráneo semi-continental de inviernos fríos: corresponde al interior, donde la continentalidad, el aislamiento impuesto por los relieves circundantes y la altitud determinan la aparición de un clima extremado, con veranos calurosos e inviernos fríos en los que las heladas son frecuentes. A ello hay que añadir unas precipitaciones cuya cuantía anual es muy variable dentro de esta amplia zona, pero cuya distribución a lo largo del año es algo más regular que en el resto de la Demarcación.
- Clima de montaña: afecta esencialmente a Sierra Nevada, con una reducción de la temperatura tanto mayor cuanto más elevado sea el lugar, y un aumento de la precipitación, que, en este caso, además de por la altitud puede presentar importantes variaciones en función de la exposición orográfica y de los relieves circundantes. Por lo demás, tanto el régimen térmico como el pluviométrico se mantienen inalterables y la sequía estival es tan acusada como en el resto de la región.

Finalmente, destacar que tanto la localización geográfica como las características físicas de la Demarcación favorecen la aparición de fenómenos extremos. Los períodos de sequía son característicos del régimen pluviométrico de este territorio, donde la ausencia casi total 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 pluviométrica que llegan a generar situaciones críticas incluso para el servicio de las demandas más prioritarias. Sirvan como ejemplos recientes la dramática situación de desabastecimiento sufrida en la mayor parte de la cuenca a mediados de los noventa, tras una sequía de varios años, o la que aún está vigente en la capital malagueña y diversos municipios del Bajo Guadalhorce y que mantiene a esta zona en situación de excepcionalidad desde noviembre de 2005.



Fuente: Consejería de Medio Ambiente - JA

Por otra parte, las precipitaciones torrenciales en las que se concentra la escasa pluviometría de las áreas litorales y subdesérticas, junto al accidentado relieve de las zonas costeras, originan ocasio-

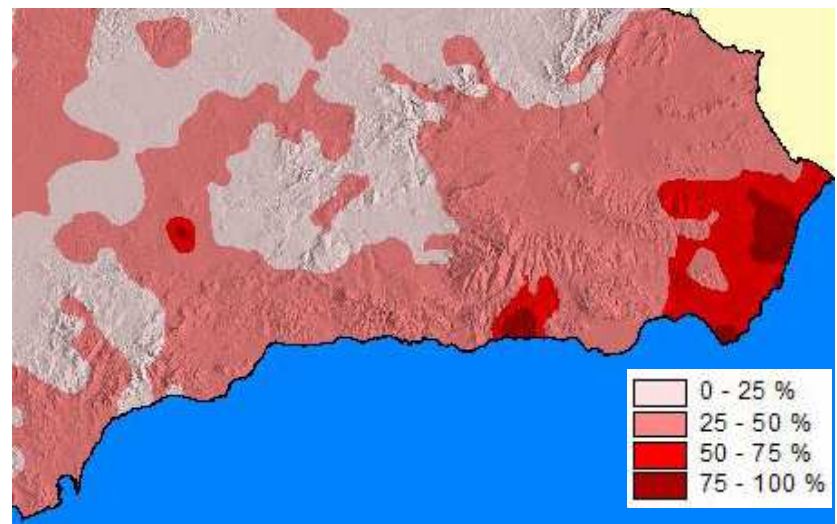
nales y violentas avenidas que producen graves daños económicos, e, incluso, la pérdida de vidas humanas. Las trágicas riadas de octubre de 1973, con numerosas víctimas mortales en la Contraviesa granadina y el Levante almeriense, son buen ejemplo de ello, aunque fenómenos similares pero menos virulentos se repiten con relativa frecuencia (Almuñécar en 2007, Rincón de la Victoria en 2004...). Este tipo de eventos, potenciados por la grave deforestación de amplias zonas y las fuertes pendientes del terreno, explica la intensidad de los procesos erosivos y de pérdida de suelos fértiles en gran parte del territorio, a la vez que desestabiliza la red hidrográfica y aumenta los riesgos en las márgenes de los cauces, dinámica que constituye sin duda uno de los problemas más acuciantes de la Cuenca Mediterránea Andaluza.

2.1.4 Marco Biótico

El patrimonio natural de la DCMA se encuentra entre los más relevantes de Europa, como lo demuestra el hecho del gran número de zonas del territorio que cuentan con alguna figura de protección, tanto de carácter nacional y autonómico (Red de espacios protegidos de Andalucía), como europeo (Red Natura 2000), e incluso supra-europeo (Reservas de la Biosfera, Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo). Este patrimonio se encuentra tanto en el territorio emergido como en el territorio sumergido.

La interacción que se establece entre el régimen climático y las características fisiográficas del medio constituye un proceso complejo del que se deriva una diversidad de condiciones, que van a determinar el patrimonio natural de la DCMA. Las diferencias altitudinales y de orientación generan microclimas muy variados a lo largo y ancho de todo el territorio, a los que se adaptan plantas y animales, mientras que la existencia del estrecho de Gibraltar también induce condiciones climáticas singulares en el litoral mediterráneo entre Adra y Algeciras.

Figura 2.6. Índice de torrencialidad de la lluvia. Periodo 1961-1990



Fuente: Consejería de Medio Ambiente – Junta de Andalucía

El marco natural de la DCMA se caracteriza por la existencia de numerosas unidades ambientales como las sierras interiores, sierras litorales, ríos, ramblas, lagunas litorales, marismas y estuarios, dunas y arenales, acantilados, etc. La importancia del entorno viene refrendada por la presencia de numerosos hábitats de interés comunitario incluidos en la Directiva Hábitats 92/43/CE y en el Real Decreto 1997/1995.

La diversidad de climas, unida a la altimétrica y edafológica, va a dar lugar a una vegetación variada. Los ecosistemas forestales, menos densos que los de las selvas subtropicales, son sin embargo mucho más ricos y diversos en adaptaciones, teniendo por principal característica la esclerofilia. Entre las especies forestales más características tenemos las frondosas como quejigo, alcornoque, acebuche y encina, junto a coníferas como el pino carrasco, aunque el papel estelar en este sentido le corresponde sin duda al pinsapo, especie de abeto relíctica de la que la Serranía de Ronda alberga algunos de sus últimos bosques.

No obstante, el ecosistema mediterráneo no sólo es dominio de la variedad vegetal, sino también de la animal. Entre la fauna singular hay que destacar numerosas especies como el camaleón (*Chamaleo chamaleo*), que vive sobre matorral, el águila imperial (*Aquila heliaca adalberti*), la nutria (*Lutra lutra*), especie que es indicadora de cursos de agua limpios y poco alterados, y el galápagos leproso (*Mauremys leprosa*), con escasa distribución en la Demarcación. Los ríos y arroyos constituyen un elemento esencial para el mantenimiento de una avifauna específica de soto que se alimenta de numerosos insectos que allí habitan.

El litoral andaluz se encuentra en una encrucijada de tres regiones biogeográficas marinas (Lusitana, Mauritana y Mediterránea), lo que determina que su biodiversidad sea en este sentido de las más altas de Europa. Esta riqueza se refleja en las comunidades vegetales presentes, muchas de ellas protegidas por la diferente legislación estatal y comunitaria. Se encuentran algas pardas y rojas, de una gran variedad, sobre todo entre las primeras, entre otras: Algas pardas (*Phaeophytas*): *Cystoseira spinosa* y *Desmarestia dresnayi*; Algas rojas (*Rodophytas*): *Platoma cyclocolpa*; Algas calcáreas: *Lithothamnium coralloides*. Entre los ecosistemas cuya protección es prioritaria, recogidos en el catálogo de hábitats amenazados del Plan de la ONU para el Medio Ambiente (PUNE/UICN/GIS Posidonie, 1990), encontramos poblamientos de *Cystoseira*, de régimen batido, régimen calmo y de profundidad; poblamientos con laminarias de cornete atlántica, fondos coralígenos, fondos de maerl, pasillos con verméticos, bosques con *Dictyopteris membranacea*. En cuanto a la fauna marina, está principalmente representada por esponjas y corales.

Figura 2.7. Alcornoque (*quercus suber*) y Águila imperial (*Aquila adalberti*)



Las aguas costeras someras donde llega la luz se caracterizan por la presencia de comunidades de vegetales, las cuales pueden ser algas o fanerógamas. Dentro de estas últimas se encuentra la Posidonia oceánica, planta endémica del Mediterráneo con raíces, tallo, hojas y frutos que vive bajo el agua entre la superficie y una profundidad máxima de unos cuarenta metros. La planta forma las praderas de posidonia, llamadas también alquerías aunque

no estén formadas por algas, que son el ecosistema más importante del Mediterráneo, equivalente al de los bosques dentro de los ecosistemas terrestres.

Esta planta fanerógama marina cuyas hojas tienen forma de cinta, puede verse entre la arena de las playas o encima de la misma cuando los temporales la han arrastrado hasta la costa, o en las aguas que lamen la arena, cuando no en sus asentamientos en el fondo del mar. Las praderas se distribuyen a lo largo de toda la costa de la DCMA, si bien a medida que aumenta la influencia atlántica, hacia el oeste, su localización es más dispersa.

Figura 2.8. Praderas de posidonia oceánica en la Demarcación de la Cuenca Mediterránea Andaluza

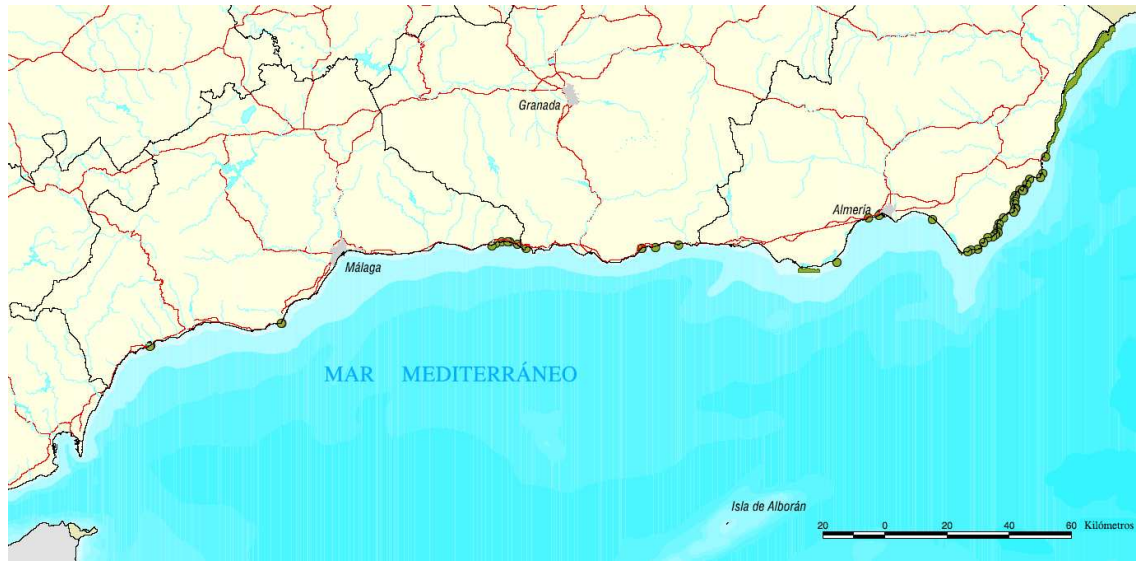


Figura 2.9. Posidonia Oceánica (izquierda) y Cymodocea nodosa (derecha)



Las praderas de *Cymodocea nodosa*, la segunda planta fanerógama marina en importancia en el Mediterráneo, se encuentran mayoritariamente en la costa de Almería, y de manera esporádica en la de Málaga. Su hábitat alcanza hasta los 30 m de profundidad, y es la especie que con mayor frecuencia aparece arrojada en las playas del litoral andaluz, con tallo rastrero rojizo y hojas acintadas de hasta 70 x 0,8 cm parecidas a las de las Gramíneas. Indicadora de buena calidad ambiental, tiende a formar praderas abiertas en lugares arenosos y pedregosos infralitorales y del mesolitoral inferior, donde se mezcla con otra fanerógama: *Zostera noltii*.

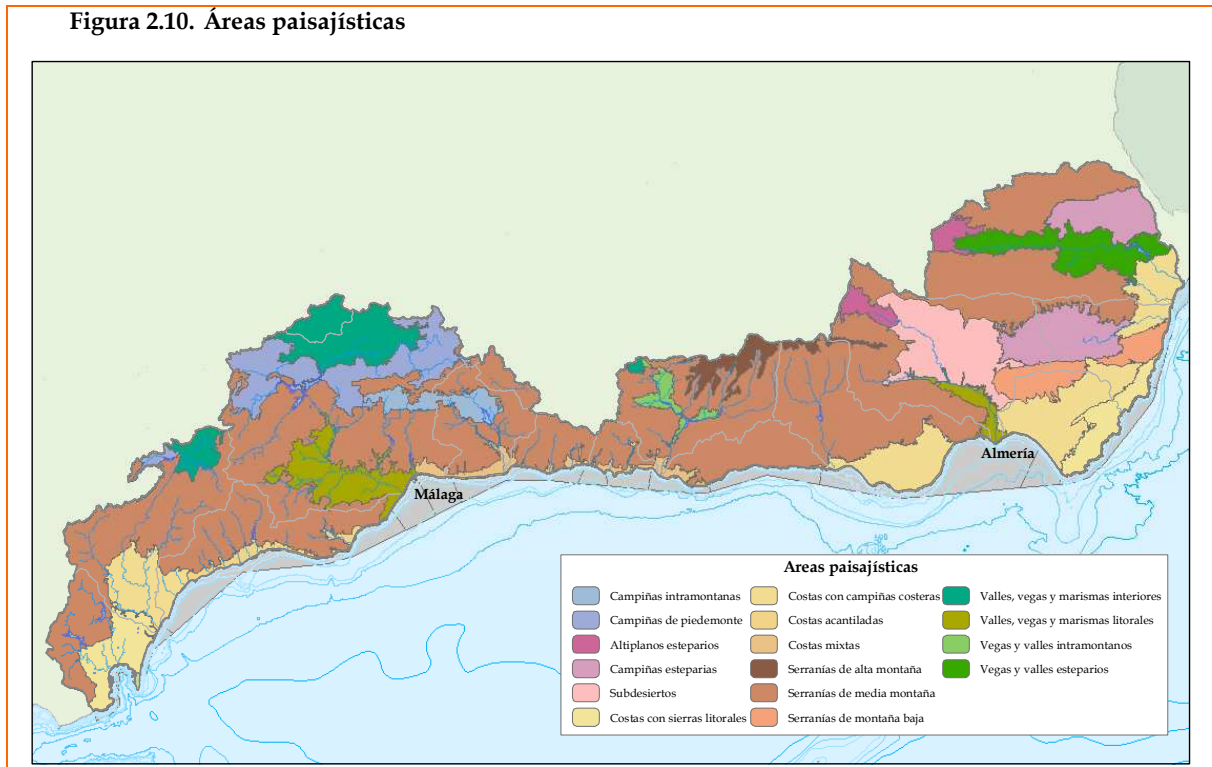
2.1.5 Descripción de las principales unidades paisajísticas

El estudio del paisaje de la Cuenca Mediterránea Andaluza se ha realizado atendiendo tanto a las tipologías paisajísticas identificables en dicha cuenca como a la diversidad, fragmentación y naturalidad que presentan los distintos ámbitos. La fuente principal de información empleada para su elaboración ha sido la recogida en el Mapa de Paisajes de Andalucía y su correspondiente memoria.

2.1.5.1 Tipología paisajística

El Mapa de Paisajes de Andalucía diferencia cinco categorías paisajísticas (Sierras; Campiñas; Vegas y Marismas; litoral; y Altiplanos y subdesiertos esteparios) en función de las características morfoestructurales, naturales, históricas, socio-económicas y de organización territorial. Si bien la cuenca Mediterránea tiene representación de todas ellas (ver Figura 2.10), son los paisajes serranos los que mayor superficie ocupan (57,5%), a los que siguen los litorales (14,9%), las vegas y marismas (11,4%) y los paisajes esteparios o altiplanos (10,2%). Las campiñas aparecen sólo en un 6,0% del territorio.

Figura 2.10. Áreas paisajísticas



Fuente: Mapa de Paisajes de Andalucía

Cada una de las citadas categorías paisajísticas presenta a su vez distintas unidades fisionómicas diferenciables en función de los usos y coberturas del suelo presentes. En este sentido, se puede hablar de una mayor presencia de coberturas con predominio de elementos naturales (39,0%). Abundan especialmente breñales no arbolados y, en menor medida, los espartizales y los breñales arbolados.

Los usos agrícolas y las formas de paisaje de tipo geomorfológico se reparten por el territorio casi en igual proporción (30,0% y 28,1% respectivamente), de manera que sólo un 3% escaso de la superficie corresponde a usos urbanos o áreas alteradas como minas, escombreras, salinas o embalses.

De las coberturas agrícolas presentes, las tierras de labor, los almendrales y otras arboledas de secano son los que mayor extensión ocupan (casi 3.000 km² conjuntamente), mientras que en el caso de los paisajes con elementos predominantemente geomorfológicos abundan especialmente los roquedales calizos.

Tabla 2.4.- Unidades fisionómicas principales en la CMA

Unidades fisionómicas	Área (km ²)	Porcentaje de la CMA	Tipo de elementos predominantes	Superficie de la CMA (km ²)	Porcentaje de la CMA (%)
Pinar, pinsapar y otros bosques de coníferas	550,07	3,06	Naturales	7.001,6	39,0
Encinar, castañar, alcornocal y otros bosques de frondosas	468,44	2,61			
Breñal arbolado	2.507,09	13,96			
Vegetación de ribera	43,91	0,24			
Eucaliptal	2,80	0,02			
Breñal	924,66	5,15			
Espartizal	1.705,90	9,50			
Pastizal	279,93	1,56			
Erial	436,03	2,43			
Dehesa	63,69	0,35			
Marisma natural y otros humedales	19,13	0,11			
Olivar	642,95	3,58				Agrarios	5.390,9	30,0
Viñedos	2,96	0,02			
Tierra calma o de labor	1.588,22	8,84			
Frutales y otras arboledas en regadío	394,23	2,19			
Cultivos herbáceos en regadío	1.015,11	5,65			
Invernaderos	359,97	2,00			
Almendrales y otras arboledas de secano	1.387,42	7,72			
Urbano y periurbano	425,81	2,37	Urbanos y alterados	526,5	2,9
Minas y escombreras	49,42	0,28			
Salinas y cultivos acuícolas	10,91	0,06			
Embalses y láminas de agua	40,38	0,22			
Roquedales y neveros	207,81	1,16	Geomorfológicos	5.044,7	28,1
Terrenos Volcánicos	161,88	0,90			
Acantilados	14,07	0,08			
Vegas	269,54	1,50			
Barrancos	676,78	3,77			
Malpaís	948,94	5,28			
Roquedales calizos	2.356,07	13,12			
Mesas y cuevas	301,42	1,68			
Deltas	47,01	0,26			
Playas	20,52	0,11			
Dunas y arenales	40,67	0,23			
TOTAL	17.963,7	100,0		17.963,7	100,0

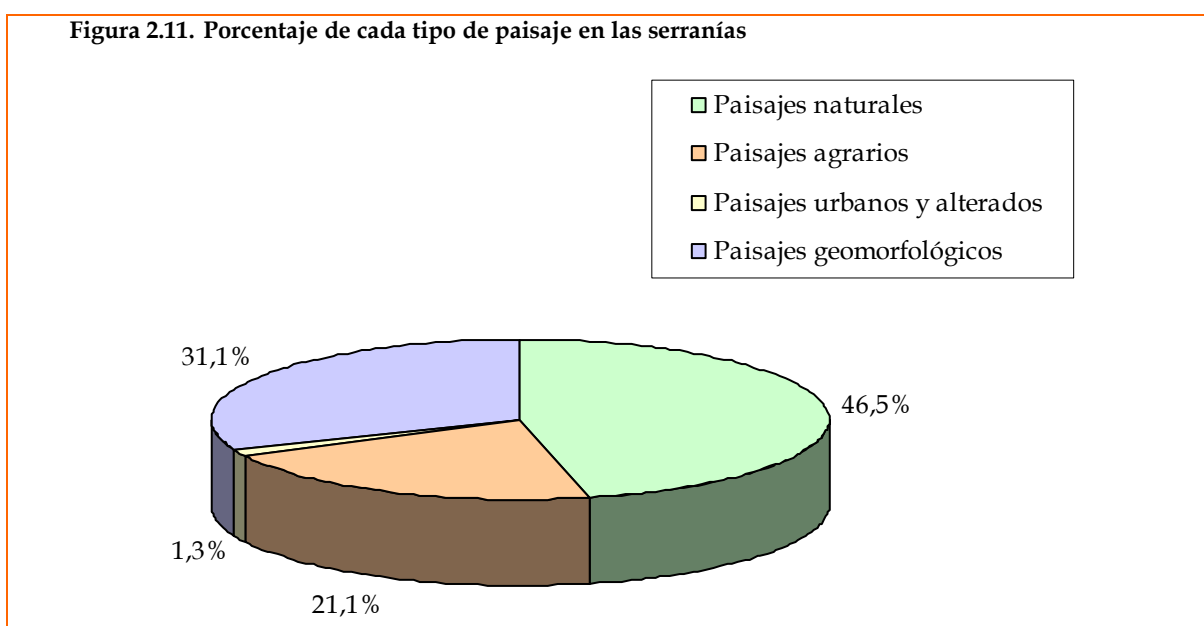
2.1.5.1.1 Serranías

Como ya se ha comentado en este documento, las serranías ocupan una gran extensión en la Cuenca Mediterránea Andaluza. No obstante, dentro de esta categoría se pueden diferenciar tres tipos de áreas paisajísticas. El primero, las serranías de alta montaña, únicamente está presente en Sierra Nevada, mientras que el segundo tipo, las zonas de montaña media, ocupan un alto porcentaje de la superficie y es el que se puede encontrar en Los Alcornocales, las Serranías de Ronda y Grazalema, Sierra Bermeja, los Montes de Málaga-Axarquía, las Sierras de Tejeda-Almijara y Loja, las vertientes occidentales de Sierra Nevada, Las Alpujarras, las Sierras de Gádor y de La Contraviesa, El Marquesado (cuyo sector oriental penetra en territorio de la CMA) y las Sierras de las Estan-

cias. En cuanto a los paisajes de baja montaña, que constituyen el tercer tipo, se pueden encontrar en las Sierras de Alhamilla y Cabrera, ambas en la provincia de Almería.

En los tres casos, los rasgos y características actuales han venido determinados por las tradicionales economías de autoabastecimiento agro-silvo-pastoril, muy adaptadas para la agricultura en las hostiles condiciones del medio. Sin embargo, las áreas hace tiempo ocupadas por huertas, cultivos de secano, olivares, viñedos, bosques, dehesas y regadíos abastecidos con agua de retención nival, sufrieron en el siglo XIX una reorientación económica y un siglo después gran parte de estas zonas quedaron sujetas a políticas de protección de espacios. Durante ese tiempo, los usos tradicionales se han visto sometidos a un proceso de abandono y, en las últimas décadas, se está produciendo una emigración masiva. Como consecuencia de ello, en la actualidad predominan los paisajes naturales -medidas políticas como el Plan Forestal Andaluz intentan promover la recuperación de los bosques tradicionales de estas zonas- y de tipo agrario, de forma que sólo un 1,3% de la superficie de serranía de la CMA puede considerarse como paisaje urbano o alterado.

Figura 2.11. Porcentaje de cada tipo de paisaje en las serranías



Fuente: Elaboración propia

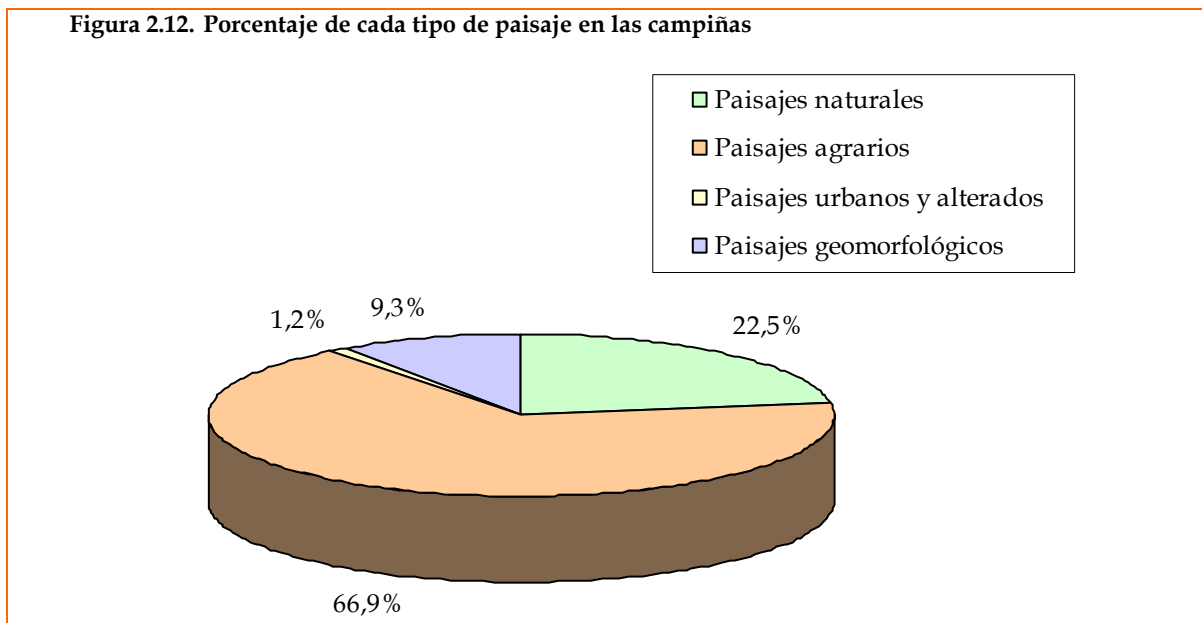
2.1.5.1.2 Campiñas

Las campiñas, aunque científicamente diferenciadas de las vegas, a menudo se confunden visualmente con las mismas. En Andalucía, la mayor parte de las mismas se encuentran situadas a lo largo de la Depresión del Guadalquivir o en el llamado Surco Intrabético, de forma que en la cuenca mediterránea sólo existe una pequeña representación de este tipo de paisajes en las provincias de Málaga y Cádiz. De los 1.072 km² de campiñas de la cuenca, 838 km² son de piedemonte (Piedemonte Subbético) y 234 km² intramontanas (Depresión de Casabermeja-Periana). Las campiñas de llanuras interiores y las alomadas, acolinadas y localizadas sobre cerros no están presentes en la vertiente mediterránea.

Los paisajes predominantes en las campiñas son de tipo agrario (ver Figura 2.12), dentro de los cuales las tierras calmas o de labor y los olivares conforman más del 60% de la cubierta. La capacidad agrológica de los terrenos está directamente relacionada con el tamaño de las propiedades. En general, la zona campiñesa tiene un marcado carácter latifundista, consolidado por las circunstancias políticas y económicas de los siglos XVI al XVIII. Los grandes campos fueron privatizados a lo largo del XIX con los procesos desamortizadores, de forma que sólo algunos pequeños municipios segregados de otros mayores, los regadíos de vegas interiores (sobre todo en la comarca de Ante-

quera) y las zonas regables béticas colonizadas y parcialmente repartidas, suponen una excepción en cuanto a extensión.

Figura 2.12. Porcentaje de cada tipo de paisaje en las campiñas



Fuente: Elaboración propia

2.1.5.1.3 Vegas y marismas

Los paisajes agrarios de vega y marismas, por lo general más recientes, son consecuencia de la puesta en regadío de muchos terrenos en los dos tercios finales del siglo XX a partir de planes formulados a principios de ese siglo. Si bien el paisaje se ha tornado mucho más verde de lo esperable en esos territorios durante el verano, la transformación no supuso, sin embargo, grandes cambios en las estructuras de propiedad y continúan prevaleciendo las grandes extensiones monocultivadas acompañadas de construcciones rurales.

En el caso de las marismas, en Andalucía éstas son esencialmente litorales, ya que la mayor parte de las áreas endorreicas interiores fueron eliminadas mediante labores de desecación, como sucedió, dentro del ámbito de la DCMA, con la Laguna de Herrera y –parcialmente– las Turberas del Padul.

Tanto en las vegas como en las marismas, y al igual que ocurría con las campiñas, los paisajes agrarios predominan sobre el resto (ver Figura 2.13). No obstante, aquí están jalonados de tierras de labor o calmas con un claro componente minifundista que origina un espacio agrario muy diversificado. En las zonas más periféricas de la vega de Antequera se localizan masas olivereras sobre suelos de altas pendientes, menor calidad y tradicionalmente dedicadas al secano. Además, en este caso se pueden encontrar también cultivos herbáceos en regadío, espartizales, malpaís y una mayor concentración de zonas urbanas y/o periurbanas.

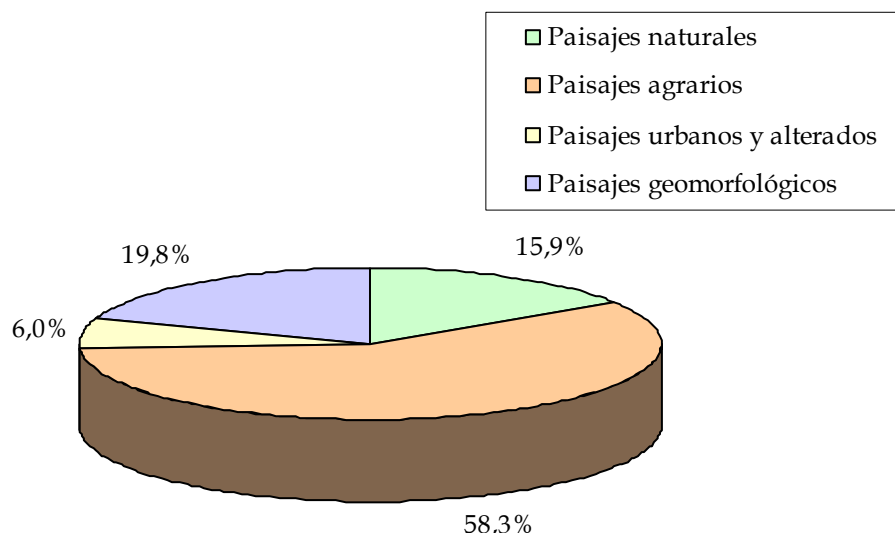
Los valles, vegas y marismas interiores se localizan principalmente en la Depresiones de Ronda y Antequera. En ambos casos los paisajes tienen unas peculiaridades propias que derivan tanto de su particular medio físico y usos del suelo, como de la existencia de una historia antigua, ya que están ocupados por el hombre desde hace mucho tiempo. Algunos de los más antiguos regadíos andaluces, entre los que también destacan los de la vecina depresión de Granada, se ubican en esas zonas. En este tipo de paisajes están presentes los elementos rurales, los núcleos de población en sí y los relieves montañosos circundando la depresión que otorgan un carácter de recinto

cerrado. Los materiales calizos que conforman estas montañas dan origen a paisajes cársticos de gran valor, como es el caso de los torcales de Antequera y diversos enclaves de la Serranía de Ronda.

Pero los valles de la vertiente mediterránea andaluza no sólo están presentes en zonas interiores, sino que también se pueden encontrar en el litoral (Valles, Vegas y Marismas litorales); excelentes representantes de este grupo son los de los ríos Guadalhorce y Andarax. Otras dos tipologías paisajísticas de valle presentes en la cuenca son la esteparia, en el Valle de Almanzora, y la intramontaña, en el Valle de Lecrín.

En todos los casos, la existencia de agua y la calidad de los suelos de los valles, vegas y marismas ha permitido una ocupación densa y prolongada del suelo que, a su vez, ha dado lugar a una trama parcelaria y una diversificación de usos compleja y rica. Como consecuencia, los componentes característicos del paisaje agrario dominante (ver Figura 2.13) se entremezclan aquí con una densa presencia humana. En el caso de la Depresión de Antequera, su ubicación en el centro geográfico de Andalucía y nudo de comunicaciones de primera magnitud, ha favorecido un acelerado cambio en los usos del suelo para dar cabida a naves industriales, instalaciones deportivas o de ocio, polígonos comerciales y segundas residencias que están modificando sustancialmente el paisaje tradicional de la vega.

Figura 2.13. Porcentaje de cada tipo de paisaje en las vegas y marismas



Fuente: Elaboración propia

2.1.5.1.4 Litoral

A diferencia del litoral Atlántico, en el Mediterráneo se alternan áreas serranas y acantiladas del sistema bético con las desembocaduras fluviales en deltas. Así, los paisajes que conforman el litoral de la cuenca pueden diferenciarse en cuatro tipos: costas con sierras litorales (645,4 km²) como en el caso del Campo de Gibraltar; costas con campiñas costeras (1.654,2 km²) en la Depresión de Jimena, el Poniente, los Campos de Níjar y el Bajo Almanzora; costas acantiladas (140,9 km²) en la Costa del Sol Occidental; y costas mixtas (242,7 km²) en la Costa del Sol Oriental y la Costa de Granada.

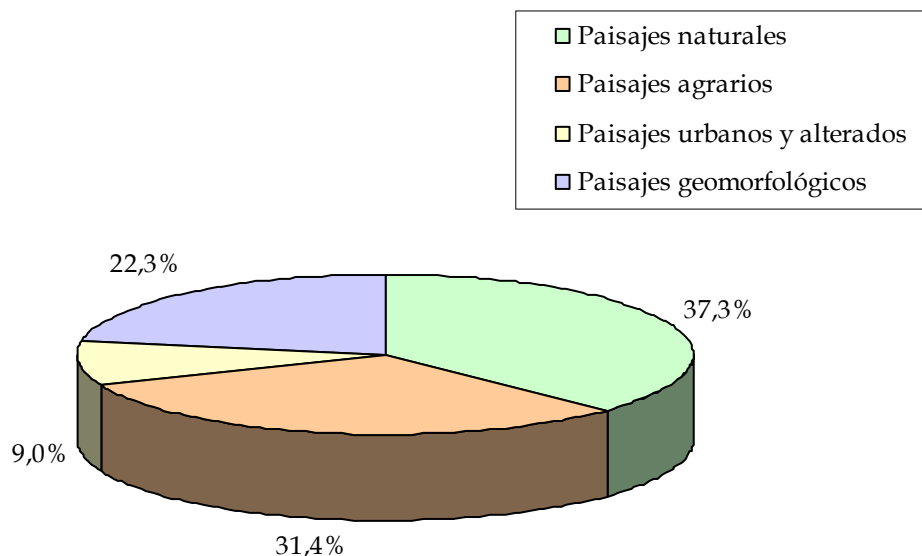
Los paisajes levantinos, hasta mediados del siglo XX sometidos al avance dunar, fueron repoblados con pinos mediante diversas intervenciones públicas con fines productivistas y turísticos, revalorizando esos territorios. No obstante, la mayor transformación de estas áreas se produjo desde finales

de los años 50 del pasado siglo, con el gran desarrollo turístico del litoral andaluz y la conquista de arenas baldías con fines agrícolas gracias a los avances técnicos en el campo de la agronomía y al descubrimiento de la potencia de los freáticos litorales. Esta nueva agricultura se caracterizaba morfológicamente por la presencia de invernaderos y plásticos y de cultivos exóticos y competitivos en mercados exteriores. Entre los territorios con más presencia de cultivos bajo plástico se encuentran los Campos de Dalías y Níjar, el sector oriental de la costa granadina y la comarca de la Axarquía.

La situación actual de los paisajes litorales andaluces es crítica debido a la incompatibilidad en muchos sectores para mantener sus cualidades naturales frente a los procesos de capitalización y productividad descritos, y el afán de muchos ayuntamientos por explotar las escasas zonas vírgenes remanentes con fines turísticos. Ejemplos de ello son la Costa del Sol Occidental y Oriental, la Costa de Granada (o Costa Tropical) y el Poniente y Levante almerienses, fuertemente urbanizados y presionados por los nuevos planes urbanísticos, que han sufrido una fuerte reducción de los elementos naturales del territorio o su completa transformación.

En el caso del paisaje del litoral occidental malagueño, éste es fruto de un modelo basado en la ocupación masiva del frente costero, con edificaciones en altura en los núcleos urbanos, proliferación de urbanizaciones y áreas comerciales entre dichos núcleos, y construcción de grandes infraestructuras, en especial viarias, que a menudo llegan a invadir el dominio público hidráulico y el marítimo-terrestre. La expansión turística se está extendiendo por las laderas de las montañas más próximas al litoral, cuyas fuertes pendientes, unido a la creciente deforestación, aceleran los procesos erosivos e incrementan los riesgos ligados a avenidas e inundaciones.

Figura 2.14. Porcentaje de cada tipo de paisaje en el litoral



Fuente: Elaboración propia

Entre los paisajes costeros que aun mantienen sus cualidades naturales poco alteradas destacan el Cabo de Gata, en Almería, y los acantilados de Maro-Cerro Gordo en el límite entre las provincias de Málaga y Granada. El litoral de Cabo de Gata, de carácter volcánico, sustenta una vegetación con numerosos endemismos debido tanto a los materiales que lo conforman, andesitas y dacitas principalmente, como a las peculiaridades de un clima de muy baja pluviometría pero con cierta humedad. Los frentes rocosos acogen especies de aves marinas especialmente adaptadas (alcatraces, frailecillos, charranes y gaviotas), mientras que las aguas poco profundas, cálidas y muy iluminadas permiten la existencia de una vegetación de praderas de fanerógamas y corales, con una fauna asociada muy diversa. La formación de playas es poco habitual y tiene que ver con la acción del

mar y la removilización de los materiales arrastrados durante episodios de crecida por cauces que normalmente permanecen secos. En esta área, la presencia humana se concentra en el entorno de las ramblas y en enclaves singulares de la costa.

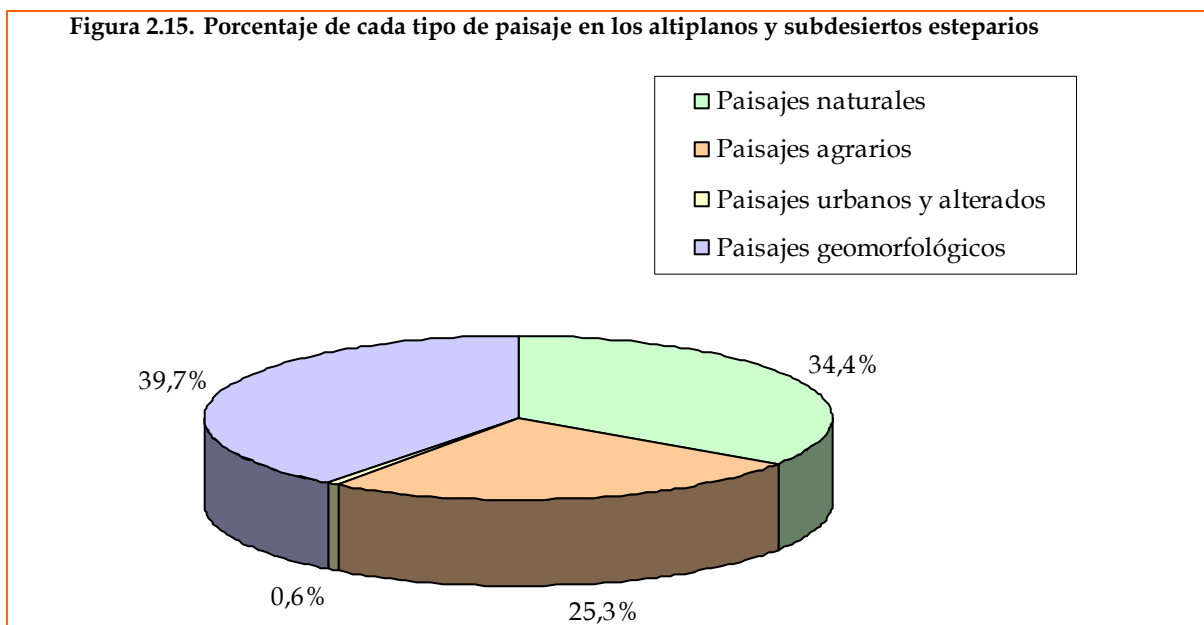
Un caso similar en cuanto a la localización de las poblaciones es el del frente litoral entre Adra y Nerja, que debido a lo abrupto de sus formas por la erosión activa del mar, es una zona difícil para acoger las actividades humanas, concentrándose éstas mayoritariamente en deltas y depósitos aluviales de ríos y ramblas.

2.1.5.1.5 Altiplanos y subdesiertos esteparios

Las peculiares circunstancias climáticas (prolongadas sequías, fuertes insolaciones e irregulares y torrenciales lluvias) de la zona oriental de Andalucía han generado unos paisajes de especiales características y precario equilibrio que tienden a la fosilización. En los últimos siglos, la extensión de estos paisajes, donde abunda la pobreza rural, el nomadismo y pastoralismo, han visto incrementada su superficie por el avance de la desertificación.

Los tipos de áreas paisajísticas que se pueden encontrar dentro de esta categoría en la CMA son campiñas esteparias, en los Campos de Huerca-Overa y Tabernas; subdesiertos, en Los Desiertos de Almería; y altiplanos esteparios en la cabecera de los ríos Nacimiento (continuación de la Depresión de Guadix) y Almanzora.

Como muestra la Figura 2.15, y era de esperar al tratarse de las áreas menos pobladas y alteradas de toda la cuenca, los paisajes eminentemente geomorfológicos y los naturales son los más extendidos en los altiplanos y subdesiertos esteparios, seguidos de cerca por aquellos con una presencia predominante de elementos agrarios, debiendo destacarse la especial abundancia de endemismos florísticos y faunísticos en estas zonas.



Fuente: Elaboración propia

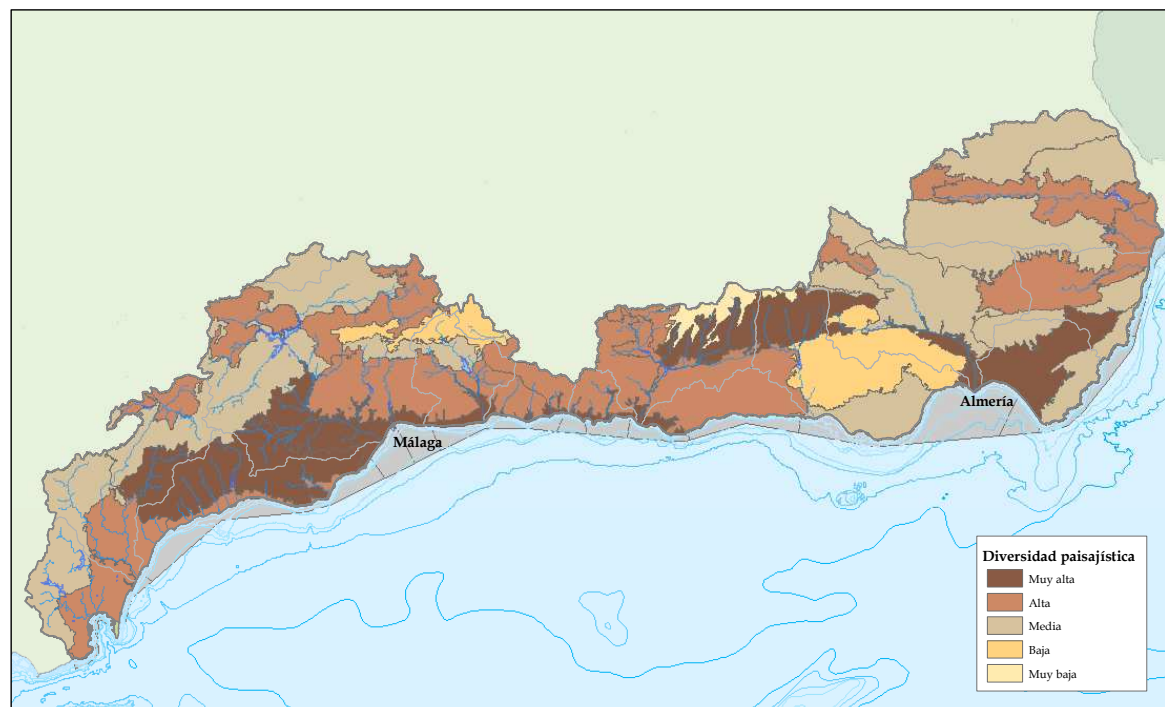
2.1.5.2 Diversidad

El estudio de la diversidad apreciable en cada uno de los ámbitos paisajísticos de la cuenca se basa en los resultados proporcionados por el Mapa de los Paisajes de Andalucía. La diversidad paisajísti-

ca, estimada mediante el Índice de Shannon, permite valorar la abundancia relativa en los diferentes ámbitos territoriales de las unidades fisionómicas en las que la actividad humana presenta una intensidad menor, o en las que las formas presentes se deben principalmente a procesos, agentes o elementos predominantemente naturales.

Como se observa en la Figura 2.16, la vertiente mediterránea andaluza presenta una diversidad media o alta en general. En particular, los valores máximos se localizan en la zona de Las Alpujarras, Sierras Bermeja, de las Nieves, Blanca y Mijas, el Valle del Guadalhorce y los Campos de Níjar. Por el contrario, las Sierras de Loja (con el Polje de Zafarraya) y Gádor muestran valores bajos, que alcanzan el grado de muy bajos en las cumbres de Sierra Nevada, debido en gran medida al número y extensión superficial de las unidades fisionómicas presentes en estos ámbitos.

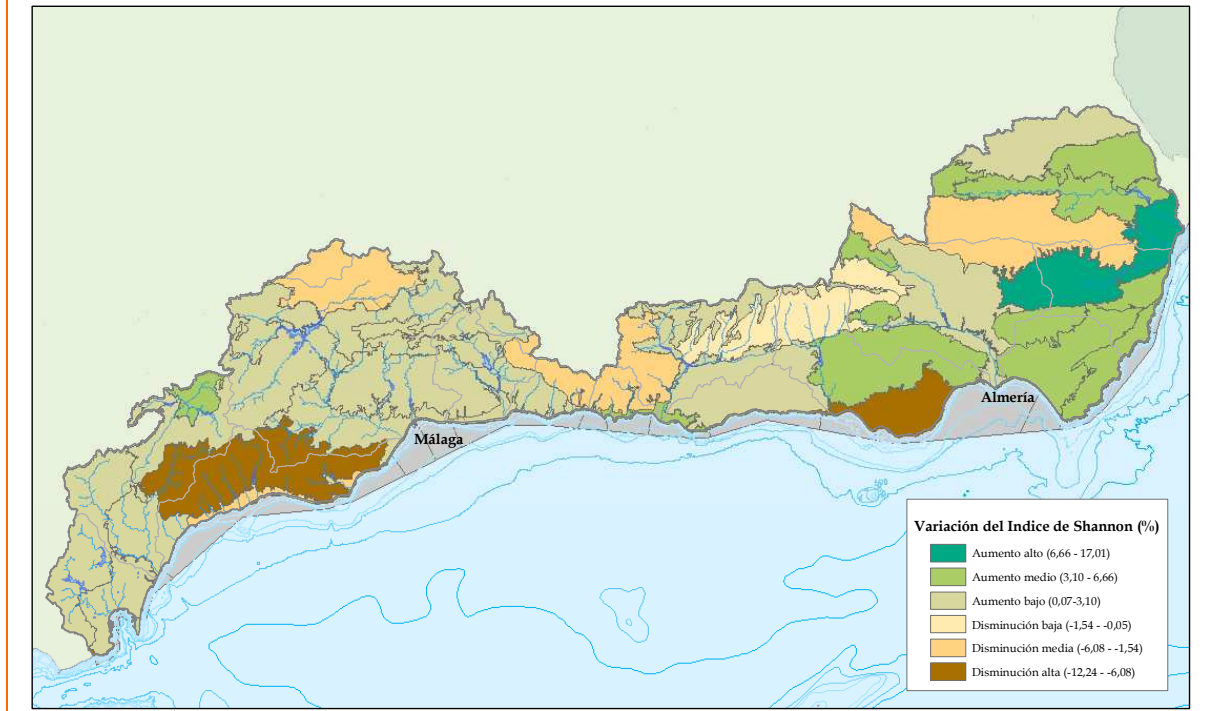
Figura 2.16. Mapa de diversidad paisajística



Fuente: Mapa de paisajes de Andalucía

En cuanto a la variación de esta diversidad, el Informe del año 2005 Medio Ambiente en Andalucía, revela que entre los ámbitos que en el periodo 1991-1999 han sufrido una disminución más drástica de su diversidad (entre -6,08 y -12,24%) se encuentran El Poniente almeriense y gran parte de los macizos montañosos ubicados entre los ríos Guadiaro y Guadalhorce (desde Sierra Bermeja a Sierra de Mijas). Otros ámbitos con variaciones negativas algo más moderadas en términos de diversidad fueron la depresión de Antequera, la Costa del Sol Occidental y diversas sierras de los sectores central y oriental de la cuenca: Tejeda-Almijara, Baza y Filabres.

En la situación contraria, con considerables incrementos de biodiversidad, están los ámbitos almerienses de Campos de Tabernas y Bajo Almanzora, mientras que aumentos porcentuales de carácter medio se han identificado en otras amplias zonas de la provincia almeriense (Valle del Almanzora, Sierra de Gádor, Campo de Níjar, Sierra Alhamilla, Cabo de gata, Sierra Cabrera...), especialmente en ámbitos subdesérticos y esteparios, y en zonas de escasa extensión de los sectores occidental y central de la cuenca (depresión de Ronda y franja litoral entre Nerja y Motril).

Figura 2.17. Variación de la diversidad


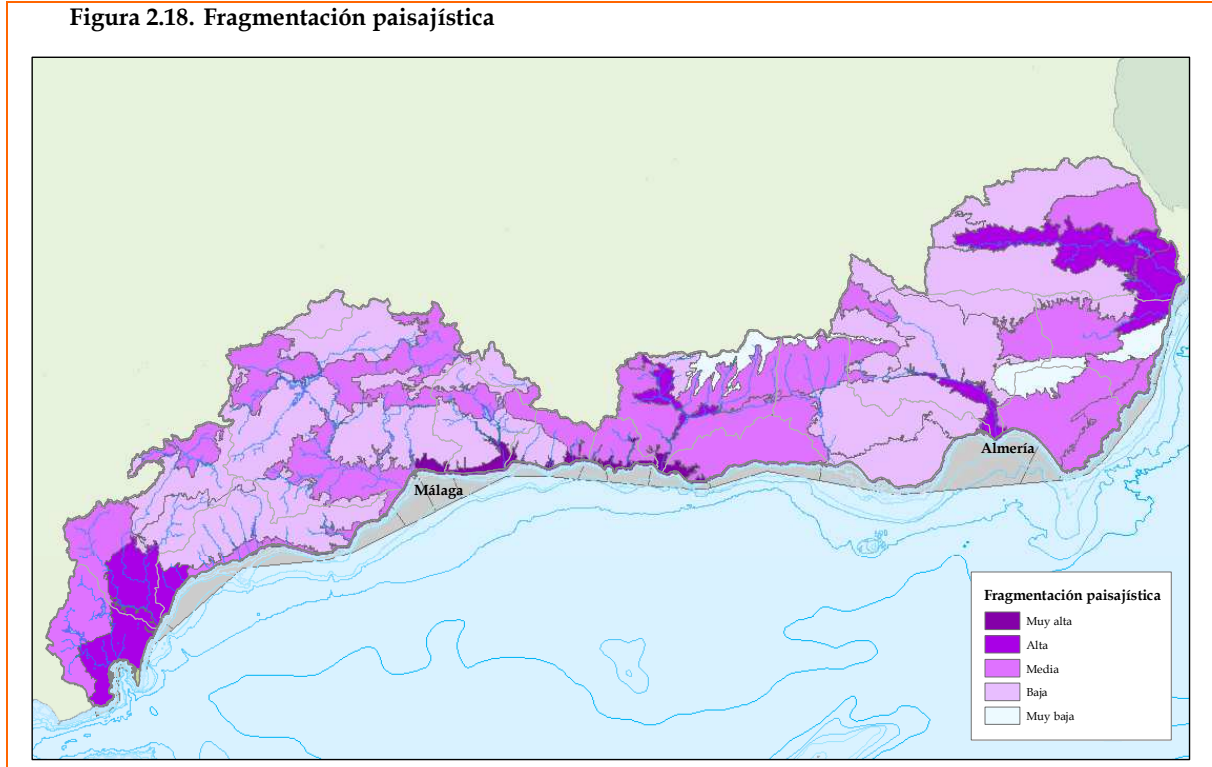
Fuente: Mapa de paisajes de Andalucía

2.1.5.3 Fragmentación

La fragmentación del paisaje, junto con la pérdida de hábitat, son las principales amenazas que afectan a la diversidad biológica (Fielder y Kareiva, 1998). Se trata de un proceso continuo y dinámico cuyos efectos pueden describirse mediante índices con los que se valora el estado de los recursos paisajísticos. En el caso del Mapa de Paisajes de Andalucía, los distintos niveles de fragmentación de los ámbitos de la CMA, se han estimado mediante la aplicación de un indicador de densidad de polígonos o recintos por kilómetro cuadrado. Los valores resultantes han sido en su mayoría medios o bajos, llegando a ser muy bajos en Sierra Nevada y en las Sierras de Alhamilla y Cabrera. La excepción a estos resultados han sido la Costa del Sol Oriental y la Costa de Granada, con valores muy altos de fragmentación, seguidos, ya con valores algo inferiores, por el Campo de Gibraltar, la Depresión de Jimena, el valle de Lecrín, el Bajo y Alto Almanzora y el bajo Andarax. Se trata por lo tanto, principalmente, de paisajes litorales y vegas expuestos a los procesos de urbanización e intensificación de la agricultura descritos en un epígrafe anterior de este documento.

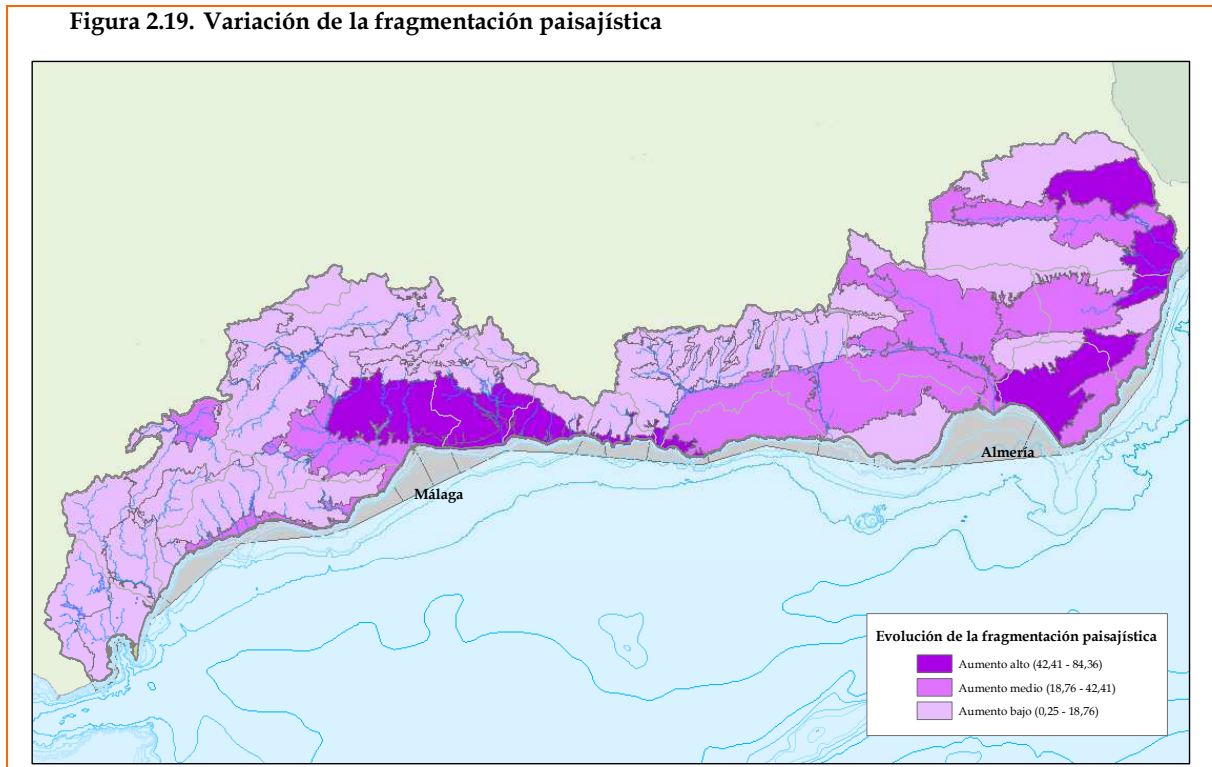
Respecto a la evolución de este indicador para el periodo 1991-1999, los resultados muestran una situación en la que todos los ámbitos ven incrementada dicha fragmentación, localizándose los mayores aumentos en ámbitos litorales de Costa del Sol Oriental, Costa de Granada, Campos de Nijar y Bajo Almanzora, así como en los espacios serranos de los Montes de Málaga- Axarquía y, finalmente, las campiñas esteparias de los Campos de Huerca-Overa. Por su parte, los incrementos medios se produjeron en la Costa del Sol Occidental, la depresión de Ronda, el Valle del Guadalhorce, las Sierras de la Contraviesa y Gádor, el Valle de Andarax, el Cabo de Gata, Los Desiertos, Campos de Tabernas y el valle del Almanzora, entre otros.

Figura 2.18. Fragmentación paisajística



Fuente: Mapa de paisajes de Andalucía

Figura 2.19. Variación de la fragmentación paisajística

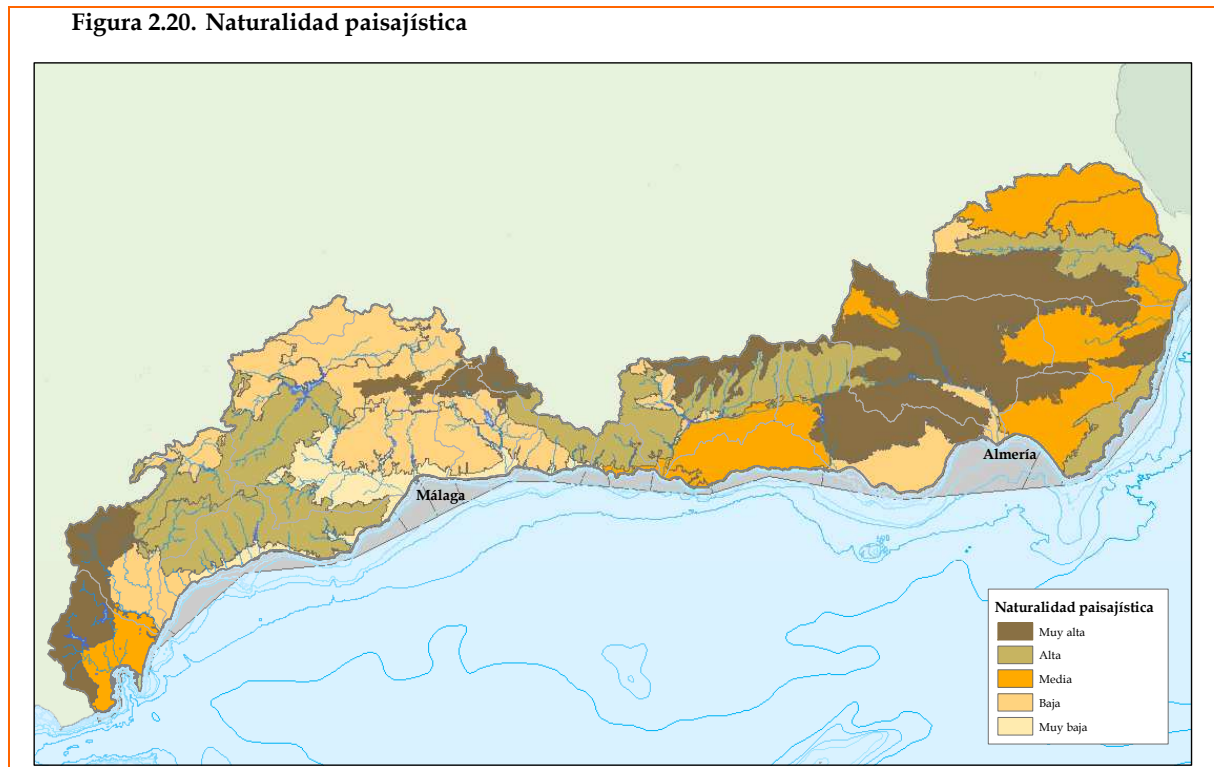


Fuente: Mapa de paisajes de Andalucía

2.1.5.4 Naturalidad paisajística

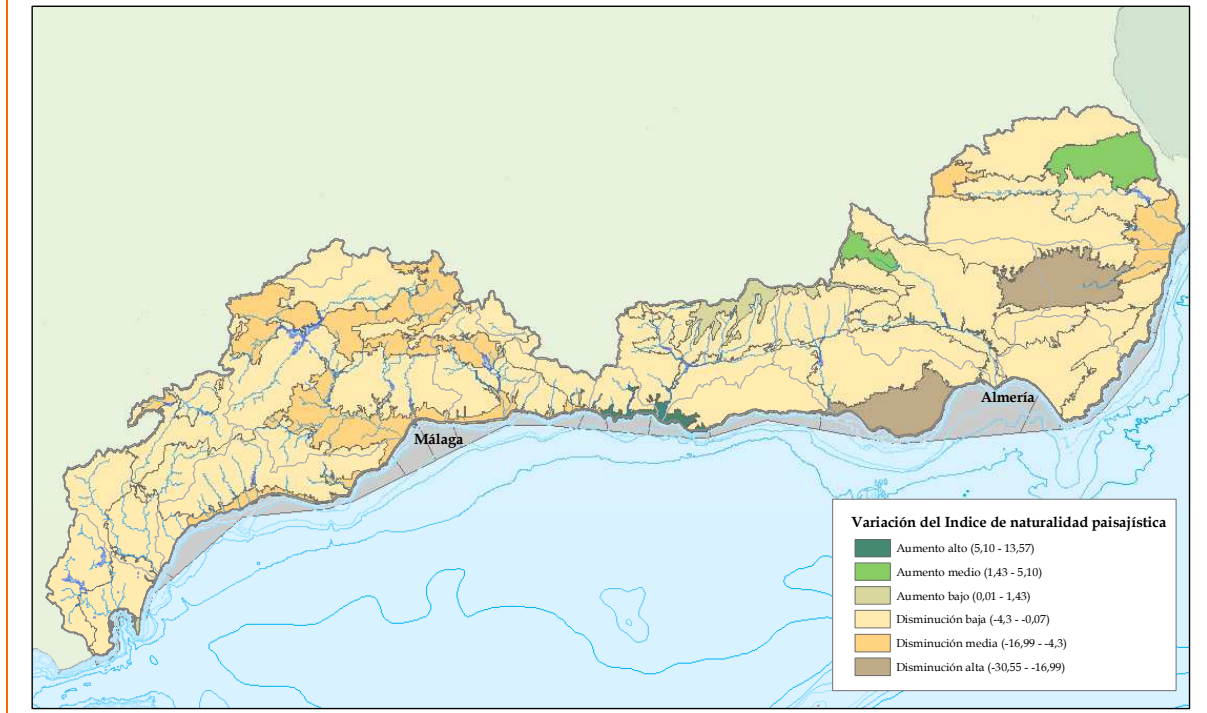
La naturalidad, medida en términos de proporción territorial ocupada en cada ámbito por las unidades fisionómicas con predominio de cobertura vegetal forestal (sin contabilizar la correspondiente a eucalipto) y por playas, dunas y arenas, obtuvo los máximos valores en Los Alcornocales, Sierra de Loja y cadena de los Torcales, cumbres de Sierra Nevada, los Desiertos y las principales sierras almerienses (Gádor, Filabres, Baza, Alhamilla, Cabrera...), siendo también altos en la Serranía de Ronda y macizos aledaños, las Sierras de Tejeda-Almijara, las Alpujarras, el valle del Almanzora y la Sierra del Cabo de Gata. En el resto de los ámbitos los valores son medios o bajos salvo en el Valle del Guadalhorce y la Costa del Sol Occidental y la Oriental, que obtuvieron los peores resultados.

Figura 2.20. Naturalidad paisajística



Fuente: Mapa de paisajes de Andalucía

La evolución de la naturalidad, en la medida que este parámetro la representa, ha sufrido un descenso casi generalizado en la CMA para el periodo 1911-1999, correspondiendo las reducciones más extremas a los ámbitos almerienses de El Poniente y Campos de Tabernas, mientras que los ámbitos litorales mediterráneos (Costa del Sol Occidental y Oriental, Valle del Guadalhorce y Bajo Almanzora), así como determinados paisajes esteparios y campañeses, han sufrido también un claro retroceso, aunque menos acusado. Por el contrario, se ha registrado un avance en el grado de naturalidad -valorado como bajo o medio- en las cumbres de Sierra Nevada, la cabecera del río Nacimiento en su conexión con la Hoya de Guadix, y los Campos de Huerca-Overa, siendo la Costa de Granada el único ámbito que la habría visto incrementada en un alto grado de acuerdo con los resultados mostrados en el Mapa de Paisajes de Andalucía.

Figura 2.21. Variación del índice de naturalidad paisajística


Fuente: Mapa de paisajes de Andalucía

2.1.6 Recursos hídricos

La precipitación media de 547 mm/año, aplicada a la superficie total de la Demarcación, 17.964 km², representa un volumen anual de unos 9.830 hm³/año en promedio. Este aporte de agua meteorológica 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 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.

Figura 2.22. Principales embalses en la DCMA



En la actualidad existen en la DCMA 46 grandes presas, con una capacidad de almacenamiento total de 1.255 hm³, aunque solamente 14 superan los 20 hm³ y una de ellas, la más antigua (Montejaque), se encuentra abandonada desde hace 50 años ante la imposibilidad de frenar las filtraciones. Los mayores embalses son los de Charco Redondo y Guadarranque, en el Subsistema I-1; La Concepción, en el I-3; El Limonero, Casasola y el sistema de embalses del Guadalhorce (Guadalhorce, Guadalteba y Conde de Guadalhorce) en el I-4; La Viñuela, en el II-1; Béznar y Rules en el III-2; Beninar en el III-4; y, finalmente, Cuevas de Almanzora en el Subsistema V-2.

Además de sus aportes propios, algunos de estos embalses regulan caudales de avenida trasvasados desde ríos y arroyos próximos mediante las correspondientes obras de derivación. Éste es el caso de Charco Redondo y, más recientemente (década de los noventa), La Concepción y La Viñuela.

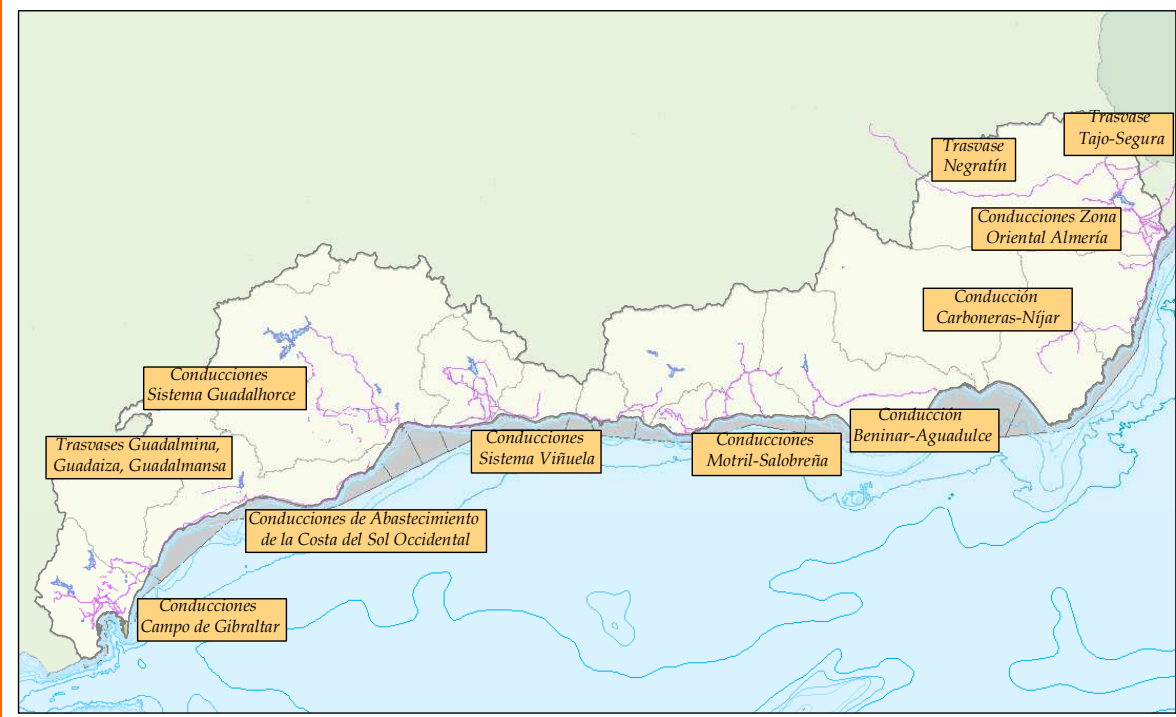
Figura 2.23. Canales de riego del Plan Coordinado Guadalhorce



En cuanto a las infraestructuras de transporte, además de las conducciones exportadoras e importadoras de recursos (túnel del trasvase Guadiaro-Majaceite, en el primer caso, y canales de los trasvases del Negratín y Tajo-Segura, en el segundo), se pueden destacar las que dan servicio a los riegos tradicionales de Motril y Salobreña; las de los riegos de los planes coordinados de Motril-Salobreña, Guadarranque, Guadalhorce, Guaro y Almanzora; la conducción Benínar-Aguadulce, actualmente utilizada para el servicio de los riegos del Poniente; la impulsión y conducción para el transporte de los recursos desalados en la planta de Carboneras hasta sus usuarios en el Campo de Níjar; los sistemas

de abastecimiento del Campo de Gibraltar, Costa del Sol Occidental, Costa del Sol Oriental, 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 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.

Figura 2.24. Principales sistemas de conducciones en la DCMA



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 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.

En cuanto a las aguas subterráneas, la extrema situación de penuria hídrica vivida en los años 1994 y 95, consecuencia de las escasísimas precipitaciones en ese periodo y del déficit pluviométrico acumulado de los años precedentes, motivó la realización de gran número de captaciones en todo el ámbito geográfico de la CMA para asegurar el abastecimiento urbano (el denominado "Plan Metasequía"). Dichas captaciones, de desigual éxito, tuvieron sin duda un claro efecto positivo al dotar a numerosos núcleos de población, y a agrupaciones supramunicipales, de los medios necesarios para aumentar los recursos disponibles y hacer frente a nuevos periodos de escasez. Como consecuencia de ellas, sectores geográficos tan importantes como el Campo de Gibraltar, la Costa del Sol Occidental, Málaga capital y la Costa Tropical granadina cuentan hoy en día con las instalaciones necesarias para apoyar con recursos de emergencia a los servidos desde sus fuentes de suministro habituales. 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 como fuentes de suministro en circunstancias normales.

El volumen de aguas depuradas reutilizadas, prácticamente anecdótico a principios de los noventa, ha ido creciendo desde entonces hasta alcanzar los 14 hm³ en el año 2000, según la evaluación realizada en el Seguimiento y Revisión del Plan Hidrológico de la cuenca Sur [SRPHCS]. Sin embargo, los volúmenes previstos en los horizontes de planificación indican una clara apuesta por el uso de este tipo de recurso, que, de acuerdo con la misma fuente, debía llegar a 75 hm³ en 2008 y a 139 hm³ en 2018¹. En la Tabla 2.5.-, extraída del citado documento de planificación, se reflejan las previsiones que existían en ese momento, si bien hay que señalar que, como se verá a continuación, varias de las instalaciones que entonces estaban en ejecución o en proyecto hoy en día se encuentran ya en funcionamiento o su entrada en servicio es inminente.

Tabla 2.5.- Instalaciones de reutilización de efluentes depurados en el horizonte 2008

Sistema	EDAR origen de los recursos	Situación	Año entrada en servicio	Observaciones
I	La Línea	En proyecto	<2008	Prevista en PHN. Destino: golf, regadíos e industria
	Ronda	En proyecto	<2008	Prevista en PHCS. Regadíos
	Guadalmanza	En servicio	1996	Golf y zonas verdes
	Arroyo de la Miel	En ejecución	2002	Prevista en PHN. Golf, regadíos y zonas verdes. En funcionamiento parcial con secundario
	Fuengirola	En proyecto	2003	Prevista en PHN. Golf, regadíos y usos urbanos. En funcionamiento parcial con secundario.
	Otras Costa del Sol Occidental	En proyecto	<2008	Prevista en PHN. Golf, regadíos y usos urbanos. En funcionamiento parcial con secundario. Edars La Víbora, Manilva, La Cala y Benalmádena
	Antequera	En servicio		Regadíos
	Alozaina	En ejecución	2002	Regadíos (200 ha de olivar)
	Archidona	En ejecución	2002	Regadíos. Edar en construcción, con terciario
	Guadalhorce	En proyecto	< 2008	Regadíos (1.500 ha en la primera fase)
II	Rincón	En ejecución	2002	Regadíos y golf
	Vélez-Málaga	En ejecución	2002	Regadíos y golf
	Almáchar-Borge	En servicio	2000	Regadíos
	Zafarraya	En ejecución	2002	Regadíos
	Ventas Zafarraya	En ejecución	2002	Regadíos
	Torrox (costa)	En proyecto	2003	Regadíos
	Nerja	En proyecto	2003	Regadíos y golf
	Varias Este Axarquía	En servicio (parcial)	2001-2002	Regadíos (1.000 ha). Edars Frigiliana, Algarrobo, Torrox (pueblo), Periana, Cómpea, Sayalonga-Corumbela, Sedella, Canillas Aceituno y Viñuela (ésta en proyecto)

¹ 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.

Tabla 2.5.- Instalaciones de reutilización de efluentes depurados en el horizonte 2008

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

En los últimos años, y como consecuencia de un proceso que se ha visto potenciado por la sequía iniciada en 2005, se están produciendo importantes avances en el aprovechamiento de efluentes depurados que hacen cada vez más verosímiles los objetivos marcados en el SRPHCS. Dichos avances, algunos ya plenamente operativos y otros que darán sus frutos en 2008, proceden tanto de grandes planes promovidos desde las administraciones central y autonómica, como por iniciativas a nivel municipal o de agentes privados. Entre las novedades, cabe destacar el fuerte incremento en el uso de aguas regeneradas para riego de campos de golf e instalaciones deportivas y de ocio en la Costa del Sol Occidental (que además recibirá próximamente un fuerte impulso tras la reciente inauguración de las nuevas depuradoras de Arroyo de la Miel y Fuengirola-Mijas), la inminente am-

pliación del aprovechamiento en riegos agrícolas del Bajo Andarax (hasta unas 3.200 hectáreas) y el inicio de la actividad en las instalaciones de la Costa del Sol Oriental y del Campo de Dalías. Otras actuaciones que han despertado grandes expectativas, como la reutilización en Málaga capital y el Bajo Guadalhorce, aún se encuentran en fases más atrasadas. Por el contrario, en la comarca de la Axarquía el aprovechamiento actual de las plantas construidas por la Consejería de Agricultura resulta aún insatisfactorio, mientras que en algunas depuradoras terciarias de gran potencial, como la de Almuñecar, no terminan de concretarse los esquemas de aprovechamiento.

Aunque los principales destinos de las aguas depuradas en la CMA sigan siendo los campos de golf y los regadíos infradotados, ya que en amplias zonas no existen fuentes alternativas para resolver su situación deficitaria, cada vez adquieren más peso como potenciales beneficiarios los usos urbanos menos exigentes en términos de calidad (riego de parques y jardines, baldeo de calles...), mientras que en zonas muy concretas la insuficiente cuantía de estas demandas (Campo de Gibraltar) o las circunstancias hidrológicas locales (Bajo Guadalhorce) puede determinar la conveniencia de derivar recursos hacia usos industriales o de refrigeración de centrales térmicas.

Otra fuente de incremento de los recursos disponibles en auge en la DCMA es la desalación. Las mejoras tecnológicas y el abaratamiento del coste del metro cúbico desalado, unido a la imperiosa necesidad de reducir la presión que ejercen sobre los recursos hídricos naturales los diferentes usos implantados en la franja costera, han modificado drásticamente al alza las previsiones de construcción de instalaciones de desalación, de manera que de los 0,2 hm³ de recursos desalados que se utilizaban en el año 2000, el SRPHCS pasa a 115 hm³ en el año 2008 y 138 hm³ en 2018, situación que se ilustra en la Tabla 2.6.-.

Figura 2.25. EDAR de Guadalmanza



Tabla 2.6.- Principales instalaciones de desalación actuales y previstas en el horizonte 2008 (SRPHCS)

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

De estas instalaciones, además de la desalobrador de El Atabal ya están en servicio las plantas de Marbella, Almería y Carboneras, aunque ésta aún a bajo régimen de producción mientras se concluyen las conducciones de transporte y redes de distribución. También está acabada y en fase de pruebas, pero pendiente del suministro eléctrico definitivo, la desaladora de Rambla Morales, cuya capacidad es de unos 22 hm³ anuales. En ejecución se encuentran la del Campo de Dalías, recién iniciada, y la nueva desaladora del Bajo Almanzora, para 20 hm³ y que complementa a la desalo-

bradora existente en sus inmediaciones (Palomares). Ya con proyecto redactado, la planta de Mijas-Fuengirola se licitará a principios de 2008, y previsiblemente en 2010 aumentará en 20 hm³ anuales el potencial de desalación de la Costa del Sol Occidental. 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.

Figura 2.26. Desaladora de Almería



Tabla 2.7.- Volúmenes medioambientales provisionales en los embalses

Embalse	Estado	Volumen medioambiental	
		(hm ³ /año)	(%)
Charco Redondo	En servicio	3,1	10
Guadarranque	En servicio	6,1	10
La Concepción	En servicio	6,3	10
Conde del Guadalhorce	En servicio	19,5	10
Guadalhorce-Guadalteba	En servicio		
Casasola	Finalizado	1,4	10
Béznar	En servicio	5,9	10
Rules (Q.eco+saturación)	Finalizado	45,2	22

de ellos.

Para intentar solventar esta cuestión, y determinar el régimen de caudales que garantice la conservación de los ecosistemas en cada tramo de la red hidrográfica, en el Plan Hidrológico aprobado en 1998 se planteó la ejecución de una serie de estudios por sectores, estudios que sólo se han acometido parcialmente y que, en cualquier caso, será necesario adaptar a los nuevos requerimientos de la DMA, actividad que debe abordarse de manera coordinada con el proceso de elaboración del nuevo Plan Hidrológico.

2.1.7 Caudales ambientales

La DCMA presenta una problemática particular en cuanto a la definición de criterios que sirvan para determinar qué caudales mínimos han de circular por los ríos para garantizar la conservación del medio natural. Mientras que muchos de sus cauces, y en especial los del sector oriental, permanecen secos durante largos meses en sus tramos inferiores, y en ocasiones también en los medios, la mayoría de los ríos del sector occidental, en condiciones naturales, deberían registrar flujo de manera permanente incluso en los meses de estiaje, circunstancia que debido a los aprovechamientos existentes sólo se produce en algunos

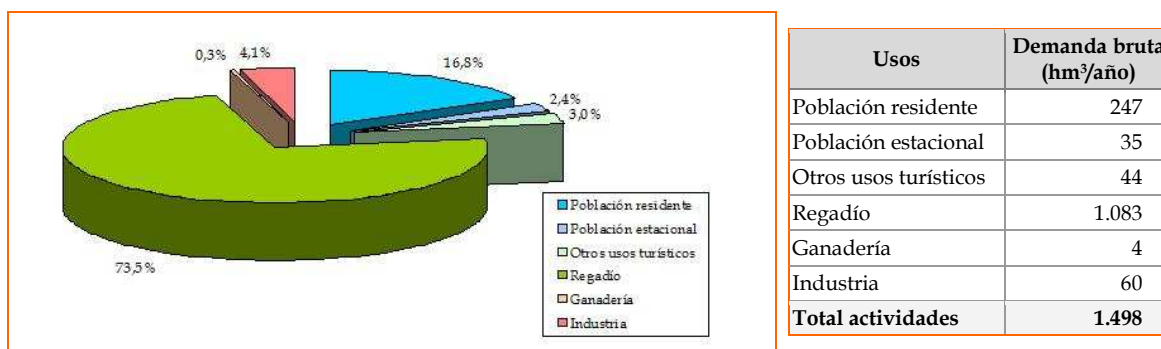
En tanto no se finalicen dichos estudios, la única referencia disponible en estos momentos se refiere a los caudales mínimos establecidos con carácter transitorio en la planificación vigente, para su aplicación en el horizonte 2008, y que se refieren a los tramos de río con flujo permanente situados aguas abajo de determinados embalses y derivaciones. Tales caudales, cuyos criterios básicos de evaluación figuran en el artículo 16 del contenido normativo del Plan de cuenca, fueron posteriormente concretados y completados en el marco de los análisis de gestión realizados para el Seguimiento y Revisión del PHCS, documento del que se han extraído los valores que figuran en las Tabla 2.7.- y Tabla 2.8.- adjuntas. Con carácter general se cuantificaba como caudal mínimo el equivalente al 10% de la aportación media en cada punto, siendo la principal excepción el embalse de Rules, en el que más que se duplicaba dicho porcentaje para satisfacer la demanda de saturación del aluvial del río Guadalfeo.

Tabla 2.8.- Caudales mínimos aguas abajo de las principales derivaciones

Río	Lugar	Estado	Caudal mínimo (m ³ /s)
Guadiaro	Trasvase a Majaceite	En servicio	5,000
Genal	Trasvase a La Concepción	Previsto	1,000
Guadalmansa	Trasvase a La Concepción	En servicio	0,250
Guadalmina	Trasvase a La Concepción	En servicio	0,350
Guadaiza	Trasvase a La Concepción	En servicio	0,250
Solano	Trasvase a La Viñuela	En servicio	0,225
La Cueva	Trasvase a La Viñuela	En servicio	0,225
Seco	Trasvase a La Viñuela	En servicio	0,225
Alcaucín	Trasvase a La Viñuela	En servicio	0,225
Bermuza	Trasvase a La Viñuela	En servicio	0,225
Almanchares	Trasvase a La Viñuela	En servicio	0,225
Rubite	Trasvase a La Viñuela	En servicio	0,225
Granados	Trasvase a La Viñuela	En servicio	0,225
Trevélez	Toma Sistema Contraviesa	En servicio	0,255

2.1.8 Demandas de agua

De acuerdo a las estimaciones que se abordan en el apartado 4.3, la demanda bruta de agua en la DCMA era en el año 2005 del orden de 1.498 hm³ –volumen que se corresponde con una demanda neta de 1.033 hm³- con predominio de la componente agrícola (regadío) que representa el 74% del total.

Figura 2.27. Demanda bruta de agua 2005


Fuente: elaboración propia

En el contexto de la marcada vocación turística - residencial del litoral mediterráneo andaluz, el peso de la actividad turística como factor de demanda de agua –alojamientos, riego de campos de golf y zonas ajardinadas, parques temáticos...- es sensiblemente inferior a su trascendencia económica. La distribución territorial del consumo de agua se presenta en la Tabla 2.9.-.

Tabla 2.9.- Consumo de las actividades económicas (2005)

Sistema / Subsistema	Consumo población residente [hm ³ /año]	Consumo población estacional [hm ³ /año]	Consumo otros usos turísticos [hm ³ /año]	Consumo regadío [hm ³ /año]	Consumo ganadería [hm ³ /año]	Consumo industrial [hm ³ /año]	Consumo total actividades [hm ³ /año]	Demanda bruta total actividades [hm ³ /año]
I-1	16,4	1,8	4,0	7,1	0,3	14,5	44,1	59,8
I-2	3,3	0,4	2,6	23,6	0,7	0,7	31,3	49,0
I-3	34,8	19,3	24,5	18,2	0,1	2,0	99,0	140,7
I-4	54,1	4,1	2,9	149,0	1,5	9,1	220,7	347,9
I-5	0,2	0,0	0,0	3,5	0,1	0,1	3,9	5,5
Sistema I	109	26	34	201	3	26	399	603
II-1	9,0	2,0	0,9	47,3	0,2	0,9	60,2	82,2
II-2	0,1	0,0	0,0	6,1	0,0	0,0	6,2	7,0
II-3	3,3	1,7	0,0	20,6	0,0	0,2	25,8	35,4
Sistema II	12	4	1	74	0	1	92	125
III-1	2,5	1,7	0,0	22,9	0,0	1,1	28,2	43,2
III-2	2,3	0,5	0,4	70,8	0,2	0,4	74,6	121,8
III-3	6,5	1,4	0,0	40,2	0,0	7,9	56,1	84,5
III-4	28,6	3,9	1,6	125,4	0,1	2,7	162,5	198,2
Sistema III	40	8	2	259	0	12	321	448
IV-1	2,5	0,2	0,5	61,7	0,2	0,6	65,6	108,7
IV-2	1,6	0,3	0,0	37,5	0,1	0,2	39,8	49,7
Sistema IV	4	1	0	99	0	1	105	158
V-1	2,1	0,8	0,7	10,1	0,1	0,3	14,1	18,2
V-2	6,0	0,9	1,0	91,1	0,9	1,3	101,0	146,0
Sistema V	8	2	2	101	1	2	115	164,2
CMA	174	39	39	735	4	42	1.033	1.498

Fuente: elaboración propia

El equilibrio entre recursos disponibles y demandas es frágil. 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 sobre los acuíferos es especialmente grave en el litoral almeriense -destacando los casos del Campo de Dalías, Campo de Níjar y Almanzora, zonas de extraordinaria productividad agrícola- y en el acuífero de Sierra de Mijas, clave para el abastecimiento urbano de importantes municipios de la Costa del Sol Occidental.

La relativamente reciente implantación de la Red Integrada de Calidad de Aguas (Red ICA), unido a la extrema variabilidad del régimen hidrológico en los últimos años, han impedido hasta ahora tener un escenario de referencia válido para diagnosticar sobre la evolución de la calidad del agua en los ríos, si bien en el Análisis de presiones e impactos que es objeto del apartado 3.1 del presente documento ya se acompaña un primer diagnóstico de la situación actual. El estado de los ríos de la DCMA en lo que se refiere a la calidad físico-química y biológica de sus aguas ha de ser considerado como de transición, ya que es previsible que en los próximos años se produzca una sustancial mejora conforme avancen los planes de saneamiento y depuración de los efluentes urbanos, principal foco contaminante hasta el presente.

A nivel global, el estado de salud de los ríos puede catalogarse de intermedio, categoría dominante en los puntos de muestreo si nos atenemos al valor promedio del Índice de Calidad General (ICG) desde la entrada en funcionamiento de las estaciones. Pero esta calificación global va acompañada de tramos en los que los recursos fluyentes son de notable pureza, casi todos ellos en sectores de

cabecera de la mitad occidental, junto a otros cuya calidad no reúne -de manera permanente o transitoria- los requisitos necesarios para los objetivos de uso en ellos fijados. Estos últimos abundan especialmente en la provincia de Almería, pero están también presentes en algunos de los ríos principales del Sistema I (Guadiaro y Guadalhorce aguas abajo de los embalses).

Respecto a la calidad de las aguas subterráneas, los problemas están ligados fundamentalmente a factores antrópicos: la sobreexplotación, el empleo de agroquímicos en la agricultura y las sobrecargas ganaderas. Aunque esta casuística se trata en profundidad en otros capítulos del documento, puede anticiparse que, según el SRPHCS, el 70% de las unidades hidrogeológicas de la DCMA presentan una problemática relevante de calidad que condiciona su aptitud para atender los usos asignados, siendo las excepciones más significativas acuíferos del interior normalmente de naturaleza carbonatada.

2.1.9 Eventos extremos: sequías e inundaciones

En el PHCS se resaltaba que la CMA, como gran parte de las cuencas mediterráneas, presenta una serie de características que le hacen padecer con cierta frecuencia inundaciones de efectos catastróficos, con cuantiosos daños económicos y pérdidas de vidas humanas:

- Relieve muy accidentado y con fuertes desniveles drenado por ríos que, en general, son de corto recorrido, reducido tiempo de concentración y régimen torrencial.
- Carácter impermeable o semipermeable de gran parte de los terrenos aflorantes, en particular en los sectores central y oriental, con muy baja o nula capacidad de infiltración y consiguiente predominio de la fase superficial del ciclo hidrológico que facilita el desarrollo de procesos erosivos.
- Deforestación de buena parte de las cabeceras, que se traduce en un 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 hasta 600 mm en 24 horas en dos observatorios (Albuñol y Zurgena en octubre de 1973). Los riesgos más elevados según el PHCS se identificaban en las cuencas de los ríos Almanzora, Guadiaro y Guadalhorce (excepto en su cabecera), así como en las vertientes meridionales de las principales barreras montañosas (Sierras de Lújar, Contraviesa, Almirajara, Serranía de Ronda y otros macizos costeros del sector occidental de la provincia de Málaga, El Bujeo...). Como muestra de la heterogeneidad en este aspecto, en el *Análisis de precipitaciones y caudales extremos en la Cuenca Sur* realizado en el marco del Proyecto de Directrices, los valores medios de lluvias máximas diarias a nivel anual variaban entre los 30mm en el interior de la cuenca del Andarax y los 180mm de Grazalema.
- Morfología y naturaleza de los cauces, con cauces de tipo rambla que propician la generación de avenidas súbitas ("flash flood"), con fuerte carga de sedimentos y enorme poder destructivo.
- Ocupación de zonas inundables, favorecida por el relieve muy montañoso que traslada la presión antrópica hacia las zonas bajas, donde los cauces y su entorno están frecuentemente invadidos dentro de los límites de inundación por desarrollos urbanísticos y cultivos de regadío.
- Insuficiencia de embalses de laminación y de obras de defensa y encauzamiento.

Tabla 2.10.- Precipitaciones máximas en 24 horas para distintos periodos de retorno en diversos pluviómetros de la DCMA

Estación		Zona	Precipitaciones máximas 24h (mm)		
INM	Nombre	PHC	5 años	50 años	500 años
5911	Grazalema	Ext.	251	369	481
6006	Algeciras	I-1	138	231	327

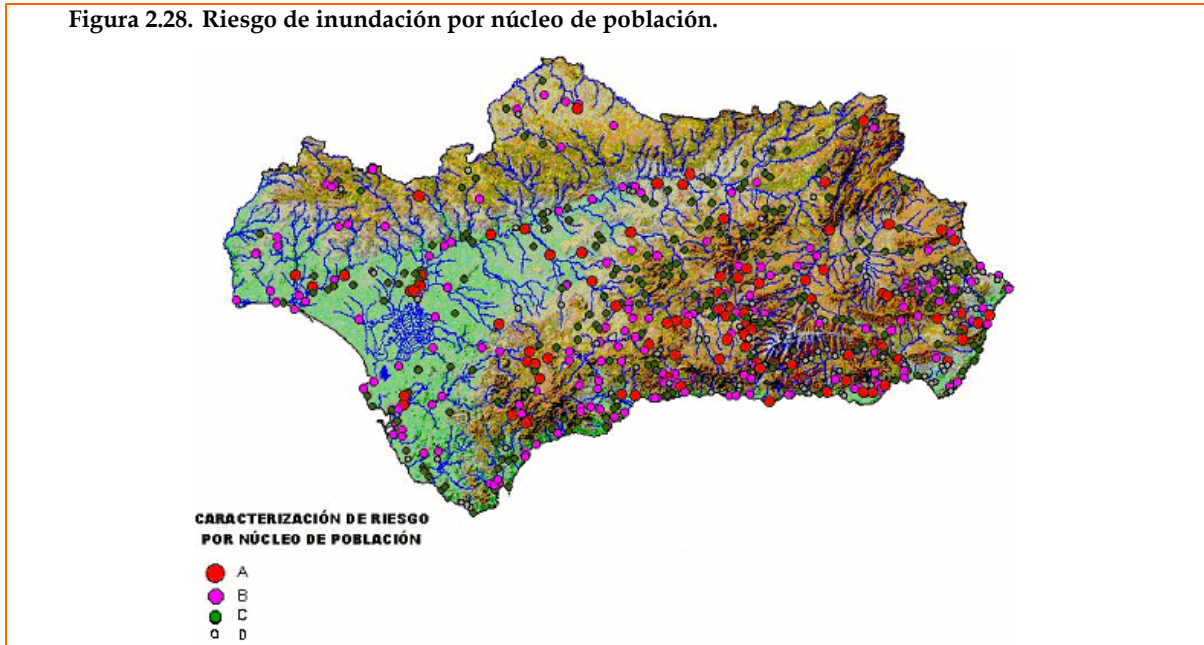
Tabla 2.10.- Precipitaciones máximas en 24 horas para distintos periodos de retorno en diversos pluviómetros de la DCMA

Estación		Zona	Precipitaciones máximas 24h (mm)		
6023	Castellar de la Frontera	I-1	139	223	309
6028	La Línea de la Concepción	I-1	66	116	160
6032	Ronda "central eléctrica"	I-2	85	153	243
6050	Gaucín	I-2	143	214	282
6051	San Martín del Tesorillo	I-2	131	229	335
6058O	Estepona "Pto. deportivo"	I-3	111	195	309
6076	Istán	I-3	119	206	322
6088	Torremolinos	I-3	110	208	346
6098	Antequera "Peña enamorados"	I-4	66	113	175
6118	El Burgo "C.H. Costa sur"	I-4	96	186	313
6135	Casarabonela	I-4	135	212	289
6155A	Málaga "aeropuerto"	I-4	105	246	531
6375	Fuente de Piedra	I-5	68	110	153
6175	Rincón de la Victoria	II-1	83	206	465
6199	Vélez Málaga	II-1	83	157	265
6377	Ventas de Zafarraya	II-2	137	209	279
6202	Canillas de Albaida	II-3	96	144	190
6220	Cázuas "central"	III-1	138	223	309
6242	Poqueira "Loma Púa"	III-2	121	208	301
6249	Padul	III-2	55	97	154
6271	Torrenueva "Faro Sacratif"	III-3	72	139	241
6275	Albuñol	III-3	99	235	480
6279	Bayárcal	III-4	85	136	188
6284	Turón	III-4	95	183	314
6293	Roquetas de Mar "Faro Sabinar"	III-4	47	101	185
6299A	Hueneja "C.H. Sur"	IV-1	62	138	267
6306	Alboloduy	IV-1	50	84	121
6325O	Almería "aeropuerto"	IV-2	56	117	193
6327	Níjar	IV-2	79	171	309
6336	Sorbas	V-1	90	206	388
6339	Los Gallardos	V-1	113	272	497
6346	Alcontar	V-2	77	126	176
6366	Zurgena	V-2	95	240	508
6370	Cuevas de Almanzora	V-2	89	249	508

Fuente: PHCS (Análisis de precipitaciones y caudales extremos en la Cuenca Sur)

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 Junta de Andalucía y que establece una serie de puntos en riesgo en el conjunto de la Comunidad (Figura 2.28). En la Tabla 2.11.- se han entresacado los datos más relevantes correspondientes a las cuatro provincias representadas en la DCMA, que acumulan el 66% de todos los puntos negros de Andalucía y el 78% de los catalogados como muy graves. Llama la atención poderosamente el alto porcentaje de población afectada en Málaga, efecto que se explica por la presencia en el inventario de varios enclaves de la capital.

Figura 2.28. Riesgo de inundación por núcleo de población.



Fuente: Plan de Prevención de Avenidas e Inundaciones en cauces urbanos andaluces.

Tabla 2.11.- Puntos negros y población afectada en las cuatro provincias de la DCMA

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

Las medidas previstas por el plan andaluz, en cuyo marco se están también llevando a cabo actuaciones relativas a la planificación de protección civil, la ordenación territorial y urbanística y la implementación de sistemas de previsión, se agrupan en varios programas:

- Programa de estudio de zonas inundables y explotación de embalses
- Programa de infraestructuras, referido básicamente a obras de encauzamiento y defensa
- Programa de corrección hidrológico-forestal
- Programa de conservación y limpieza de cauces

Por su parte, el PHCS incluía un programa de estudios y actuaciones destinado a reducir los efectos de las avenidas e inundaciones que se dividió en seis subprogramas:

- 1: Evaluación de los caudales de avenida
- 2: Definición de los resguardos en embalses
- 3: Delimitación de zonas inundables
- 4: Definición de medidas de defensa (estructurales y no estructurales)
- 5: Desarrollo e implantación de modelos en tiempo real

■ 6: Planes de emergencia

Tabla 2.12.- Caudales máximos diarios para distintos periodos de retorno en estaciones de aforo de la DCMA

Estación		Río	Caudales máximos diarios (m ³ /s)		
Número	Nombre		5 años	50 años	500 años
6001	Central Corchado	Guadiaro	187	291	374
6005	Las Tosquillas	Ugijar	6	36	176
6006	El Esparragal	Alcolea	5	24	103
6010	Narila	Cadiar	9	45	153
6011	Ardales	Turon-Ardales	45	143	336
6013	Alfarnatejo	Sabar	10	19	29
6014	Cortijo Del Monte	Guaro	25	58	111
6015	La Viñuela	Salia	10	24	39
6016	Los Gonzalez	Bermuza	4	9	16
6017	Pasada Granadillos	Almachares	3	10	29
6018	Hoya Del Bujo	Robite	11	25	39
6019	Gobantes	Guadalhorce	75	191	343
6020	La Umbria	Algarrobo	11	32	68
6022	Casabermeja	Guadalmedina	18	84	264
6023	El Chono	Nacimiento	7	53	223
6024	Canjayar	Canjayar	13	55	146
6028	Jimena	Hozgarganta	155	316	497
6029	Molino del Cojo	Guadalevin	20	39	55
6030	Cueva del Gato	Gaduares	15	18	20
6031	Pantano del Agujero	Guadalmedina	43	141	343
6033	Presa Buitreras	Guadiaro	141	239	326
6035	Las Millanas	Grande	30	78	148
6047	Salto Del Negro	Benamargosa	29	86	194
6048	La Ventilla	Chico de Adra	3	20	96
6052	Cazulas	Verde Almuñecar	5	22	71
6055	Pampaneira	Poqueira	13	54	195
6067	Cantoria	Almanzora	48	362	1.563
6070	Seron	Almanzora	18	35	49
6073	Santa Barbara	Almanzora	65	661	2.872
6075	Puente Rosa Capilla	Campanillas	24	106	301

Fuente: PHCS (Análisis de precipitaciones y caudales extremos en la Cuenca Sur)

No obstante, en el Seguimiento y Revisión del PHCS se pone de relieve que los eventos transcurridos tras la redacción del Plan original han determinado la aparición de nuevas zonas problemáticas o incrementado el nivel de riesgo en algunas ya conocidas. En consecuencia, el documento incluye una revisión de los riesgos por avenidas e inundaciones en las diferentes zonas, y realiza una serie de recomendaciones para afrontarlas. Particularmente acertados resultan los diagnósticos en Rincón de la Victoria y Almuñecar, que se han visto posteriormente corroborados por los eventos catastróficos de los años 2004 y 2007 respectivamente.

En la actualidad, dentro de la cuenca se pueden identificar un total de 172 tramos de río en los que ya se han realizado estudios de sus zonas inundables (Figura 2.29), si bien, dada su diferente procedencia y metodología, la homogeneidad de las determinaciones no siempre está garantizada. En la mayoría de los casos, dichos análisis se han abordado en el marco del Proyecto LINDE, promovido inicialmente por el Ministerio de Medio Ambiente y que en el ámbito de la DCMA 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). No obstante, las evaluaciones en los tramos dominados por embalses proceden de estudios derivados de la elaboración de Normas de Explotación de Presas y/o de Planes de Emergencia de éstas.

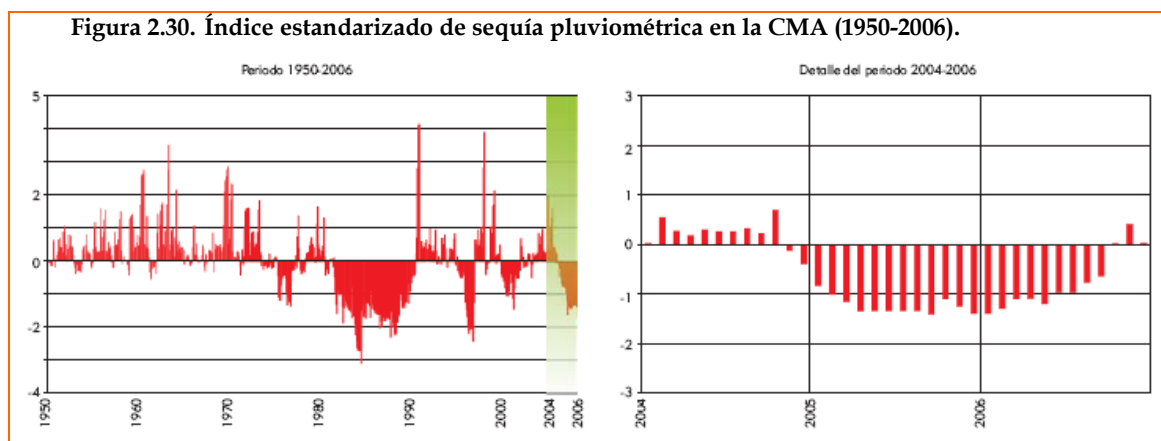


Fuente: Ministerio de Medio Ambiente (diciembre de 2007)

En relación con esta materia, y ya a nivel de la UE, cabe hacer mención a la reciente aprobación de 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, obliga a realizar una evaluación preliminar del riesgo en 2011, a preparar mapas de peligrosidad y de riesgo en 2013, y a diseñar planes de gestión del riesgo de inundación en 2015 que tendrán que centrarse principalmente en la prevención, la protección y la preparación. Todos ellos deberán ser revisados, y si necesario actualizados, cada seis años.

En el escenario climatológico opuesto, y tal y como se ha mencionado anteriormente, las situaciones de sequía son recurrentes en la Demarcación, si bien, tal y como se refleja en la Figura 2.30, que toma como referencia la serie histórica desde 1950, este tipo de fenómenos parece haberse acentuado y vuelto más persistente en los últimos 25 años. El gráfico permite asimismo constatar que además del aumento de periodos secos, la segunda mitad de la serie muestra otros rasgos muy diferentes a los de la primera, destacando la sucesión de ciclos de duración variable pero de características pluviométricas extremas y de signo contrario. Así, tras una década de los ochenta con precipitaciones muy bajas, en el año 1989/90 se batieron máximos históricos de agua recogida, en particular en las provincias de Cádiz y -sobre todo- Málaga, que anteceden a un periodo de in-

tensa y prolongada sequía que alcanzó su punto álgido en el verano y principios de otoño de 1995. En noviembre de ese mismo año, se reinicia otro ciclo muy húmedo (salvo en el Levante Almeriense) que concluye con el brusco comienzo de una nueva sequía a principios de 1998. Tras varios años de relativa recuperación, a finales de 2004 se alejan de nuevo las precipitaciones entrándose en una fase de extrema precariedad pluviométrica que, tres años más tarde, aún continúa y lleva camino de superar, en algunos sectores de la CMA, al evento más severo registrado hasta la fecha.



Fuente: Red de Información Ambiental. Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, 2007.

Ciñéndose a los episodios de mayor gravedad, hay que recordar la dramática situación que llegó a generarse en la mayor parte de la DCMA a mediados de la década de los noventa. Tras varios años de precipitaciones poco generosas, las escasísimas lluvias de 1994 y la mayor parte de 1995 desembocaron en un escenario crítico de falta de recursos que obligó a suspender el servicio de las demandas de riego desde los embalses, así como a realizar un ingente esfuerzo técnico y económico para abastecer, mediante actuaciones de emergencia, a numerosos núcleos de población repartidos por casi todo el ámbito de la Demarcación. La intensidad de la sequía fue tal que las masas de vegetación natural sufrieron cuantiosos daños como consecuencia del estrés hídrico, perdurando largo tiempo sus efectos en amplias zonas.

Diez años más tarde, la situación se ha vuelto a repetir, disparándose las primeras señales de alarma a comienzos de 2005 que, unos meses más tarde, condujeron a la promulgación 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. Dichas medidas, ya derogadas en la Costa del Sol Occidental merced a la mejora en las reservas embalsadas, ya han entrado en su tercer año de vigencia en Málaga capital y diversos municipios del Bajo Guadalhorce. 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 garanti-

zar el suministro a la población en circunstancias excepcionales, así como la elaboración de Planes Especiales de Sequía (PES), habiéndose redactado y sometido a información pública

2.1.10 Redes de control

La DMA establece en su Artículo 8 que los Estados Miembros 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 en las demarcaciones hidrográficas. 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. Estos programas, como señala la Directiva, deben ser diseñados de acuerdo con las exigencias incluidas en el Anexo V.

A continuación se describen las redes de control y seguimiento que funcionan en la actualidad en la DCMA, distinguiendo entre los aspectos cuantitativos y cualitativos relativos a los dos tipos principales de masas de agua: superficiales y subterráneas.

2.1.10.1 Redes de aforo de aguas superficiales

La red de puntos de control foronómico de la DCMA consta de 65 instalaciones operativas, de las cuales 11 se encuentran situadas en embalses, 7 en canales y el resto en puntos seleccionados de la red hidrográfica. Casi todas están dotadas de aparatos de registro continuo que generan bandas de período semanal o de mayor duración, mientras que 16 disponen de registro digital e informatizado. En cuanto a los embalses, en todos ellos los aportes se evalúan mediante balance, aunque en algunos (Conde de Guadalhorce, Benínar, Guadalhorce...) la existencia de secciones aforadas en los cauces alimentadores suministra datos directos para el contraste. Por otra parte, el Sistema Automático de Información Hidrológica (SAIH), cuyo principal objetivo es el seguimiento en tiempo real de los datos de precipitación y caudales circulantes por los ríos pero dirigido prioritariamente a la prevención de avenidas, dispone de 89 pluviómetros y 32 puntos de control adicionales.

Figura 2.31. Red de aforos de aguas superficiales continentales

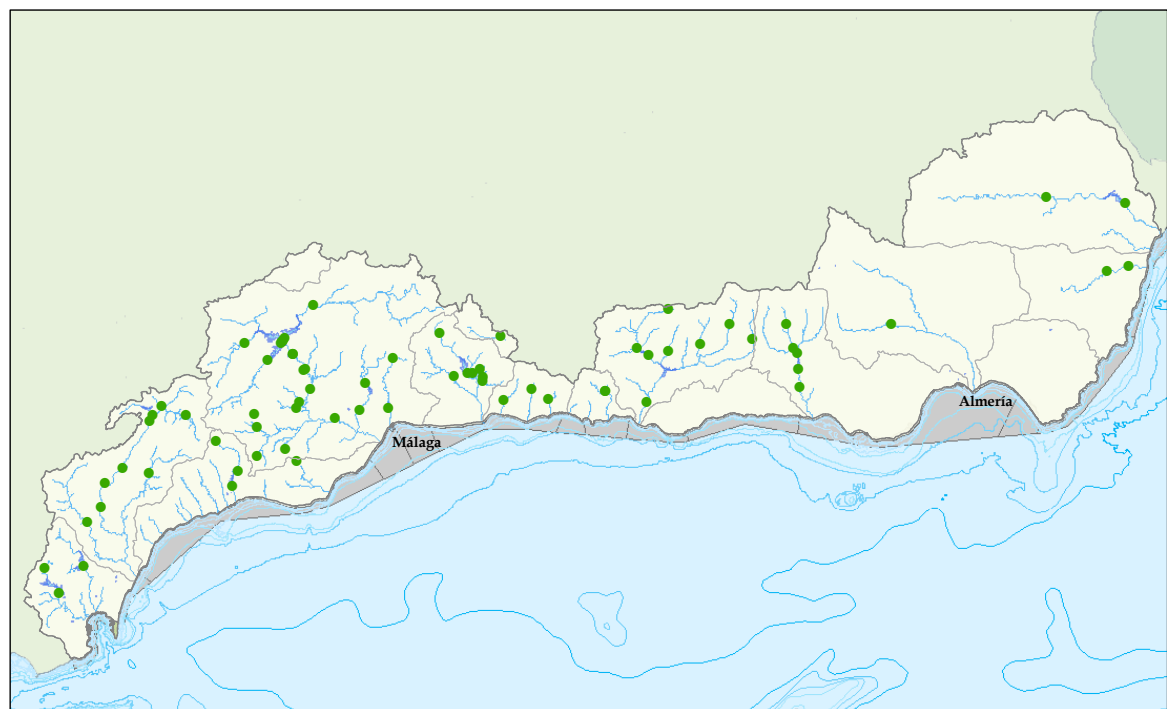
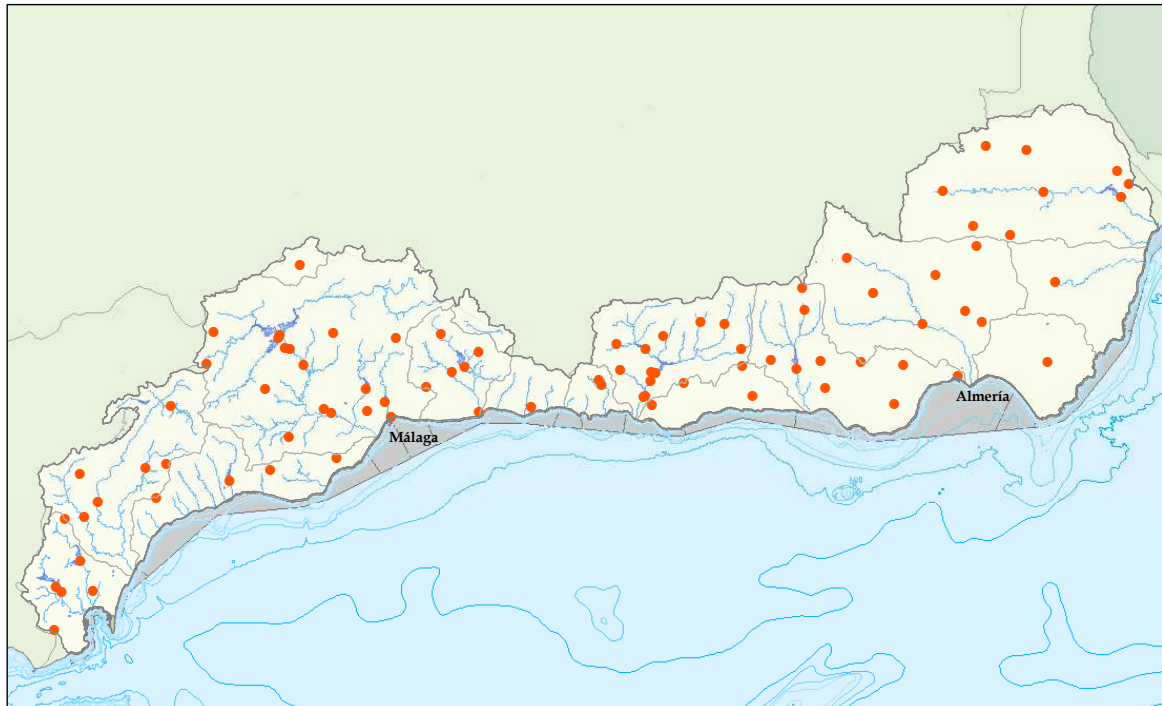


Figura 2.32. Red SAIH para la prevención de avenidas



2.1.10.2 Redes de control cuantitativo de aguas subterráneas

En la actualidad existen en la DCMA dos redes superpuestas, una bajo el control del Instituto Geológico y Minero de España (IGME), más completa pero con menor frecuencia de observación, y otra gestionada por la Comisaría de Aguas que ha de constituir la base de la futura red oficial.

La primera consta de un total de 874 piezómetros y 135 puntos de control hidrométrico (para el control de caudales en manantiales y galerías); las observaciones se llevan a cabo en aprovechamientos privados previo acuerdo con los propietarios, lo que se ha traducido en un espaciamiento no controlable de las tomas de datos o en dificultades para el mantenimiento en el tiempo de numerosos puntos de control, con lo que la red ha ido modificándose paulatinamente desde su inicio.

Por su parte, la red de la Comisaría de Aguas consta, por el momento, de 67 piezómetros y 24 puntos de control hidrométrico, los cuales no se sitúan en dominios privados y están bajo el total control de la Comisaría.

Con objeto de cumplir los requerimientos relativos a las masas de agua subterráneas incluidas en la DMA se ha puesto en marcha, con base en las instalaciones ya disponibles de la Comisaría de Aguas, un programa de ampliación de las redes de control de aguas subterráneas. En dicho programa se prevé la instalación de 76 nuevos puntos de control piezométrico, hasta constituir una red con un total de 143 piezómetros equipados en su totalidad con aparatos de registro continuo para el seguimiento de la situación en los principales acuíferos de la DCMA. El proyecto ya ha sido desarrollado y la construcción de los nuevos puntos se está iniciando en la actualidad, aunque a la luz de los resultados obtenidos en el estudio de presiones e impactos (apartado 3.3) será necesario revisar la planificación al respecto, incorporando piezómetros adicionales en las masas en las que se han detectado lagunas de información.

Figura 2.33. Redes actuales de control piezométrico e hidrométrico (incluye puntos de control históricos)

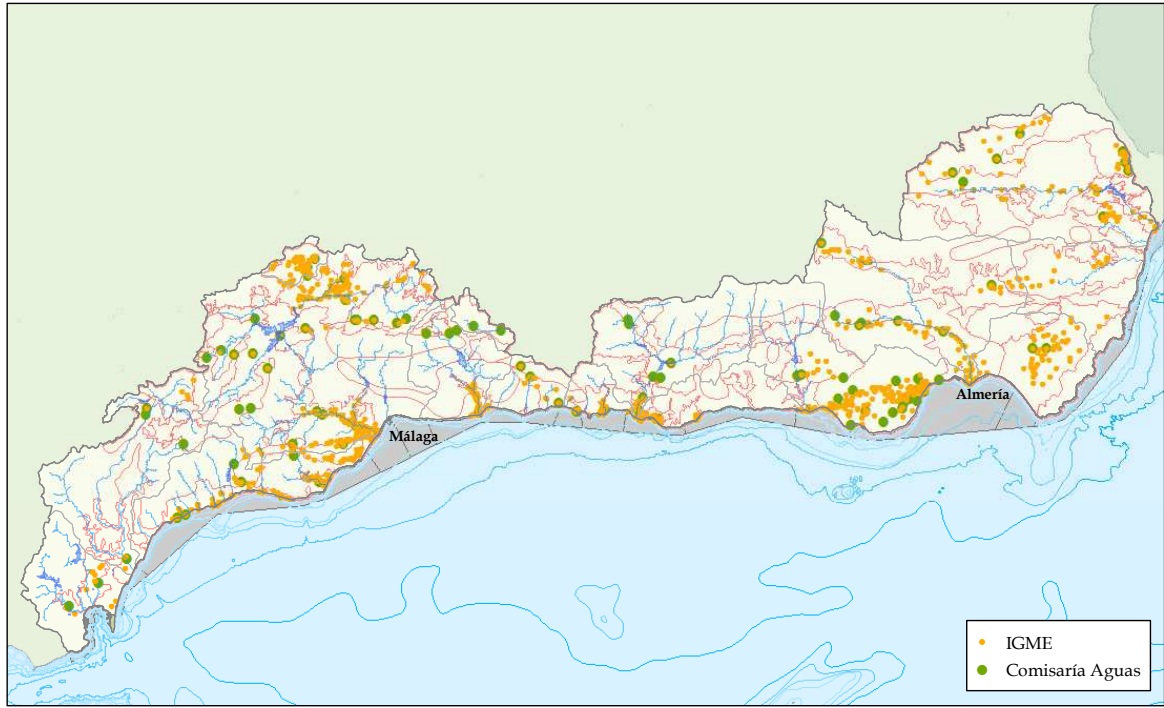
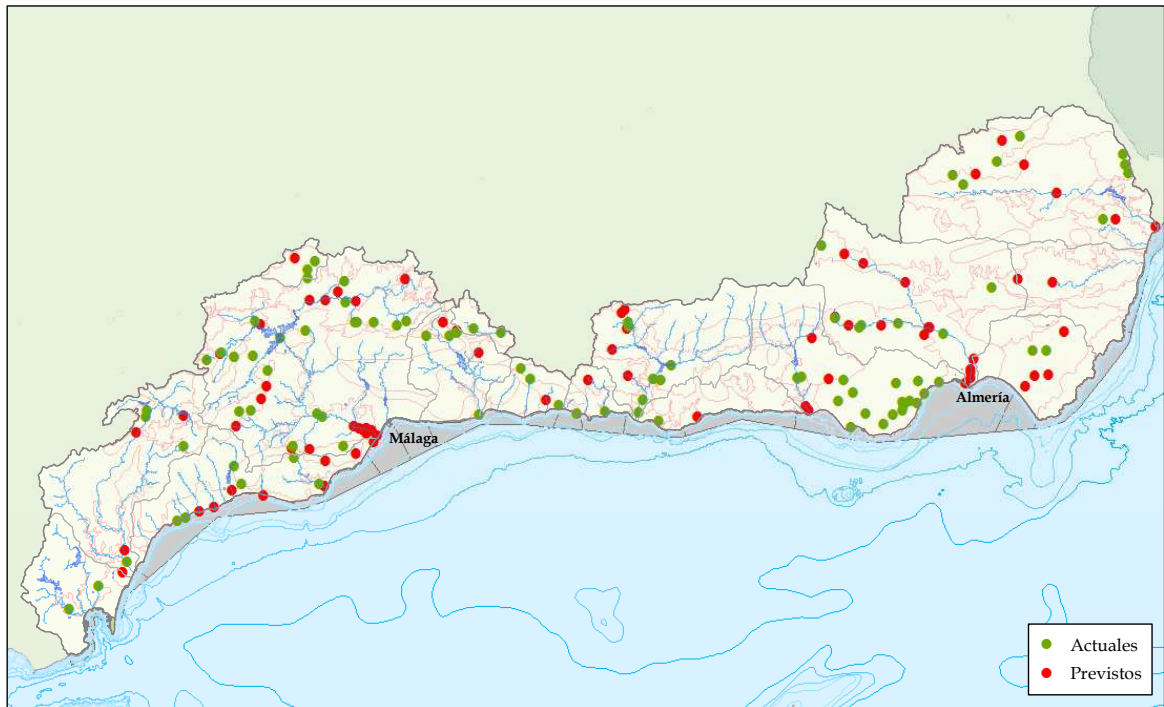


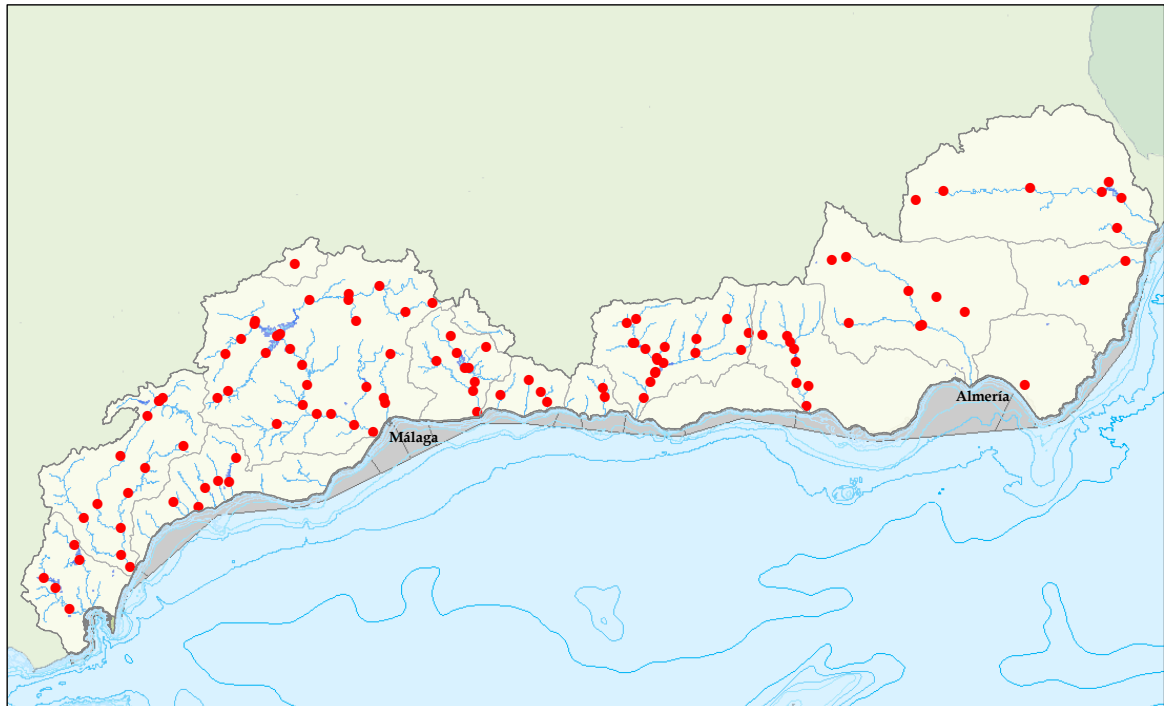
Figura 2.34. Red programada de control piezométrico



2.1.10.3 Redes de control de calidad de las aguas superficiales

La Red de Control de Calidad de las aguas superficiales en la DCMA queda conformada por una red de Estaciones de Muestreo Periódico (EMP), de carácter fijo y muestreo manual denominada Red ICA, y una red de Estaciones Automáticas de Alerta (EAA) del proyecto SAICA.

Figura 2.35. Red ICA de control de calidad de las aguas superficiales continentales



La Red ICA incluye las estaciones de muestreo manual que integran la red de Calidad General, la red de prepotables, la red de evaluación de la vida piscícola (Ictiofauna) y, en breve, la red de sustancias peligrosas (tóxicas y radioactivas). Las estaciones de muestreo y toma de datos de la Red ICA son, en la actualidad, 112, y realizan un control sistemático de la calidad físico-química y microbiológica de las aguas superficiales. Estos controles se efectúan mediante medidas "in situ" y determinaciones analíticas en el laboratorio.

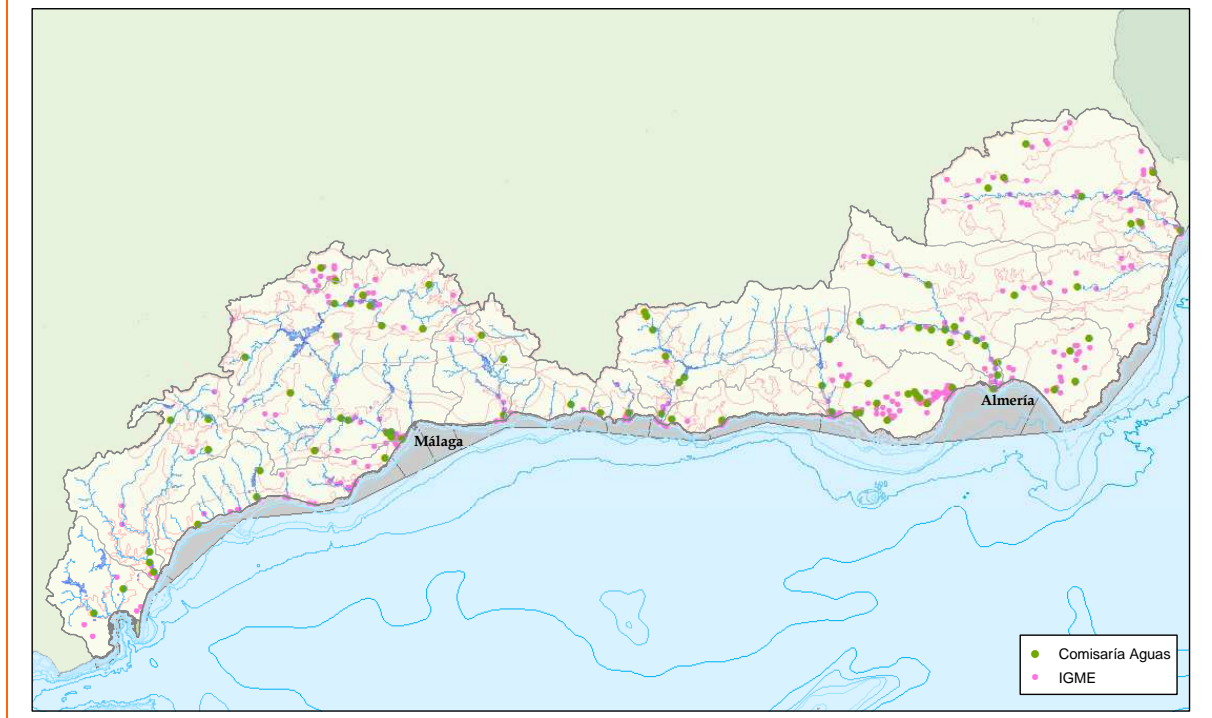
Por su parte, la red SAICA está compuesta por 11 Estaciones Automáticas de Alerta (EAA) y un centro de control que produce información, en continuo, sobre la calidad del agua. Sólo siete ríos de la Demarcación cuentan con este tipo de instalaciones, de los que cuatro disponen de una única estación (Turón, Almargen, Vélez y Almanzora), mientras que el resto se reparten entre los ríos Guadiaro (dos estaciones), Guadalfeo (otras dos) y Guadalhorce (tres).

2.1.10.4 Red de control de calidad de las aguas subterráneas

Como ocurre en el caso de los niveles piezométricos, en los últimos años han coexistido dos sistemas de control superpuestos de la calidad de las aguas subterráneas, uno gestionado por el IGME, con muestreos más o menos periódicos en 357 puntos, y otro dependiente de la Comisaría de Aguas de la CMA, que es el destinado a constituirse en la red oficial de vigilancia y que dispone en la actualidad de 81 puntos en los que se efectúa un seguimiento más sistemático de la situación. Esta red oficial se completará próximamente hasta contar con 90 puntos.

Adicionalmente, el IGME ha venido realizando mediciones de conductividad eléctrica y contenido en ión cloruro en 189 pozos y sondeos para el control de los procesos de intrusión marina en acuíferos costeros. La frecuencia y continuidad de las observaciones es en este caso muy variable, pero dichos datos han sido de enorme interés para realizar el diagnóstico de riesgo de incumplir los objetivos medioambientales de la DMA por este tipo de presión (epígrafes 3.3.2 y 3.3.7).

Figura 2.36. Red de control de calidad de las aguas subterráneas



2.1.10.5 Redes para el seguimiento del estado (Artículo 8)

Actualmente la Agencia Andaluza del Agua desarrolla los trabajos definidos en la Directiva 2000/60/CE, correspondientes al establecimiento del Programa de Seguimiento del Estado de la Calidad de las Aguas en las Cuencas Intracomunitarias de la Comunidad Autónoma de Andalucía.

La DMA propugna la recuperación y mantenimiento del buen estado ecológico de las masas de agua en cada demarcación hidrográfica, y para ello define como instrumento de actuación los futuros Planes Hidrológicos, que deberán estar concluidos para finales del año 2009 y en los que se determinará un mecanismo operativo que serán los Programas de Medidas. En este contexto, el referido proyecto de explotación del Programa de Seguimiento del Estado de la Calidad de las Aguas tiene por misión aportar a los redactores de los futuros Planes la información necesaria para elaborar tales Programas de Medidas, en los que se habrán de identificar las actuaciones para abordar la recuperación, en su caso, del buen estado de las masas de agua.

Dicha información tiene dos vertientes principales vinculadas:

1. Valoración de estado de la calidad de cada una de las masas de agua definidas.
2. 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. Por consi-

guiente, el proyecto comenzará desarrollando una caracterización adicional que permita identificar y dimensionar las presiones que afectan a cada masa de agua, así como la vulnerabilidad que caracteriza a su cuenca vertiente, para masas superficiales, y de drenaje o filtración para las subterráneas. Estos trabajos de caracterización habrán de servir igualmente para localizar los emplazamientos idóneos de las estaciones que sean representativos de los impactos a vigilar, de los parámetros a controlar y de la periodicidad o frecuencia de muestreo, de manera a ir conformando los sistemas de Redes exigidas por la DMA para el control y seguimiento del estado de las masas.

Por lo tanto, el Proyecto deberá determinar el estado ecológico de cada masa de agua respecto de las condiciones de referencia de sus tipos correspondientes, relacionarlo con las presiones y vulnerabilidad que caracterizan a sus cuencas respectivas, y establecer un sistema de Redes de Control que permita, mediante muestreos analíticos de carácter físico-químico y biológico, pero integrados en una valoración conjunta, el seguimiento del estado conforme se vayan implementando los Programas de Medidas. Finalmente, dichas redes servirán para evaluar la eficacia de tales y, con ello, el grado de consecución de los objetos establecidos en la Directiva.

2.2 Caracterización de las masas de agua

2.2.1 Caracterización de Masas de Agua Superficiales

2.2.1.1 Tipos de masas de agua superficiales

De acuerdo con lo establecido en el Anexo II 1.1 (i) de la Directiva 2000/60/CE, las masas de agua superficial de la demarcación hidrográfica se deben clasificar en uno de los siguientes tipos:

- Masas de agua naturales:
 - Ríos
 - Lagos
 - Aguas de transición
 - Aguas costeras
- Masas de agua muy modificadas
- Masas de agua artificiales

Posteriormente, las masas incluidas en cada una de las categorías se han de clasificar a su vez por tipologías, de forma a poder establecer unas condiciones de referencia específicas para cada tipo.

La interpretación estricta de lo estipulado en dicho anexo de la DMA justifica que no se hayan incluido dentro de la categoría Ríos aquellas masas que, aún conservando un carácter eminentemente fluvial, han sido provisionalmente designadas como muy modificadas debido a las alteraciones producidas por la actividad humana que han alterado esencialmente su naturaleza o limitado, en principio de manera irreversible, su potencial ecológico. Por análogas razones, se ha seguido el mismo criterio con las Aguas costeras, no habiéndose asignado por el momento el carácter de muy modificada a ninguna masa que en origen perteneciera a las categorías Lago o Aguas de transición.

2.2.1.1.1 Caracterización de las masas de la categoría Ríos

La red hidrográfica básica fue definida inicialmente por el Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX), junto con la del resto del territorio nacional, con la ayuda del modelo de simulación hidrológica SIMPA, fijando como criterio para determinar el punto de inicio de cada cauce que el caudal medio anual superara los 100 l/s (3,15 hm³/año). La red resultante fue posteriormente corregida mediante la aplicación de criterios hidrogeológicos, modificando los puntos iniciales de diversas corrientes superficiales en función de la localización de los manantiales que las originan.

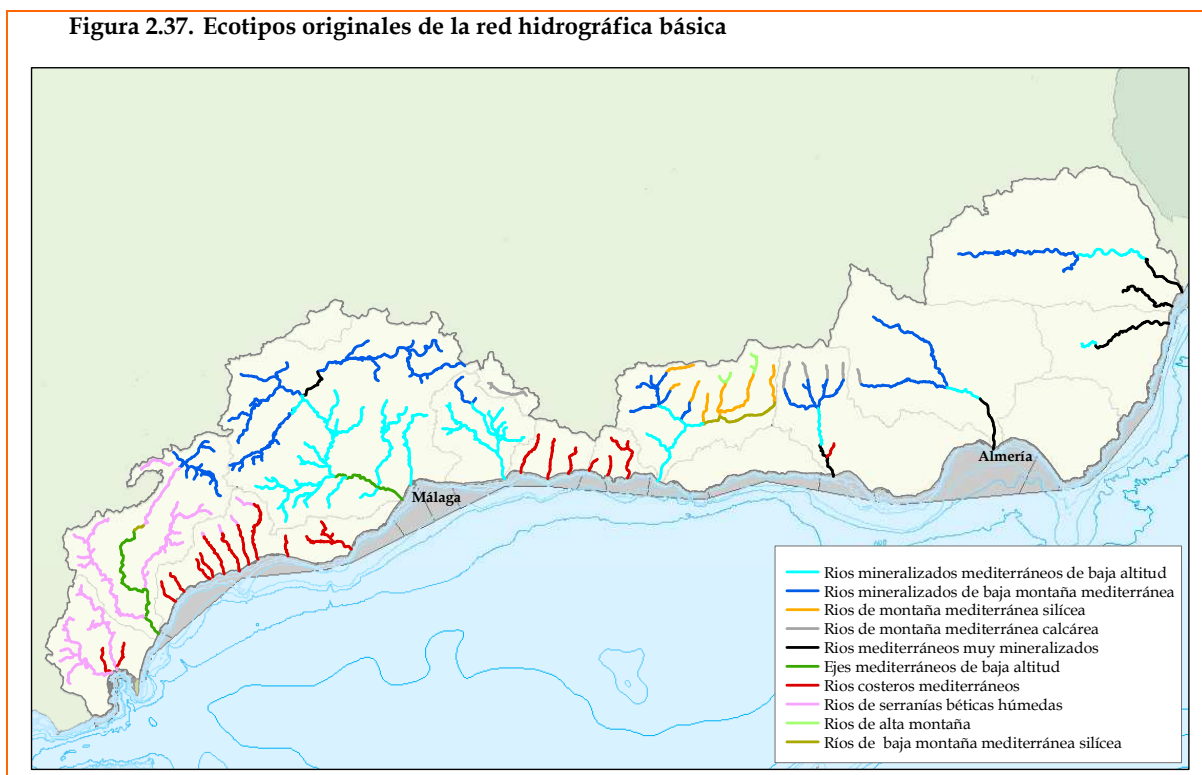
Una vez establecida la tipología de los distintos tramos de río (cuya versión final se incluye en la Figura 2.37) por el sistema descrito en el documento "*Caracterización de los tipos de ríos y lagos*" (<http://hercules.cedex.es/ftp/incoming/DMA/>), el CEDEX elaboró una propuesta inicial de delimitación y caracterización de las masas de agua fluviales (incluidas las que posteriormente han sido designadas con carácter provisional como muy modificadas) siguiendo un procedimiento general de agrupación que se explica detalladamente en la "*Nota preliminar sobre los criterios aplicados para la identificación y delimitación de masas de agua superficial*" [MASup]², de agosto de 2004. Dicha

² En adelante nos referiremos a éstas con la abreviatura MASup para evitar confusiones con las Masas de Agua Subterráneas (MASub).

propuesta fue posteriormente revisada y corregida por técnicos de la CMA en los siguientes términos:

- Se ha modificado la tipología de algunas masas que no estaban adecuadamente ubicadas en la propuesta inicial.
- Se han incorporado dos ecotipos que están presentes en la CMA pero que no figuraban en la propuesta: Ríos de baja montaña mediterránea silíceo (masa 0632060: Medio Guadalfeo) y Ríos de alta montaña (masas 0632020 y 0632030: Alto Trevélez y Alto Poqueira).
- Se han suprimido de la relación de masas una serie de cauces-rambla que podrían llegar a cumplir el criterio de caudal medio anual superior a 100 l/s, pero en los que, debido a la naturaleza y desarrollo del lecho, el flujo es esencialmente de carácter subálveo, registrándose circulación en superficie sólo de manera excepcional: río Carboneras y ramblas de Tabernas, Morales, Gualchos y Albuñol.
- Igualmente, se ha descartado la consideración como masas de agua de diversos afluentes secundarios del sector occidental, de muy corto recorrido, que cumplen en términos de promedio anual con el criterio de aportación pero en los que la escorrentía se concentra en la estación lluviosa, no registrando en condiciones naturales flujo significativo durante la mayor parte del año.
- Por último, ante la evidencia de que las presiones e impactos sobre determinadas masas multi-cauce propuestas por el CEDEX no podían ser homogéneas, se han desagregado aquéllas que incluían tramos de río dominados por embalses, de manera que una misma masa no pueda estar constituida por corrientes superficiales reguladas y no reguladas.

Figura 2.37. Ecotipos originales de la red hidrográfica básica



De los 32 tipos de ríos propuestos por el CEDEX para todo el ámbito nacional, 10 están representados en la DCMA, con la distribución según tipologías que se muestra en la Tabla 2.13.-. Por otra parte, de las 119 masas de agua superficial identificadas inicialmente sobre la red hidrográfica de origen natural (exceptuadas las aguas de transición y una masa artificial lineal), un total de 82 han quedado finalmente catalogadas dentro de la categoría Ríos, mientras que las 37 restantes han sido

designadas provisionalmente como muy modificadas. Una relación completa de las masas de la categoría Ríos, cuya localización se muestra en la Figura 2.38, puede encontrarse en la Tabla 2.14.-

Tabla 2.13.- Ecotipos de las masas de la categoría Ríos

Tipo	Denominación	Nº de masas
7	Ríos mineralizados mediterráneos de baja altitud	17
8	Ríos de baja montaña mediterránea silíceo	1
9	Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea	15
11	Ríos de montaña mediterránea silíceo	5
12	Ríos de montaña mediterránea calcáreo	6
13	Ríos mediterráneos muy mineralizados	3
14	Ejes mediterráneos de baja altitud	2
18	Ríos costeros mediterráneos	21
20	Ríos de serranías béticas húmedas	10
27	Ríos de alta montaña	2
Total		82

Tabla 2.14.- Principales características de las masas de agua superficial tipo río

Código masa	Nombre	Coordenadas		Long. (km)	Tipo de río
		X	Y		
0611010	Alto Palmones	267.500	4.020.600	9,8	Ríos de serranías béticas húmedas
0611030	Valdeinfierno-La Hoya	268.200	4.010.600	13,6	Ríos de serranías béticas húmedas
0611040	Raudal	269.107	4.006.507	10,8	Ríos de serranías béticas húmedas
0611060	Guadacortes	278.352	4.009.948	8,4	Ríos costeros mediterráneos
0611080	Alto Guadarranque	273.975	4.028.700	16,3	Ríos de serranías béticas húmedas
0611100	Los Codos	275.325	4.020.300	6,5	Ríos de serranías béticas húmedas
0611120	La Madre Vieja	284.500	4.011.100	9,3	Ríos costeros mediterráneos
0612010	Cabecera Guadiaro	307.400	4.068.300	64,1	Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea
0612020	Gaduares	294.639	4.070.961	12,5	Ríos de serranías béticas húmedas
0612030	Guadiaro Montejaque-Cortes	296.200	4.059.900	25,2	Ríos de serranías béticas húmedas
0612040	Genal	301.225	4.045.100	74,4	Ríos de serranías béticas húmedas
0612050	Hozgarganta	279.200	4.035.800	77,4	Ríos de serranías béticas húmedas
0612061	Guadiaro Buitreras-Corchado	287.252	4.046.400	16,0	Ejes mediterráneos de baja altitud
0612062	Bajo Guadiaro	289.086	4.031.114	35,6	Ejes mediterráneos de baja altitud
0613010	Alto Manilva	297.100	4.031.387	5,8	Ríos costeros mediterráneos
0613030	Vaquero	301.378	4.033.622	8,4	Ríos costeros mediterráneos
0613040	Padrón	308.660	4.037.300	8,8	Ríos costeros mediterráneos
0613050	Castor	310.210	4.038.790	9,6	Ríos costeros mediterráneos
0613061	Alto Guadalmanza	310.436	4.045.964	8,5	Ríos costeros mediterráneos
0613062	Bajo Guadalmanza	314.590	4.040.310	9,8	Ríos costeros mediterráneos
0613071	Alto Guadalmina	315.499	4.047.499	9,7	Ríos costeros mediterráneos
0613072	Medio Guadalmina	317.968	4.042.968	6,3	Ríos costeros mediterráneos
0613091	Alto Guadaiza	320.100	4.050.015	10,0	Ríos costeros mediterráneos
0613092	Medio Guadaiza	321.700	4.044.140	3,7	Ríos costeros mediterráneos
0613110	Cabecera Verde de Marbella	322.600	4.057.800	7,6	Ríos de serranías béticas húmedas

Tabla 2.14.- Principales características de las masas de agua superficial tipo río

Código masa	Nombre	Coordenadas		Long. (km)	Tipo de río
		X	Y		
0613120	Medio-Alto Verde de Marbella	326.600	4.053.800	12,6	Ríos costeros mediterráneos
0613150	Real	334.400	4.044.721	7,7	Ríos costeros mediterráneos
0613160	Alto y Medio Fuengirola	345.775	4.048.900	27,1	Ríos costeros mediterráneos
0614021	Alto Guadalhorce	366.600	4.102.300	100,4	Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea
0614022	La Villa	363.100	4.098.935	10,7	Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea
0614040	Alto y Medio Guadalteba	323.800	4.084.300	41,5	Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea
0614050	La Venta	329.200	4.095.800	22,7	Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea
0614070	Alto y Medio Turón	328.000	4.074.600	54,3	Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea
0614100	Piedras	349.458	4.087.400	12,3	Ríos mineralizados mediterráneos de baja altitud
0614110	Jévar	354.300	4.080.700	24,2	Ríos mineralizados mediterráneos de baja altitud
0614120	Las Cañas	343.800	4.073.334	12,1	Ríos mineralizados mediterráneos de baja altitud
0614130	Casarabonela	342.800	4.070.000	13,7	Ríos mineralizados mediterráneos de baja altitud
0614140	Grande del Guadalhorce	337.600	4.058.800	81,5	Ríos mineralizados mediterráneos de baja altitud
0614160	Fahala	349.300	4.061.397	13,1	Ríos mineralizados mediterráneos de baja altitud
0614170	Breña Higuera	360.285	4.060.000	7,6	Ríos mineralizados mediterráneos de baja altitud
0614180	Alto Campanillas	367.600	4.082.400	35,8	Ríos mineralizados mediterráneos de baja altitud
0614230	Alto y Medio Guadalmedina	370.832	4.079.500	26,0	Ríos mineralizados mediterráneos de baja altitud
0621010	Alto y Medio Guaro	388.700	4.090.500	19,4	Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea
0621030	Alcaucín-Bermuza	398.400	4.083.400	20,4	Ríos mineralizados mediterráneos de baja altitud
0621040	Almanchares	401.300	4.079.137	5,1	Ríos mineralizados mediterráneos de baja altitud
0621050	Rubite	403.456	4.076.900	10,9	Ríos mineralizados mediterráneos de baja altitud
0621060	Benamargosa	390.600	4.080.500	44,4	Ríos mineralizados mediterráneos de baja altitud
0622010	La Madre	402.300	4.091.300	16,5	Ríos de montaña mediterránea calcárea
0623010	Algarrobo	408.969	4.073.300	15,9	Ríos costeros mediterráneos
0623020	Torrox	415.500	4.071.371	13,8	Ríos costeros mediterráneos
0623030	Chillar	421.455	4.071.245	10,6	Ríos costeros mediterráneos
0631010	La Miel	428.131	4.069.731	4,9	Ríos costeros mediterráneos
0631030	Alto y Medio Verde de Almuñecar	436.525	4.074.975	12,1	Ríos costeros mediterráneos
0632010	Alto Guadalfeo	482.806	4.094.194	13,0	Ríos de montaña mediterránea silíceo
0632020	Alto Trevélez	478.400	4.100.000	10,0	Ríos de alta montaña
0632030	Alto Poqueira	469.200	4.094.536	7,8	Ríos de alta montaña
0632040	Medio y Bajo Trevélez-Poqueira	473.800	4.087.700	33,0	Ríos de montaña mediterránea silíceo
0632050	Chico de Órgiva	463.200	4.086.334	10,6	Ríos de montaña mediterránea silíceo
0632060	Medio Guadalfeo	472.316	4.083.200	30,4	Ríos de baja montaña mediterránea silíceo
0632070	Alto Dúrcal	454.721	4.099.100	10,3	Ríos de montaña mediterránea silíceo
0632080	Medio y Bajo Dúrcal	446.000	4.093.100	37,3	Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea
0632090	Torrente	451.400	4.090.800	10,7	Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea
0632110	Alto y Medio Lanjarón	459.500	4.091.715	7,8	Ríos de montaña mediterránea silíceo
0632120	Bajo Lanjarón	457.365	4.085.665	6,9	Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea
0632140	La Toba	448.900	4.076.772	10,6	Ríos mineralizados mediterráneos de baja altitud
0634010	Alto Alcolea	504.900	4.098.137	5,6	Ríos de montaña mediterránea calcárea
0634020	Alto Bayárcal	500.200	4.097.789	4,7	Ríos de montaña mediterránea calcárea

Tabla 2.14.- Principales características de las masas de agua superficial tipo río

Código masa	Nombre	Coordenadas		Long. (km)	Tipo de río
		X	Y		
0634030	Alto Yátor	487.056	4.096.856	9,8	Ríos de montaña mediterránea calcárea
0634040	Alto Ugjar	493.501	4.098.199	6,0	Ríos de montaña mediterránea calcárea
0634050	Medio-Alto Adra	495.000	4.090.950	50,4	Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea
0634080	Chico de Adra	501.200	4.073.725	5,4	Ríos costeros mediterráneos
0641010	Alto Canjáyar	510.000	4.096.416	5,1	Ríos de montaña mediterránea calcárea
0641020	Medio y Bajo Canjáyar	524.172	4.095.100	32,7	Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea
0641030	Alto y Medio Nacimiento	527.078	4.109.222	34,5	Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea
0641050	Medio Andarax	542.171	4.092.371	12,7	Ríos mineralizados mediterráneos de baja altitud
0641060	Bajo Andarax	549.400	4.085.312	11,3	Ríos mediterráneos muy mineralizados
0651010	Alto Aguas	580.100	4.106.103	8,0	Ríos mineralizados mediterráneos de baja altitud
0651020	Medio Aguas	589.500	4.109.611	22,5	Ríos mediterráneos muy mineralizados
0652010	Antas	597.688	4.121.312	24,8	Ríos mediterráneos muy mineralizados
0652020	Alto Almanzora	557.700	4.133.856	51,7	Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea
0652030	Albánchez	574.700	4.130.346	9,5	Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea
0652040	Medio Almanzora	583.767	4.135.233	18,9	Ríos mineralizados mediterráneos de baja altitud

Figura 2.38. Masas de agua superficial de la categoría Ríos



Cabe llamar la atención sobre la multiplicidad de ecotipos presentes en la demarcación, consecuencia de la elevada diversidad del medio físico y que tiene su lógica traducción en términos ecológicos. Entre ellos, destaca la importante representación de corrientes fluviales en áreas de alta pluviosidad del sector occidental (*Ríos de serranías béticas húmedas*), con precipitaciones que superan los 1.000 mm anuales y llegan a duplicar esta cifra. Junto a ellas, pero en el extremo opuesto de la DH, los *Ríos mediterráneos muy mineralizados* suelen asentarse en áreas de extrema aridez, en las

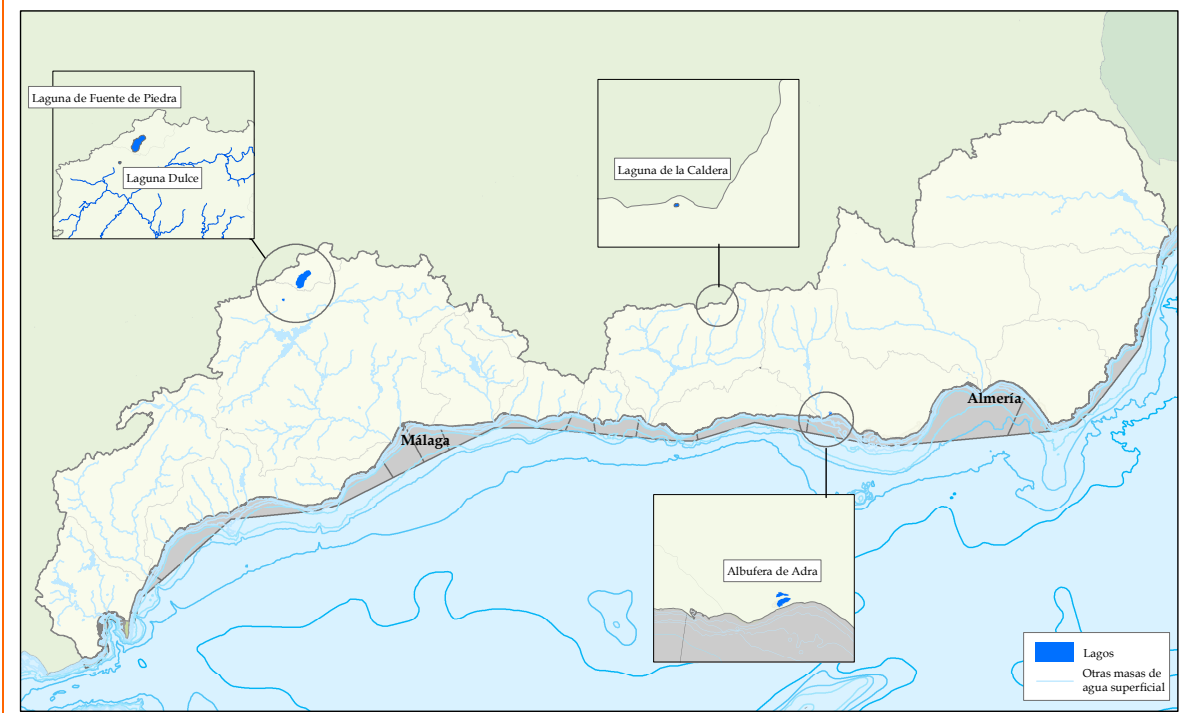
zonas de menor pluviometría de todo el continente, en las que a unas condiciones litológicas favorables (presencia de evaporitas) se suman los procesos de concentración de las sales aportadas por el agua de lluvia. Los *Ríos costeros mediterráneos* son otra de las señas de identidad de este territorio, cuyo accidentado relieve, con imponentes macizos montañosos en la vecindad del litoral, favorece la formación de cursos de agua cuyo rápido descenso altimétrico fuerza una paralela evolución de los ecosistemas fluviales. Por último, la presencia de Sierra Nevada, con el "techo" peninsular y una larga cuerda que supera la cota 3.000, determina que la CMA cuente con algunos de los *Ríos de alta montaña* más singulares y de mayor interés medioambiental de la Unión Europea.

2.2.1.1.2 Caracterización de las masas de la categoría Lagos

En la DCMA sólo existe una masa de agua continental que cumpla con el criterio estricto inicialmente establecido para su selección dentro de la categoría de lagos, es decir, que el polígono digitalizado supere las 50 hectáreas: la Laguna de Fuente de Piedra, la mayor del territorio nacional con sus 1.311 ha de extensión. Una ligera flexibilización del criterio de superficie justificó ya en primera instancia la selección de la Laguna Dulce, relativamente próxima a la anterior, que con sus 47 hectáreas es la mayor de las Lagunas de Campillos.

Posteriormente, y debido al especial interés que presenta por su singularidad ecológica, se incorporó a la propuesta la Laguna de la Caldera, una de las de origen glaciar de la vertiente sur de Sierra Nevada, de tan sólo dos hectáreas de extensión pero con una profundidad superior a 10 metros y situada a una altitud de 3.061 m sobre el nivel del mar. Por último, la recopilación de nuevos datos ha permitido constatar que otros dos cuerpos de agua de tipología lagunar (Laguna Nueva y Laguna Honda) también cumplen con el criterio ampliado, al superar cada uno las 8 hectáreas de superficie y los 3 metros de profundidad. La escasa separación entre ambas (130 metros), su misma tipología y las análogas presiones a que se ven sometidas han aconsejado finalmente agruparlas en una única masa bajo la denominación de Albufera de Adra.

Figura 2.39. Masas de agua superficial de la categoría Lagos



Tal y como se muestra en las Tabla 2.15.- y Tabla 2.16.-, las cuatro masas de la categoría Lagos identificadas en la DH se corresponden con 3 de los 20 tipos de lagos propuestos en la clasificación elaborada por el CEDEX. Las cuatro cuentan con diversas figuras de protección a nivel autonómico, nacional o internacional:

- Laguna Dulce: forma parte de la Reserva Natural Lagunas de Campillos, humedal recientemente incluido (diciembre 2005) en el Convenio Ramsar
- Laguna de Fuente de Piedra: Reserva Natural, ZEPA y Sitio Ramsar
- Laguna de la Caldera: ubicada en el Parque Nacional de Sierra Nevada
- Albufera de Adra: Reserva Natural y humedal incluido en el Convenio Ramsar

Tabla 2.15.- Distribución de ecotipos de lagos en la DCMA

Tipo	Denominación	Nº de masas
7	Alta montaña meridional monomítico frío aguas ácidas	1
16	Interior en cuenca de sedimentación no cárstico temporal salino	2
---	Litoral tipo marjal	1
Total		4

Tabla 2.16.- Características básicas de las masas de agua de la categoría Lagos en la DCMA

Cód Masa	Nombre	Coordenadas		Sup. (ha)	Tipo de lago
		X	Y		
0614500	Laguna Dulce	336.935	4.102.435	46,7	Interior en cuenca de sedimentación no cárstico temporal salino
0615500	Laguna de Fuente de Piedra	342.843	4.108.763	1.311,3	Interior en cuenca de sedimentación no cárstico temporal salino
0632500	Laguna de la Caldera	470.830	4.101.195	2,0	Alta montaña meridional monomítico frío aguas ácidas
0634500	Albufera de Adra	504.542	4.067.694	46,8	Litoral tipo marjal

2.2.1.1.3 Caracterización de aguas de transición

La Directiva Marco del Agua define las aguas de transición como aquellas próximas a las desembocaduras de ríos que son parcialmente salinas como consecuencia de su proximidad a las aguas costeras, pero que reciben una notable influencia de flujos de agua dulce.

Para la clasificación de las aguas de transición en tipologías no existe un documento único y sintético a nivel nacional que detalle la metodología para su tipificación, como ocurre en el caso de ríos y lagos. En el caso de las aguas de transición, cada una de las demarcaciones hidrográficas ha establecido las distintas tipologías en función de la información de la que se disponía y basándose en los descriptores del Sistema B de clasificación de la Directiva Marco del Agua.

Tabla 2.17.- Sistema B de clasificación de masas de agua superficial: Aguas de Transición

Sistema	Subsistema
FACTORES OBLIGATORIOS	Latitud
	Longitud
	Amplitud de mareas
	Salinidad
FACTORES OPTATIVOS	Profundidad
	Velocidad de la corriente
	Exposición al oleaje
	Tiempo de permanencia
	Temperatura media del agua
	Características de la mezcla de aguas
	Turbidez
	Composición media del sustrato
	Forma
Oscilación de la temperatura de agua	

Fuente: Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas

De los factores obligatorios, sólo el régimen mareal y la salinidad proporcionan la posibilidad de tipificar internamente las aguas de transición de la Cuenca Mediterránea Andaluza, sin embargo, la falta de datos con la suficiente periodicidad determinaron como factor fundamental en la discriminación el régimen mareal.

El criterio hidromorfológico (proporción de superficie intramareal y submareal) ha sido el factor más utilizado para las zonas estuarinas y marismas, mientras que para las albuferas mediterráneas se ha utilizado el criterio de salinidad. En la tabla siguiente se detallan los factores empleados para la tipificación de las masas de agua de transición.

Tabla 2.18.- Factores empleados para la tipificación de las masas de Aguas de transición

REGIMEN NATURAL	SALINIDAD	SUPERFICIE INTERMAREAL	AREA/TAMAÑO
	Euhalina		
Mesomareal (2-4 m)	Polihalina	< 50 pequeña Predominio submareal	Gran estuario
Micromareal (0-2 m)	Mesohalina	> 50 grande Predominio intermareal	Pequeño estuario
	Oligohalina		

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

La presencia de las masas de agua de transición en la fachada mediterránea de las costas andaluzas es muy limitada, debido sobre todo al carácter de mar micromareal y a la proximidad de los relieves béticos. En la práctica se pueden encontrar dos grandes grupos de masas de agua de transición:

- Desembocaduras de algunos ríos del sector occidental donde la proximidad del Atlántico incrementa un poco el rango mareal y facilita la definición de algunos tramos estuarinos.
- Albuferas, normalmente aisladas de la influencia marina directa por formaciones arenosas litorales (playas, barreras, flechas litorales, acumulaciones deltaicas,) pero que mantienen una conexión temporal, artificial o indirecta con las aguas marinas.

Se consideraron por norma general las masas de agua de transición con un tamaño superior a 50 ha, aunque por circunstancias determinadas se incluyeron también masas de tamaño inferior que ofrecen un interés geológico o social para la caracterización de la cuenca.

La definición de los límites de las aguas de transición no es una tarea sencilla, ya que se trata de zonas de interfase que no presentan límites netos. Este tipo de aguas superficiales se encuentran generalmente asociadas a estuarios o zonas de marismas mareales.

En el caso de estuarios, el límite elegido ha sido el de máxima penetración de la marea en el estuario, definido por el Dominio Público Marítimo-Terrestre establecido en la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas y proporcionado por el Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX). Un problema a tener en cuenta es el presentado por las importantes superficies de marismas mareales, ya que en gran medida no se encuentran deslindadas. En estos casos, la delimitación final vendrá definida por este deslinde. Mientras tanto, para la delimitación de las zonas de marismas se señaló sobre una ortoimagen Spot la zona que se vería inundada por la máxima pleamar en mareas vivas equinocciales, que queda reflejada por la presencia de una vegetación halófila característica. En el caso de las albuferas mediterráneas (lagoons), se digitalizó el límite externo incluyendo la vegetación halófila asociada.

El límite externo de las masas de agua de transición es el límite de las aguas costeras. Este límite se estableció en función de las singularidades geomorfológicas de la desembocadura, como barras, deltas o islas, ya que suelen coincidir con la variación de las comunidades biológicas.

Los ríos de la Cuenca Mediterránea Andaluza presentan un tramo final con una pendiente longitudinal muy baja que, junto con las características de la marea en algunas zonas, confiere un carácter estuarino a extensos tramos de sus cursos bajos a los que se asocian importantes extensiones de marismas mareales.

Teniendo en cuenta las características de las masas de agua de transición de la cuenca se han determinado tres tipologías distintas:

Tabla 2.19.- Tipologías de masas de Aguas de transición de la DCMA

CODIGO	TIPO	REGIMEN MAREAL	ÁREA INTERMAREAL	SECTOR
MED_T1	Pequeño estuario micromareal con extensas superficies intermareales	Rango 1 m	>50	Estuarios del Palmones y Guadarranque y marismas asociadas
MED_T2	Estuario micromareal con extensas superficies submareales	Rango 1 m	<50	Estuario del Guadiaro
MED_T3	Albuferas			Cabo de Gata Charcones de Punta Entinas, Los Cerrillos y Guardias viejas

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

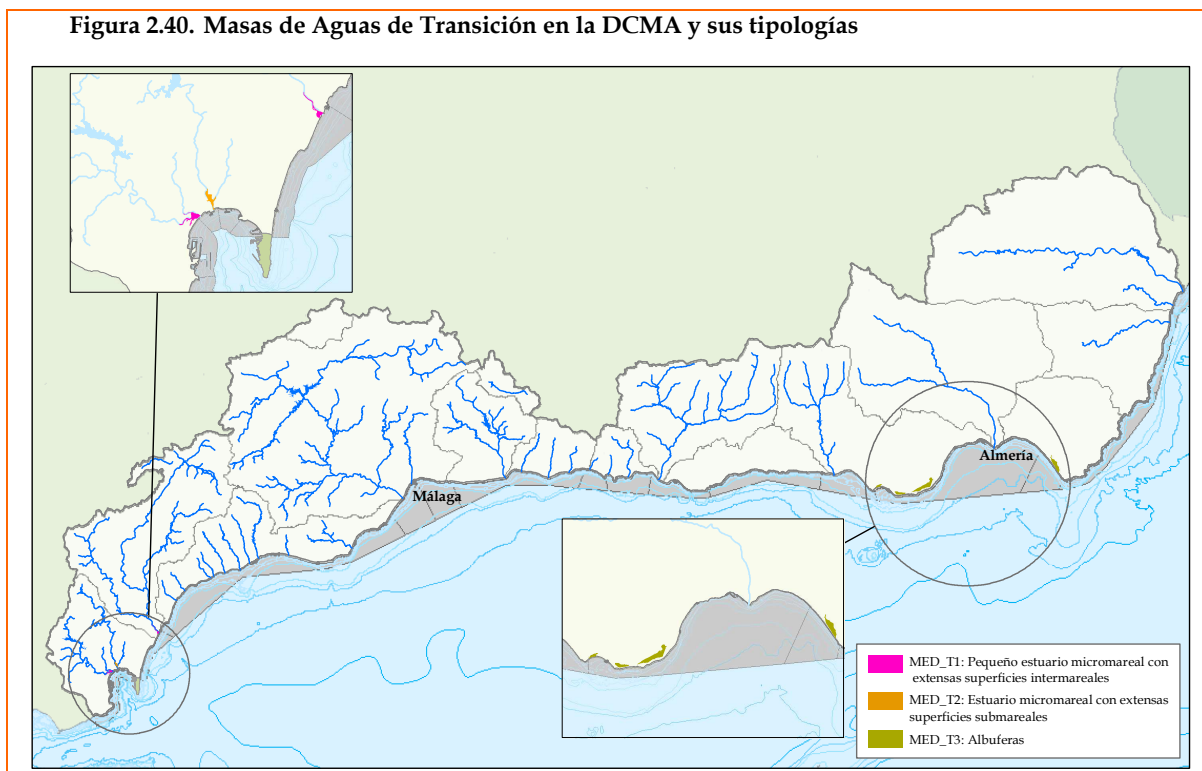
Finalmente, se identificaron un total de 7 masas de la categoría de aguas de transición (Tabla 2.20.-) incluidas en las tres tipologías anteriormente descritas.

Se trata, en general, de estuarios micromareales, es decir, estuarios en los que el rango de oscilación de sus mareas se encuentra en torno al metro. Los de tipo 1 presentan superficies mareales de un tamaño importante, mientras que en los de tipo 2 estas superficies presentan un tamaño menor. (La superficie intermareal es la zona de la costa que se sitúa entre los niveles más altos y los más bajos de las mareas, por lo que los organismos que viven en estas zonas están sometidos a dos ambientes muy diferentes, el acuático y el atmosférico, de forma cíclica).

Tabla 2.20.- Principales características de las masas de Aguas de transición de la DCMA

Código masa	Nombre	Coordenadas		Superf. (ha)	Tipología de la masa	
		X	Y		Código	Descripción
0610027	Estuario del Guadalranque	282.550	4.008.079	89,4	315	Med_T1 Pequeño estuario micromareal con extensas superficies intermareales
0610028	Estuario del Guadiaro	294.800	4.018.473	69,3	315	Med_T1 Pequeño estuario micromareal con extensas superficies intermareales
0610029	Marismas del Palmones	280.453	4.005.879	95,2	316	Med_T2 Estuario micromareal con extensas superficies submareales
0610032	Albufera de Guardias Viejas	515.691	4.062.773	94,0	317	Med_T3 Albuferas
0610033	Charcones de Punta Entinas	521.946	4.060.546	182,2	317	Med_T3 Albuferas
0610034	Los Cerrillos	529.690	4.062.746	668,5	317	Med_T3 Albuferas
0610035	Albufera del Cabo de Gata	569.685	4.069.294	442,7	317	Med_T3 Albuferas
Total	7			1.641,2		

Figura 2.40. Masas de Aguas de Transición en la DCMA y sus tipologías



2.2.1.1.4 Caracterización de masas de agua artificiales y muy modificadas

De acuerdo con las definiciones incluidas en el artículo 2 de la DMA se han considerado:

- Masa de agua artificial: una masa de agua superficial creada por la actividad humana
- Masa de agua muy modificada: una masa de agua superficial que, como consecuencia de alteraciones físicas producidas por la actividad humana, ha experimentado un cambio sustancial en su naturaleza, designada como tal por el Estado miembro con arreglo a lo dispuesto en el anexo II

Forman por lo tanto parte del primer grupo aquellas masas lineales o no lineales que, de no haber intervenido el hombre, no reunirían los requisitos (aportación o superficie) fijados para identificarlas como masas de agua superficial en los términos de la directiva, mientras que dentro del segundo

grupo se incluyen aquellas otras masas (todas en su origen de carácter fluvial en la CMA) que sí reunían a priori dichos requisitos, pero en las que la intervención humana ha modificado esencialmente sus características (pasando por ejemplo de corriente fluvial a embalse) o su potencial ecológico como cursos de agua.

Tabla 2.21.- Distribución de las masas muy modificadas y artificiales según categorías

Categoría	Criterio / tipo de masa	Nº de masas	Categoría más parecida
Masas de agua superficial muy modificadas	Embalse	13	Lagos
	Condiciones morfológicas	16	Ríos
	Régimen hidrológico	8	Ríos
	Costeras	9	
	Subtotal	46	
Masas de agua superficial artificiales	Lineal	1	Ríos
	No lineal	2	Lagos
	Subtotal	3	

Masas artificiales lineales

Dentro de la demarcación sólo se ha identificado una masa de este tipo: el Canal de la Laguna Herrera (o Sangradera de la Laguna Herrera). Se trata de una obra de drenaje, prolongación artificial del arroyo Serrano, que fue construida en el año 1969 para evitar la frecuente inundación -por ascenso del nivel freático- de las tierras cultivadas en la margen derecha del río Guadalhorce en los Llanos de Antequera. El criterio utilizado para su delimitación ha sido el mismo que para las masas de la categoría Ríos, fijándose el punto de inicio en el lugar en el que el caudal medio anual supera los 100 l/s según las simulaciones realizadas por el CEDEX con el modelo SIMPA.

Masas artificiales no lineales

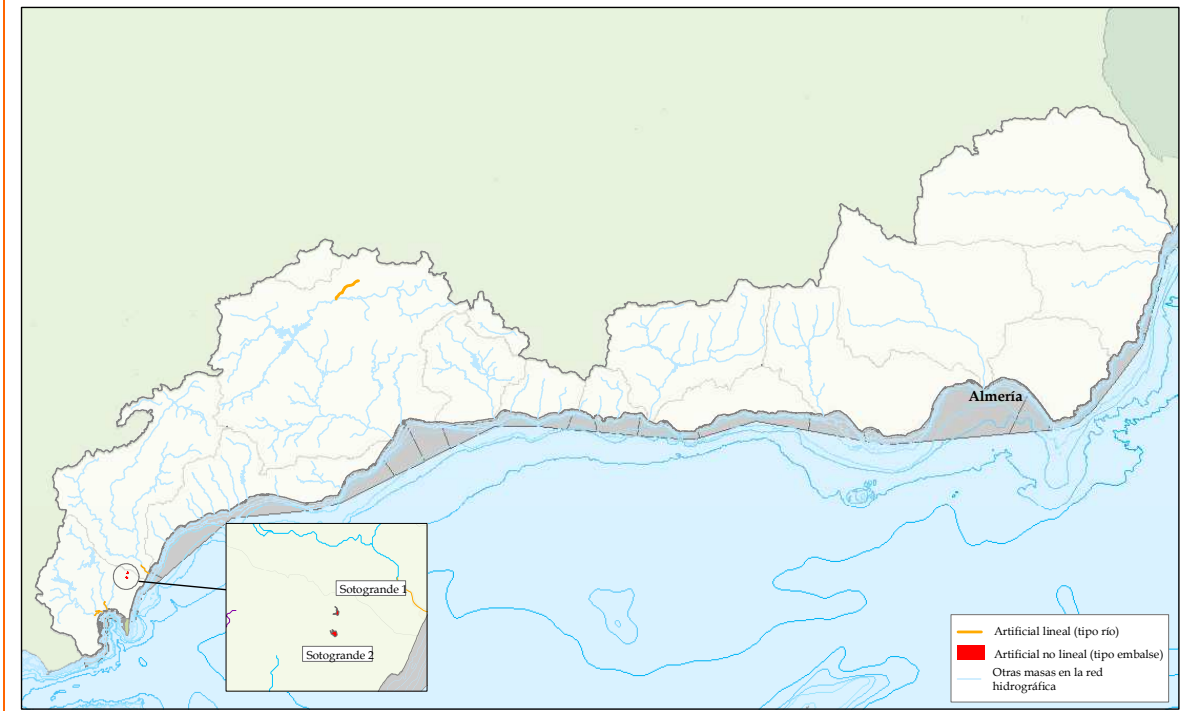
Las dos masas de este tipo identificadas en el ámbito de la demarcación, Sotogrande 1 y 2, corresponden a embalses cuya superficie es muy inferior al umbral de 50 hectáreas (7,5 y 12,2 respectivamente), pero que se incluyen por destinarse parte de sus recursos al abastecimiento humano.

Su caracterización como masas artificiales responde a la interpretación que se hace de este concepto en la "*Guía de masas muy modificadas y artificiales*", según la cual puede existir una masa de agua artificial como consecuencia de la actividad humana donde antes existían cursos de agua que no constituían elementos significativos, por tanto, que no eran masas a efectos de la DMA. Por consiguiente, la diferencia esencial entre estos dos embalses y los trece incluidos entre las masas de agua superficial muy modificadas, que se indican a continuación, reside en que los aportes naturales en estos últimos exceden los 100 l/s de caudal medio anual, cifra que no se alcanza en los dos primeros.

Tabla 2.22.- Características básicas de las masas de agua superficial artificiales de la DCMA

Cód Masa	Nombre	Coordenadas		Longitud (ha)	Superficie (ha)	Tipo de masa
		X	Y			
0611140	Sotogrande 1	289.217	4.017.977		7,5	Artificial no lineal (tipo Embalse)
0611150	Sotogrande 2	289.027	4.016.504		12,2	Artificial no lineal (tipo Embalse)
0614010	Canal de la Laguna Herrera	355.704	4.105.300	10,15		Artificial lineal (tipo Río)

Figura 2.41. Masas de agua superficial artificiales lineales y no lineales



Masas de agua muy modificadas

En lo que se refiere a aguas costeras, las masas de agua muy modificadas en la DCMA se han designado provisionalmente por el siguiente criterio:

- Infraestructuras portuarias, obras e infraestructuras costeras de defensa contra la erosión, extracciones de áridos, diques de encauzamiento y salinas.

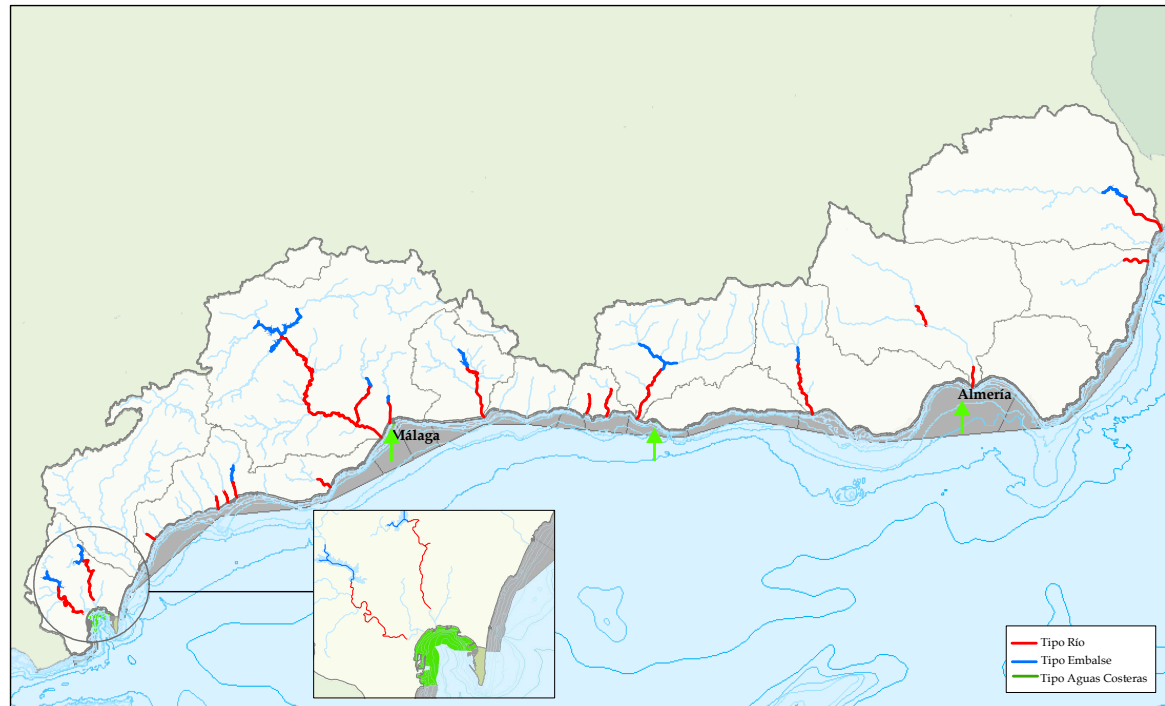
En cuanto a las masas continentales, hasta el momento, tres han sido los criterios tenidos en cuenta para su designación provisional:

- Embalses: antiguos tramos de río que han sido inundados por la construcción de una presa (presión hidromorfológica transversal al cauce)
- Condiciones morfológicas: tramos de río que mantienen su carácter fluvial pero cuya morfología natural ha sufrido importantes modificaciones por la construcción de obras de encauzamiento o ligadas al desarrollo urbanístico que no pueden considerarse de carácter temporal
- Régimen hidrológico y continuidad del río: tramos de río que mantienen asimismo su carácter fluvial pero en los que el régimen de flujo natural se ha visto fuertemente alterado como consecuencia de la existencia, aguas arriba, de obras de derivación o embalses de regulación que impiden en principio alcanzar el buen estado ecológico.

De acuerdo con lo expresado en el documento "*Nota preliminar sobre los criterios aplicados para la identificación y delimitación de masas de agua superficial*" (CEDEX, agosto de 2004), el primero de los supuestos se ha aplicado cuando se cumple una doble condición: que la longitud de la red hidrográfica afectada aguas arriba de la presa sea igual o superior a 5 km, y que la superficie de embalse a máximo nivel normal sea igual o superior a 50 hectáreas. De las 14 masas inicialmente propuestas por dicho organismo como muy modificadas por el criterio de embalse, todas menos una cumplían los requisitos. La excepción la constituye el río Guadalhorce en su recorrido desde las

grandes presas de cabecera hasta la del Tajo de la Encantada, tramo que se incluía por considerar esta última obra como un contraembalse de los principales pero que finalmente ha sido seleccionado por el tercer criterio (Régimen hidrológico).

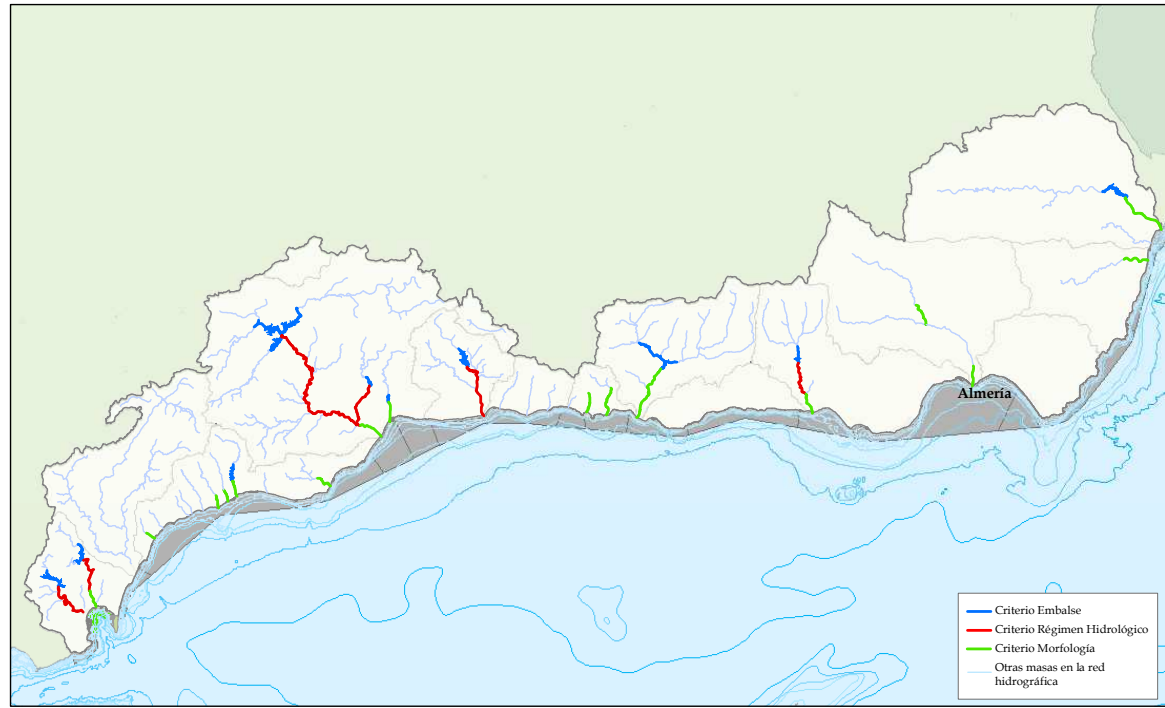
Figura 2.42. Masas de agua superficial muy modificadas en la DCMA.



En cuanto a las masas designadas provisionalmente como muy modificadas por el criterio morfológico, su delimitación se ha apoyado, por una parte, en el inventario de encauzamientos, y por otra, en el análisis de la cartografía a escala 1:10.000 de la Junta de Andalucía para identificar aquellos tramos en los que la alteración está ligada al desarrollo urbanístico.

Por último, en esta fase de los trabajos sólo se ha aplicado el tercer criterio para aquellas masas de agua superficial ubicadas aguas abajo de los grandes embalses de regulación. Ante la ausencia de información sobre otros elementos de calidad biológica que apoyen el diagnóstico, se ha utilizado como indicador principal el caudal circulante por estos tramos, que en ninguno de los casos alcanza a nivel anual el 50% de la aportación natural y, en general, se sitúa muy por debajo de dicho umbral. La extensión futura de este criterio a tramos no afectados por embalses generará previsiblemente un notable aumento de las masas susceptibles de acogerse a los supuestos contemplados en los artículos 4.3 y 4.5 de la DMA, en especial por la insuficiencia de los caudales circulantes por diversos cauces del sector oriental de la demarcación en los que no existen, a priori, alternativas a los actuales aprovechamientos de aguas subterráneas en los que se sustenta la mayor parte de la actividad socioeconómica y que tienen una gran influencia sobre el régimen de los ríos.

Figura 2.43. Distribución de las masas de agua superficial continental muy modificadas según criterios de selección.



En la Tabla 2.23.- se indica el criterio determinante para su selección de entre los tres analizados, si bien diez de ellas serían elegibles en base a más de un criterio.

Tabla 2.23.- Masas de agua designadas provisionalmente como muy modificadas

Código masa	Nombre	Longitud (km)	Superficie (ha)	Tipo de masa
0611020	Embalse de Charco Redondo	10,0	544,6	Río modificado Embalse
0611050	Bajo Palmones	19,4		Río modificado Régimen hidrológico
0611090	Embalse de Guadarranque	10,0	394,8	Río modificado Embalse
0611110	Medio Guadarranque	14,4		Río modificado Régimen hidrológico
0611130	Bajo Guadarranque	6,0		Río modificado Morfología
0613020	Bajo Manilva	3,2		Río modificado Morfología
0613080	Bajo Guadalmina	4,4		Río modificado Morfología
0613100	Bajo Guadaiza	4,1		Río modificado Morfología
0613130	Embalse de La Concepción	6,2	223,7	Río modificado Embalse
0613140	Bajo Verde de Marbella	5,5		Río modificado Morfología
0613170	Bajo Fuengirola	5,5		Río modificado Morfología
0614030	Embalse de Guadalhorce	13,6	728,9	Río modificado Embalse
0614060	Embalse de Guadalteba	13,5	770,7	Río modificado Embalse
0614080	Embalse Conde de Guadalhorce	7,7	472,5	Río modificado Embalse
0614090	Guadalhorce Gaitanes-Encantada	6,5		Río modificado Régimen hidrológico
0614150	Medio Guadalhorce	35,4		Río modificado Régimen hidrológico
0614190	Embalse de Casasola	4,2	136,3	Río modificado Embalse
0614200	Bajo Campanillas	15,1		Río modificado Régimen hidrológico
0614210	Bajo Guadalhorce	20,0		Río modificado Régimen hidrológico
0614220	Desembocadura Guadalhorce	8,7		Río modificado Morfología

Tabla 2.23.- Masas de agua designadas provisionalmente como muy modificadas

Código masa	Nombre	Longitud (km)	Superficie (ha)	Tipo de masa
0614240	Embalse de El Limonero	3,2	80,3	Río modificado Embalse
0614250	Bajo Guadalmedina	6,2		Río modificado Morfología
0621020	Embalse de La Viñuela	7,3	606,5	Río modificado Embalse
0621070	Vélez y Bajo Guaro	21,6		Río modificado Régimen hidrológico
0631020	Jate	6,5		Río modificado Morfología
0631040	Bajo Verde de Almuñecar	10,2		Río modificado Morfología
0632100	Embalse de Béznar	4,3	170,3	Río modificado Embalse
0632130	Embalse de Rules	15,1	340,8	Río modificado Embalse
0632150	Bajo Guadalfeo	20,0		Río modificado Morfología
0634060	Embalse de Benínar	6,0	229,1	Río modificado Embalse
0634070	Adra entre presa y Chico	13,0		Río modificado Régimen hidrológico
0634090	Bajo Adra	7,5		Río modificado Morfología
0641040	Bajo Nacimiento	8,1		Río modificado Morfología
0641070	Desembocadura Andarax	6,7		Río modificado Morfología
0651030	Bajo Aguas	9,0		Río modificado Morfología
0652050	Embalse de Cuevas de Almanzora	11,6	564,1	Río modificado Embalse
0652060	Bajo Almanzora	17,5		Río modificado Morfología
0610002	Desembocadura del Getares - Límite del PN de los Alcornocales		1.225,5	Costera muy modificada
0610003	Límite del PN de los Alcornocales - Desembocadura del Guadarranque		405,7	Costera muy modificada
0610004	Desembocadura del Guadarranque - Muelle de Campamento		513,9	Costera muy modificada
0610005	Muelle de Campamento - Aeropuerto de Gibraltar		428,9	Costera muy modificada
0610021	Puerto pesquero de Algeciras - Parque de contenedores		237,0	Costera muy modificada
0610023	Puerto de la Línea de la Concepción		55,1	Costera muy modificada
0610024	Puerto de Málaga		107,1	Costera muy modificada
0610025	Puerto de Motril		78,3	Costera muy modificada
0610026	Puerto de Almería		96,1	Costera muy modificada

2.2.1.1.5 Caracterización de aguas costeras

Según la Directiva Marco del Agua, las aguas costeras son las situadas hacia tierra desde una línea cuya totalidad de puntos se encuentra a una distancia de una milla náutica mar adentro desde el punto más próximo de la línea de base que sirve para medir la anchura de las aguas territoriales y que se extiende, en su caso, hasta el límite inferior de las aguas de transición.

Al igual que ocurre en el caso de las aguas de transición, en la actualidad no existe un documento a nivel nacional que sintetice la metodología para la tipificación de las masas de agua costeras.

El establecimiento de tipologías dentro de la Cuenca Mediterránea Andaluza se realizó en función de la información de la que disponía y basándose en los descriptores del Sistema B de clasificación de la Directiva Marco del Agua.

Tabla 2.24.- Factores empleados para la tipificación de las masas de Aguas Costeras

Caracterización alternativa	Factores físicos y químicos que determinan las características del río
FACTORES OBLIGATORIOS	Latitud
	Longitud
	Amplitud de mareas
	Salinidad
FACTORES OPTATIVOS	Velocidad de la corriente
	Exposición del oleaje
	Temperatura media del agua
	Características de la mezcla de aguas
	Turbidez
	Tiempo de permanencia (de bahías cerradas)
	Composición media del sustrato
	Oscilación de la temperatura del agua

Fuente: Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas

Entre los factores obligatorios, el régimen mareal es el que determina los matices más importantes entre las distintas masas de agua costeras, y entre los optativos se consideró que, teniendo en cuenta las peculiaridades de las aguas costeras andaluzas, los factores que mayor capacidad de segregación de tipos ofrecían eran:

- Profundidad (batimetría): es difícil de utilizar como variable discriminadora rígida debido al trazado de las líneas de base rectas, las cuales al proyectarse sobre alta mar en algunos sectores (Bahía de Almería, ensenada de Marbella, etc.), obligaría a clasificar casi toda la costa como profunda. Como criterio final se adoptó el establecimiento de somero o profundo, cuando las profundidades presentes a una milla de distancia de la costa actual se encuentren, respectivamente, mayoritariamente por encima o por debajo de la sonda de -30 metros.
- Sustrato: se optó por caracterizarlo como arenoso, rocoso o fangoso cuando estos tipos eran claramente dominantes en un sector y establecer dos tipos nuevos donde predominasen las mezclas (mixto: rocoso y arenoso; y sedimentario: fangoso y arenoso).
- Influencia de la zona del Estrecho: la presencia del Estrecho, y la compleja dinámica que conlleva el intercambio de aguas mediterráneas y atlánticas, exigió la incorporación de un criterio de gran interés biológico que se presenta en tres sectores: un sector que hemos denominado estrecho propiamente, y otros dos sectores uno a cada lado del estrecho, donde son evidentes, en la opinión de los especialistas consultados, la influencia de la compleja dinámica de intercambio. Así aparecerán sectores mediterráneos con influencia atlántica y sectores atlánticos con influencia mediterránea.
- Exposición al oleaje: Se distinguen cuatro tipos de exposición: protegido, moderadamente expuesto, expuesto y muy expuesto. Los datos fueron obtenidos a partir de la información proporcionada por el CEDEX.
- Temperatura superficial del mar.

En la siguiente tabla pueden verse resumidos los factores empleados para la tipificación de las masas de agua costeras.

Tabla 2.25.- Sistema B de clasificación de las masas de Aguas Costeras

BATIMETRIA	SUBSTRATO	INFLUENCIA ZONA ESTRECHO	EXPOSICIÓN OLEAJE	TEMPERATURA SUPERFICIAL DEL MAR
Profundo (>30 m a 1 milla) Somero (<30 m a 1 milla)	Rocoso	Estrecho	Protegido	Afloramientos fríos en la costa occidental
	Arenoso	Mediterráneo de influencia atlántica	Moderadamente expuesto	
	Fangoso		Expuesto	Afloramientos ligados a la entrada de agua atlántica en el mediterráneo
	Mixto	Atlánticos de influencia mediterránea	Muy expuesto	
	Sedimentario			

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

Para el establecimiento de las tipologías es necesario incidir sobre la peculiaridad de parte de las aguas costeras de Andalucía derivada de su posición singular entre las aguas del Mediterráneo y del Atlántico. Por esto, para el establecimiento de las ecorregiones se ha utilizado, de forma rígida, la línea ortogonal a la divisoria de aguas entre las Cuencas Atlánticas y Mediterráneas andaluzas. Este hecho es especialmente singular dado que este límite se encuentra situado en un sector costero de gran homogeneidad que, debido a la presencia de dos ecorregiones, tiene que subdividirse administrativamente como perteneciente a dos tipos: la Atlántica y la Mediterránea.

Teniendo en cuenta las características de las masas de aguas costeras de la demarcación se han determinado ocho tipologías distintas:

Tabla 2.26.- Tipología de las masas de aguas costeras en la DCMA

TIPO	DENOMINACION	SECTOR
Med_1	Profundo rocoso micromareal del Estrecho	Límite de Cuencas mediterráneas- Punta del Carnero
Med_2	Profundo sedimentario de influencia atlántica	Bahía de Algeciras
Med_3	Somero sedimentario de influencia atlántica	Límite Gibraltar-Torremolinos
Med_4	Somero fangoso de influencia atlántica	Torremolinos-Rincón de la Victoria
Med_5	Profundo sedimentario	Rincón de la Victoria-Puerto de Adra
Med_6	Somero sedimentario moderadamente expuesto	Puerto de Adra-Cabo de Gata
Med_7	Profundo rocoso expuesto	Cabo de Gata-Carboneras
Med_8	Profundo arenoso moderadamente expuesto	Carboneras-Límite con Murcia

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

Los valores de las variables que determinan las características de las tipologías se detallan a continuación:

Tabla 2.27.- Características de las tipologías de masas de aguas costeras de la DCMA

TIPO	REGIMEN MAREAL	EXPOSICIÓN OLEAJE	SUBSTRATO	PROFUNDIDAD	INFLUENCIAS DEL ESTRECHO
Med_1	Micromareal (1,5/1m)	Expuesto / Moderadamente expuesto	Rocas / Arenas	>30 m	Atlántica
Med_2	Micromareal (1m)	Moderadamente expuesto	Mixto (arenas, fangos, rocas)	>30 m	Atlántica
Med_3	Micromareal (1m)	Moderadamente expuesto	Arenas (puntualmente gravas y rocas)	<30 m	Atlántica
Med_4	Micromareal (1m)	Moderadamente expuesto	Fangos (arenas)	<30 m	Atlántica ?
Med_5	Micromareal (1m)	Moderadamente expuesto	Fangos (arenas)	>30 m	Atlántica ?
Med_6	Micromareal (1m)	Moderadamente expuesto	Fangos (arenas)	>30 m	Atlántica ?

Tabla 2.27.- Características de las tipologías de masas de aguas costeras de la DCMA

TIPO	REGIMEN MAREAL	EXPOSICIÓN OLEAJE	SUBSTRATO	PROFUNDIDAD	INFLUENCIAS DEL ESTRECHO
Med_7	Micromareal (1m)	Expuesto	Rocas / gravas (puntualmente arenas)	>30 m	
Med_8	Micromareal (1m)	Moderadamente expuesto	Arenas (puntualmente gravas y rocas)	>30 m	

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

La delimitación del ámbito de las aguas costeras en la Comunidad Autónoma de Andalucía parte del procedimiento establecido en el artículo 2 de la Directiva Marco del Agua. En primer lugar se estableció el límite de las aguas jurisdiccionales a partir de las Líneas de Base Recta, tal y como se recoge en el Real Decreto 2510/1977, de 5 de agosto, sobre trazado de Líneas de Base Recta en desarrollo de la Ley 20/1967, de 8 de abril, sobre extensión de las aguas jurisdiccionales españolas a 12 millas, a efectos de pesca. Posteriormente se definió un límite externo de 1 milla a partir de las líneas de base recta.

Tras este procedimiento se detectó que las líneas de base rectas presentaban dos problemas de orden práctico:

- Existían sectores donde, por la presencia de Gibraltar (Punta Acebuche-Punta Mala), el citado Real Decreto no establece Líneas de Base Recta.
- Existían algunas obras de infraestructura de gran magnitud construidas posteriormente al Real Decreto y que superaban con mucho el límite de 1 milla a partir de las Líneas de Base Recta del Real Decreto.

Ante esta situación se acordó adoptar la siguiente metodología para establecer el límite externo de las aguas costeras:

- Se estableció una línea equidistante de 1 milla a la línea de costa actual, que fue considerada como límite externo en los tramos costeros donde no existan definidas Líneas de Base Recta, así como en los casos en que este límite superaba el establecido a partir de las Líneas de Base Recta (más de 1 milla).
- En el resto de los casos se utilizó el límite de 1 milla a partir del límite de las aguas interiores definidas por las Líneas de Base Recta.

La delimitación final fue realizada por la Dirección General de Prevención de Calidad Ambiental de la Junta de Andalucía.

Incluidas en la categoría de aguas costeras se encuentran también las lagunas costeras. Estas lagunas son masas de agua muy cercanas al mar, altamente influidas por este, ya sea directa o indirectamente. La delimitación de estas masas se ha realizado mediante la utilización de diversas fuentes cartográficas.

En conjunto, y sin contabilizar las 9 ya incluidas como muy modificadas, se han identificado 17 masas de agua de la categoría costeras distribuidas en las 8 tipologías previamente descritas.

Tabla 2.28.- Caracterización de las masas de agua superficiales: Aguas costeras

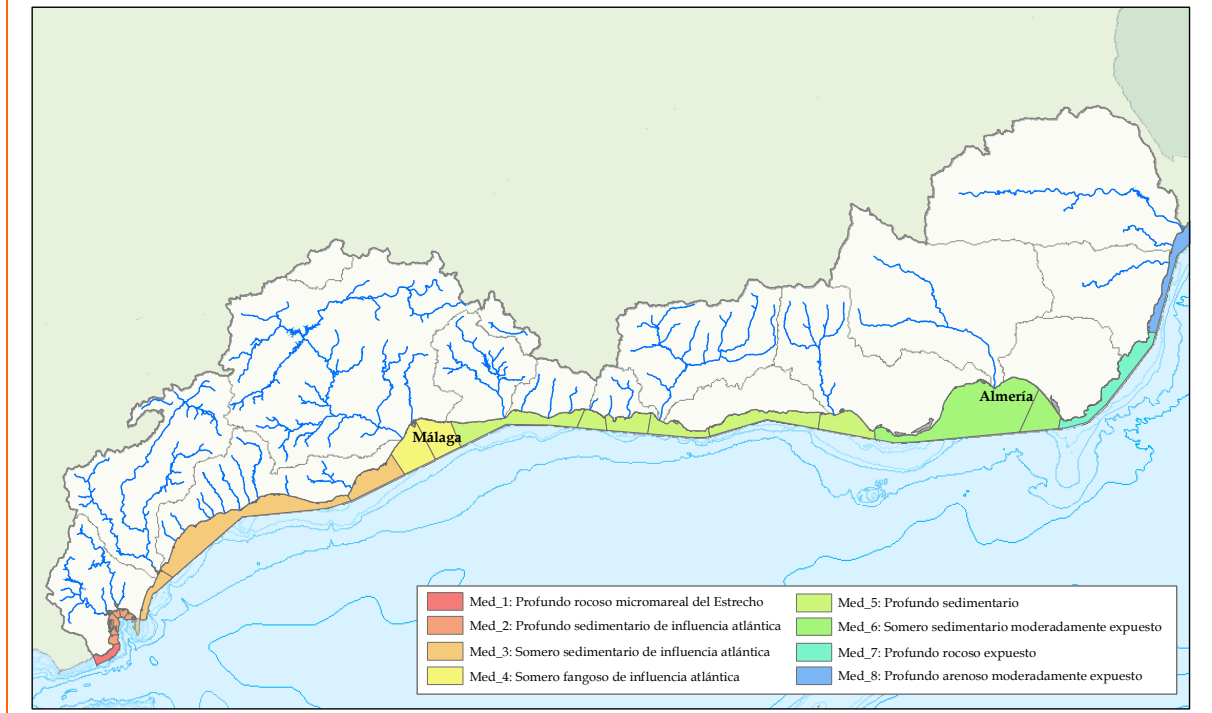
DESCRIPCIÓN TIPOLOGÍA	CÓDIGO TIPOLOGÍA	Nº MASAS	SUPERFICIE (ha)	SUPERFICIE (%)
Med_1. Profundo rocoso micromareal del Estrecho	421	1	1.964,1	1,0
Med_2. Profundo sedimentario de influencia atlántica	434	1	725,6	0,4
Med_3. Somero sedimentario de influencia atlántica	435	3	43.548,1	21,7
Med_4. Somero fangoso de influencia atlántica	436	2	21.373,9	10,7
Med_5. Profundo sedimentario	437	6	53.532,5	26,7
Med_6. Somero sedimentario moderadamente expuesto	427	2	57.068,6	28,5
Med_7. Profundo rocoso expuesto	426	1	12.719,9	6,4
Med_8. Profundo arenoso moderadamente expuesto	438	1	9.400,6	4,7
Total		17	200.333,2	100,0

Tabla 2.29.- Principales características de las masas de Aguas Costeras de la DCMA

Código masa	Nombre	Coordenadas		Superf. (ha)	Tipología masa
		X	Y		
0610000	División ecorregiones atlántica / mediterránea - Punta del Carnero	279.712	3.992.935	1.964,1	Med_1
0610001	Punta del Carnero - Desembocadura del Getares	281.743	3.997.557	725,6	Med_2
0610006	Gibraltar - Desembocadura del Guadiaro	294.027	4.012.045	3.842,3	Med_3
0610007	Desembocadura del Guadiaro - Punta de Calaburra	318.587	4.032.281	30.170,8	Med_3
0610008	Punta de Calaburra - Torremolinos	361.872	4.046.841	9.535,1	Med_3
0610009	Torremolinos - Puerto de Málaga	373.146	4.055.345	11.369,0	Med_4
0610010	Puerto de Málaga - Rincón de la Victoria	381.159	4.059.604	10.004,9	Med_4
0610011	Rincón de la Victoria - Límite PN de Acantilados de Maro	403.830	4.063.516	15.566,9	Med_5
0610012	Ámbito del PN Acantilados de Maro	428.109	4.064.460	3.945,4	Med_5
0610013	Límite PN Acantilados de Maro - Salobreña	439.541	4.063.652	6.567,5	Med_5
0610014	Salobreña - Calahonda	452.835	4.061.826	6.362,6	Med_5
0610015	Calahonda - Puerto de Adra	481.388	4.064.686	12.160,1	Med_5
0610016	Puerto de Adra - Guardias Viejas	505.560	4.063.303	8.929,9	Med_5
0610017	Guardias Viejas - Rambla de Morales	545.740	4.067.057	48.056,0	Med_6
0610018	Rambla de Morales - Cabo de Gata	565.431	4.066.084	9.012,6	Med_6
0610019	Cabo de Gata - Límite del PN Cabo de Gata	587.723	4.076.507	12.719,9	Med_7
0610020	Límite del PN Cabo de Gata - Limite demarcacion mediterránea andaluza / Segura	605.732	4.110.947	9.400,6	Med_8
Total	17			200.333,2	

Como se puede observar, destacan las tipologías de masas de agua profundas. Tanto el sustrato como la exposición son muy variados, y dependen de la zona geográfica donde se encuentren situadas. Entre las masas de agua costeras más cercanas al Estrecho, predominan los sustratos rocosos y la exposición al oleaje elevada, mientras que entre las aguas costeras de la zona oriental, predominan los sustratos arenosos y las exposiciones más moderadas.

Tal y como aparece en Figura 2.44 la tipología con mayor representación es el tipo Med_5 Profundo sedimentario con seis masas de agua, aunque destacan también las tipologías Med_3, Med_6 y Med_4, todas ellas someras.

Figura 2.44. Masas de Aguas Costeras en la DCMA y sus tipologías


2.2.1.1.6 Recapitulación del proceso de tipificación

En el documento "*Caracterización de los tipos de ríos y lagos*" elaborado por el CEDEX (enero de 2005), se describe detalladamente el proceso metodológico así como las variables consideradas, los resultados obtenidos en los análisis de aplicación de los sistemas A y B de la Directiva, y las tipologías finalmente propuestas por dicho organismo para clasificar ambas categorías de masas de agua superficial.

El sistema desarrollado por dicho organismo ha sido el aplicado en la CMA, si bien tras un análisis de los resultados se decidió introducir ciertas modificaciones por considerar que algunos tramos no estaban ubicados en la tipología correcta. Consecuencia de estos cambios, entre otras, fue la identificación en el ámbito de esta DH de dos tipos de ríos catalogados a nivel nacional pero hasta ese momento no identificados en nuestro territorio: los *Ríos de baja montaña mediterránea silícea* (tipo 8), y los *Ríos de alta montaña* (tipo 27).

En cuanto a los criterios aplicados para la clasificación de las masas de agua superficiales artificiales y muy modificadas, se detallan en el epígrafe 2.2.1.1.4 y pretenden diferenciar, en primer lugar, y de acuerdo con lo expresado en el Anexo II 1.1 (v) de la DMA, entre aquéllas cuyas características se asemejan más a la categoría Ríos, a la de Lagos/Embalses o a la de Aguas costeras. Asimismo, y superpuesta a esta clasificación, en el caso de las designadas provisionalmente como muy modificadas se han diferenciado tres grupos en función de cuál es el criterio dominante que ha aconsejado su designación: embalses, condiciones morfológicas y/o régimen hidrológico y continuidad del río.

De acuerdo con estos criterios, en la Figura 2.45 y en la Tabla 2.30.- se muestra una síntesis de las agrupaciones de masas resultantes bajo dos ópticas ligeramente diferentes. En la figura cada masa se asigna estrictamente, tal y como se ha hecho en los epígrafes precedentes, a uno de los tipos especificados en el Anexo II de la DMA, mientras que en la tabla se da prioridad al carácter dominante actual de la masa, de manera que las designadas provisionalmente como muy modificadas se

distribuyen entre las de tipo fluvial y las de tipo lago según cuál sea la categoría a la que más se asemejen en la actualidad.

Figura 2.45. Distribución de los diferentes tipos de masas de agua superficial.

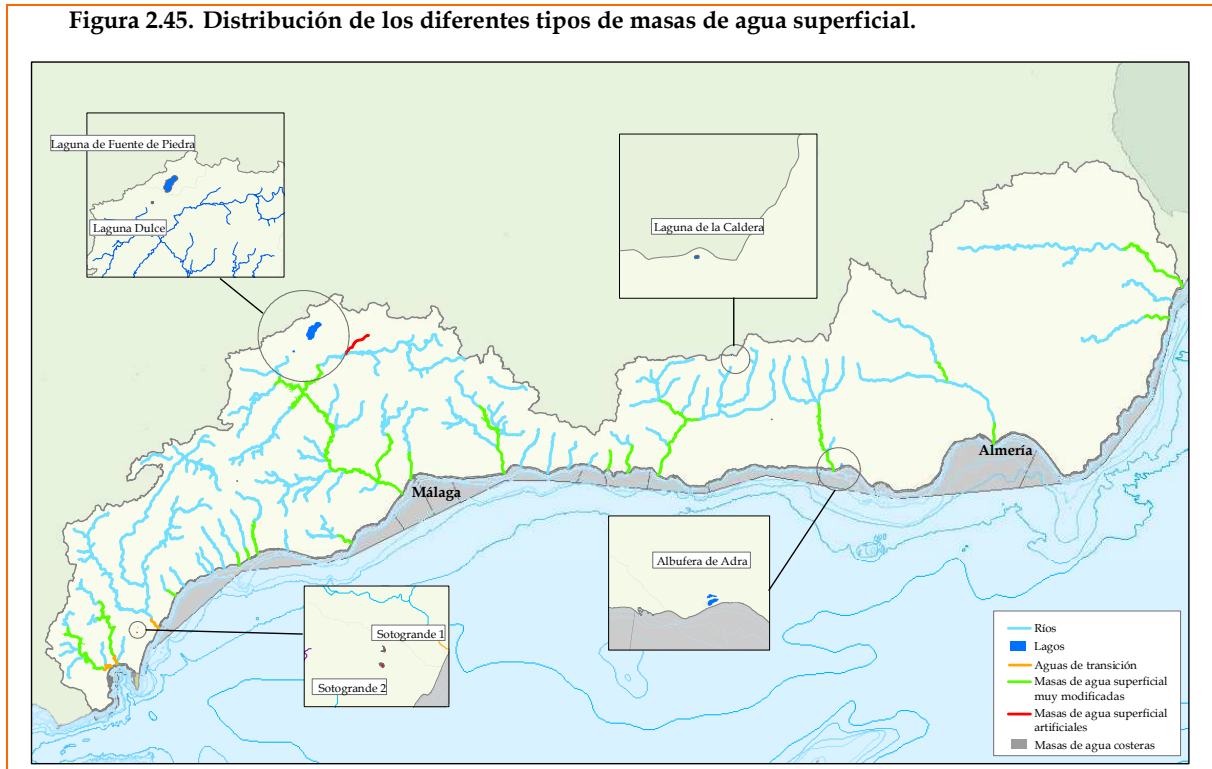


Tabla 2.30.- Clasificación de las masas de agua superficial en la DCMA

Categoría de masas de agua superficiales	nº	%
Ríos	82	51,6
Lagos	4	2,5
Aguas de transición	7	4,4
Aguas costeras	17	10,7
Masas de agua muy modificadas	46	28,9
Masas de agua artificiales	3	1,9
Total	159	100,0

2.2.1.2 Establecimiento de condiciones de referencia específicas del tipo para masas de agua superficiales

Los trabajos en esta materia están siendo desarrollados en la actualidad por el Ministerio de Medio Ambiente. A la espera de sus resultados, la información más relevante disponible al respecto se refiere al documento "*Selección preliminar de posibles tramos fluviales de referencia*", elaborado por el CEDEX en enero de 2004 y en el que se describía el proceso seguido hasta ese momento para la localización de las masas de agua inalteradas o con alteraciones de muy escasa entidad, proceso que se llevó a cabo mediante un análisis basado en la utilización de indicadores indirectos de las presiones que originan los impactos más importantes, y que es similar al propuesto como buenas prácticas en la guía de condiciones de referencia (REFCOND). Los indicadores seleccionados fueron cuatro:

- Indicador de la naturalidad de la cuenca.
- Indicador de las actividades humanas más importantes que pueden influir en las características fisicoquímicas e hidrológicas de las masas de agua.
- Indicador de la incidencia de la regulación del flujo de agua.
- Indicador de las alteraciones morfológicas.

Una vez cuantificados los indicadores, se acumulan las variables correspondientes a lo largo de la red de drenaje siguiendo el procedimiento informatizado de acumulación desarrollado por el CEDEX para toda España con resolución 500 m x 500 m. Finalmente, se definen y aplican unos umbrales que conducen a la identificación de las zonas en *condiciones inalteradas* y aquellas *con alteraciones de muy escasa importancia*, resultados que se comparan con las estaciones de referencia obtenidas en el Proyecto GUADALMED, cuya segunda fase estaba en ejecución en esas fechas.

Cabe destacar que los resultados entonces obtenidos, y otros análisis realizados con posterioridad, confirman la ya previsible dificultad de localizar corrientes fluviales en un adecuado estado de conservación que permitan fijar las condiciones de referencia para las masas de agua superficial en diversos sectores de la CMA, dificultades que son especialmente acusadas en los ríos almerienses y en gran parte de los sectores central y oriental de la provincia de Málaga, en los que la actividad humana ha alterado las condiciones naturales de los ecosistemas acuáticos desde las mismas cabezas.

2.2.2 Caracterización de las Masas de Agua Subterráneas

2.2.2.1 Caracterización inicial

El desarrollo de los aspectos metodológicos relacionados con la delimitación y caracterización general de las masas de agua subterránea se describe en el *"Estudio inicial para la identificación y caracterización de las masas de agua subterránea de las cuencas intercomunitarias"*, finalizado en el año 2005 por la Secretaría General para el Territorio y la Biodiversidad del MIMAM.

Dicha delimitación partió de los resultados alcanzados previamente en la *"Redefinición de las unidades hidrogeológicas de la cuenca Sur"*, estudio realizado a lo largo de los años 2003 y 2004 por el IGME en el marco de un Convenio de colaboración entre dicha entidad y la antigua CHS, y en el que tuvieron además una participación activa el Grupo de Hidrogeología de la Universidad de Málaga y diversos consultores especializados en la hidrogeología de los distintos sectores de la CMA.

Como resultado de estos trabajos, que se apoyaban en la más reciente cartografía geológica disponible, se introdujeron importantes modificaciones respecto a la anterior discretización en unidades hidrogeológicas, habiéndose redefinido la totalidad de los límites e incorporado nuevos acuíferos que habían quedado fuera de las unidades tradicionales.

Durante la fase de realización del Plan Hidrológico de cuenca se tendrá en cuenta toda la nueva información recogida en varios estudios muy recientes de importante calado (Atlas hidrogeológicos de la provincias de Málaga y Cádiz), que permitirán llevar a cabo, con la ayuda del criterio de experto de los propios autores de estos trabajos, un nuevo análisis, evaluación y revisión de las presiones e impactos que sufre cada una de las masas de agua subterránea de la DCMA incluidas en tales provincias.

Un aspecto singular de la caracterización inicial se refiere al análisis realizado para identificar la existencia de relaciones de dependencia entre ecosistemas acuáticos y una determinada masa de agua subterránea (MASub). El procedimiento seguido, que se centra en los aspectos cuantitativos pero que es extensible a los cualitativos, se basa en un principio general: un ecosistema acuático se considera dependiente de una masa de agua subterránea si una explotación inadecuada de la mis-

ma es suficiente por sí sola para poner en peligro su conservación. Por ello, se consideran tres zonas de posible afección:

- **Humedales:** en términos generales su dependencia está ligada con la alteración de la piezometría del acuífero o con una modificación sustancial de las descargas desde el mismo.
- **Tramos fluviales situados sobre la MASub:** siempre que exista una adecuada conexión hidráulica entre el río y el acuífero las extracciones abusivas pueden reducir significativamente el calado y caudal de la corriente superficial, llegando incluso a desecarla durante periodos de tiempo prolongados.
- **Tramos fluviales situados aguas abajo de la MASub:** se considera que existe dependencia si el drenaje de la masa subterránea en régimen natural constituye una fracción mayoritaria del caudal circulante durante gran parte del año por una determinada masa de agua superficial, de manera que, si una explotación intensiva del acuífero llegara a secar los manantiales, se verían afectados gravemente los ecosistemas asociados a la misma.

En la DCMA se han identificado 67 MASub, siete de las cuales corresponden a terrenos de baja permeabilidad pero en los que existen captaciones significativas para consumo humano. En la Tabla 2.31.- se presenta una síntesis de las principales características de cada una de estas masas.

Figura 2.46. Localización de las masas de agua subterránea

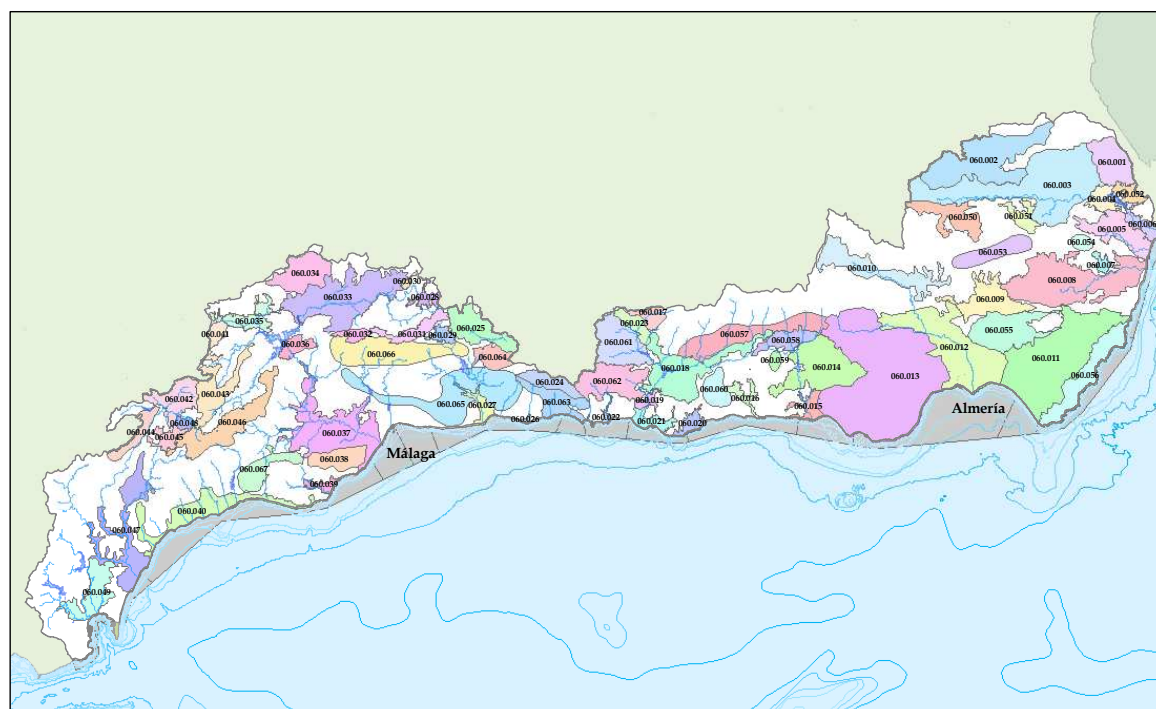


Tabla 2.31.- Caracterización inicial de las masas de agua subterránea

Código	Nombre de la masa	Área (km ²)	Tipología	Dependencia ecosistemas acuáticos		
				Humedal	Tramos fluviales	
					En la masa	Aguas abajo
060.001	Cubeta de El Saltador	147,5	Detrítico	No	No	No
060.002	Sierra de Las Estancias	377,5	Carbonatado	No	No	Sí
060.003	Alto - Medio Almanzora	605,4	Detrítico	No	Sí	Sí

Tabla 2.31.- Caracterización inicial de las masas de agua subterránea

Código	Nombre de la masa	Área (km ²)	Tipología	Dependencia ecosistemas acuáticos		
				Humedal	Tramos fluviales	
					En la masa	Aguas abajo
060.004	Cubeta de Overa	53,0	Mixto	No	No	No
060.005	Cubeta de Ballabona-Sierra Lisbona-Río Antas	152,1	Mixto	Sí	Sí	No
060.006	Bajo Almazora	50,1	Detrítico	No	No	No
060.007	Bédar-Alcornia	20,1	Carbonatado	No	No	No
060.008	Aguas	440,1	Mixto	Sí	Sí	No
060.009	Campo de Tabernas	165,2	Detrítico	No	No	No
060.010	Cuenca del Río Nacimiento	209,6	Detrítico	No	Sí	Sí
060.011	Campo de Níjar	582,7	Mixto	No	No	No
060.012	Medio-Bajo Andarax	433,0	Mixto	No	Sí	No
060.013	Campo de Dalías-Sierra de Gádor	1037,2	Mixto	No	No	No
060.014	Oeste de Sierra de Gádor	278,5	Mixto	No	No	Sí
060.015	Delta del Adra	49,3	Mixto	Sí	No	No
060.016	Albuñol	34,8	Mixto	No	No	No
060.017	Sierra de Padul Sur	44,0	Carbonatado	No	No	Sí
060.018	Lanjarón-S ^a de Lújar-Medio Guadalfeo	263,1	Mixto	No	No	No
060.019	Sierra de Escalate	20,7	Mixto	No	No	No
060.020	Carchuna-Castell de Ferro	39,4	Mixto	No	No	No
060.021	Motril-Salobreña	50,1	Detrítico	No	No	No
060.022	Río Verde	8,6	Detrítico	No	No	No
060.023	Depresión de Padul	51,2	Detrítico	Sí	Sí	Sí
060.024	Sierra Almijara	70,6	Carbonatado	No	No	Sí
060.025	Sierra Gorda-Zafarraya	148,0	Mixto	No	Sí	No
060.026	Río Torrox	4,4	Detrítico	No	No	No
060.027	Río Vélez	43,2	Detrítico	No	Sí	No
060.028	Sierra de Gibalto-Arroyo Marín	31,0	Mixto	No	No	Sí
060.029	Sierra de Enmedio-Los Tajos	27,8	Carbonatado	No	No	Sí
060.030	Sierra de Archidona	7,6	Carbonatado	No	No	No
060.031	Sierra de las Cabras-Camarolos-San Jorge	70,6	Carbonatado	No	No	Sí
060.032	Torcal de Antequera	28,7	Carbonatado	No	No	Sí
060.033	Llanos de Antequera-Vega de Archidona	374,4	Detrítico	No	Sí	No
060.034	Fuente de Piedra	150,5	Mixto	Sí	No	No
060.035	Sierra de Teba-Almargen-Campillos	84,2	Mixto	No	Sí	No
060.036	Sierra del Valle de Abdalajís	45,2	Mixto	No	No	Sí
060.037	Bajo Guadalhorce	360,0	Mixto	Sí	Sí	No
060.038	Sierra de Mijas	96,9	Carbonatado	No	No	Sí
060.039	Río Fuengirola	25,8	Detrítico	No	Sí	No
060.040	Marbella-Estepona	224,8	Detrítico	No	Sí	No
060.041	Sierra de Cañete Sur	40,7	Carbonatado	No	No	Sí
060.042	Depresión de Ronda	118,8	Detrítico	No	Sí	No
060.043	Sierra Hidalga-Merinos-Blanquilla	143,0	Carbonatado	No	No	Sí
060.044	Sierra de Líbar	60,0	Carbonatado	No	No	Sí
060.045	Sierra de Jarastepar	44,3	Carbonatado	No	No	Sí
060.046	Sierra de las Nieves-Prieta	219,9	Carbonatado	No	No	Sí
060.047	Guadiario-Genal-Hozgarganta	240,2	Mixto	No	Sí	No
060.048	Dolomías de Ronda	18,2	Carbonatado	No	No	No
060.049	Guadarranque-Palmones	141,3	Detrítico	No	Sí	No

Tabla 2.31.- Caracterización inicial de las masas de agua subterránea

Código	Nombre de la masa	Área (km ²)	Tipología	Dependencia ecosistemas acuáticos		
				Humedal	Tramos fluviales	
					En la masa	Aguas abajo
060.050	Sierra de Los Filabres	130,4	Carbonatado	No	No	No
060.051	Macael	51,9	Carbonatado	No	No	No
060.052	Sierra de Almagro	39,0	Carbonatado	No	No	No
060.053	Puerto de La Virgen	110,6	Acuíferos locales	No	No	No
060.054	Lubrín-El Marchal	25,8	Acuíferos locales	No	No	No
060.055	Sierra Alhamilla	210,6	Carbonatado	No	No	No
060.056	Sierra del Cabo de Gata	202,7	Mixto y otros	No	No	No
060.057	Laderas Meridionales de Sierra Nevada	222,4	Acuíferos locales	No	No	No
060.058	Depresión de Ugíjar	77,4	Detrítico	No	No	No
060.059	La Contraviesa Oriental	17,5	Acuíferos locales	No	No	No
060.060	La Contraviesa Occidental	71,3	Acuíferos locales	No	No	No
060.061	Sierra de Albuñuelas	188,4	Mixto	No	Sí	No
060.062	Sierra de Las Guájaras	180,2	Carbonatado	No	Sí	Sí
060.063	Sierra Alberquillas	117,0	Mixto	No	Sí	No
060.064	Sierra Tejeda	67,1	Mixto	No	No	Sí
060.065	Metapelitas de Sierras Tejeda-Almijara	380,3	Acuíferos locales	No	No	No
060.066	Corredor Villanueva de la Concepción Periana	267,8	Acuíferos locales	No	No	No
060.067	Sierra Blanca	100,8	Carbonatado	No	No	Sí

Por lo tanto, de las 67 MASub identificadas un total de 38 presentan relaciones de dependencia con uno o más ecosistemas acuáticos.

Tabla 2.32.- 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

2.2.2.2 Caracterización adicional

De los análisis de presiones e impactos efectuados, que se sintetizan en los diferentes epígrafes del apartado 3.3, se deduce que 29 masas de agua subterránea de la Cuenca Mediterránea Andaluza, es decir, el 43% de las totales, se encuentran en riesgo de incumplir los objetivos de la DMA por uno u otro motivo.

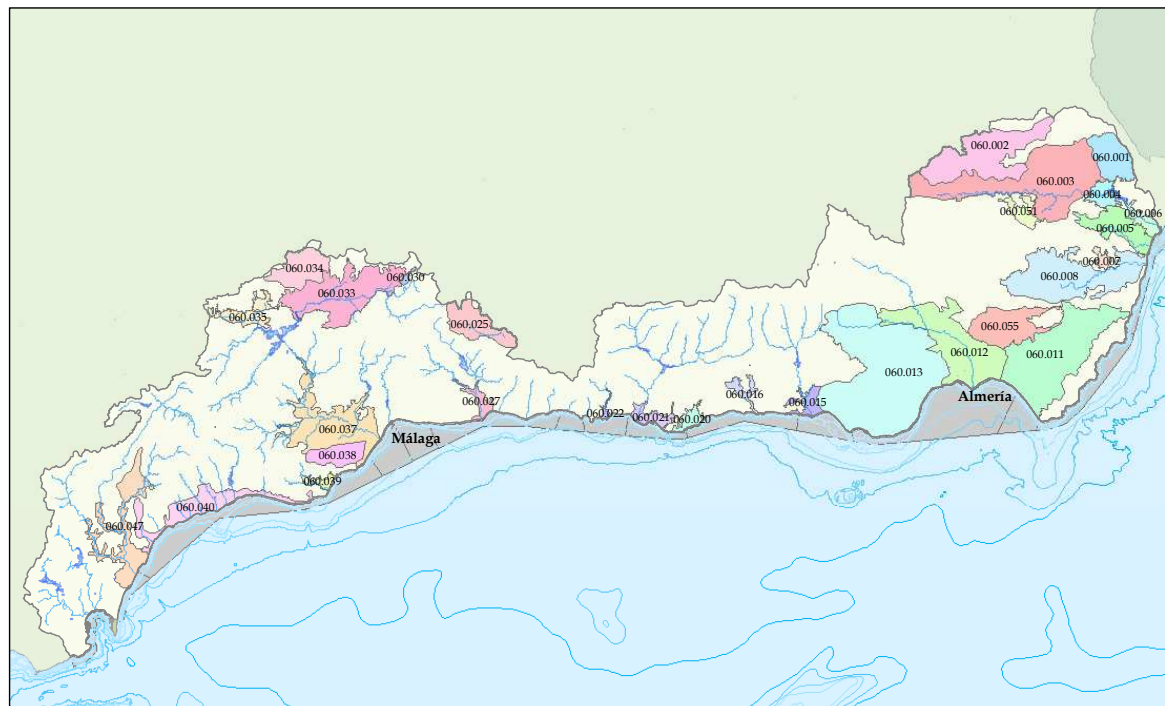
De acuerdo con lo establecido en el *Anexo II 2.2* de la directiva, estas masas han de ser objeto de una caracterización adicional para evaluar con mayor exactitud la importancia del riesgo y determinar con mayor precisión las medidas que deban adoptarse de conformidad con el artículo 11. Dicha

caracterización adicional se encuentra detallada en la ficha GWPI-9 del INFORME RELATIVO A LOS ARTÍCULOS 5 Y 6.

Tabla 2.33.- Masas de agua subterránea que requieren caracterización adicional

060.001	Cubeta de El Saltador	060.022	Río Verde
060.002	Sierra de Las Estancias	060.025	Sierra Gorda-Zafarraya
060.003	Alto-Medio Almanzora	060.027	Río Vélez
060.004	Cubeta de Overa	060.030	Sierra de Archidona
060.005	Cubeta de Ballabona-Sierra Lisbona-Río Antas	060.033	Llanos de Antequera-Vega de Archidona
060.006	Bajo Almanzora	060.034	Fuente de Piedra
060.007	Bédar-Alcornia	060.035	Sierra de Teba-Almargen-Campillos
060.008	Aguas	060.037	Bajo Guadalhorce
060.011	Campo de Níjar	060.038	Sierra de Mijas
060.012	Medio-Bajo Andarax	060.039	Río Fuengirola
060.013	Campo de Dalías-Sierra de Gádor	060.040	Marbella-Estepona
060.015	Delta del Adra	060.047	Guadiario-Genal-Hozgarganta
060.016	Albuñol	060.051	Macael
060.020	Carchuna-Castell de Ferro	060.055	Sierra Alhamilla
060.021	Motril-Salobreña		

Figura 2.47. Localización de las masas de agua subterránea en riesgo



2.3 Registro de áreas protegidas

Aunque no es el artículo 5 sino el 6 -y el Anexo IV de la DMA- el que describe el establecimiento de un registro de zonas protegidas, la fecha límite para haber definido completamente tales áreas era también diciembre de 2004. No obstante, dado que desde la elaboración del informe correspondiente a tales artículos se han producido diversos cambios significativos en esta temática, en los textos incluidos en el presente apartado se ha procurado actualizar la información, en la medida de lo posible, hasta el año 2007.

El registro de zonas protegidas previsto en el artículo 6 debe incluir los siguientes tipos de zonas protegidas:

- i) zonas designadas para la captación de agua destinada al consumo humano con arreglo al artículo 7,
- ii) zonas designadas para la protección de especies acuáticas significativas desde un punto de vista económico,
- iii) masas de agua declaradas de uso recreativo, incluidas las zonas declaradas aguas de baño en el marco de la Directiva 76/160/CEE,
- iv) 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, y
- v) 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 (1) y la Directiva 79/409/CEE (2).

2.3.1 Zonas designadas para la captación de agua destinada al consumo humano

Las necesidades de agua para el consumo humano en la DCMA se han estimado en 264 hm³/año para una población de 2,16 millones de habitantes más una población equivalente de 818.000 habitantes estacionales del sector turístico. Las mismas redes sirven otros 28 hm³ a establecimientos industriales conectados.

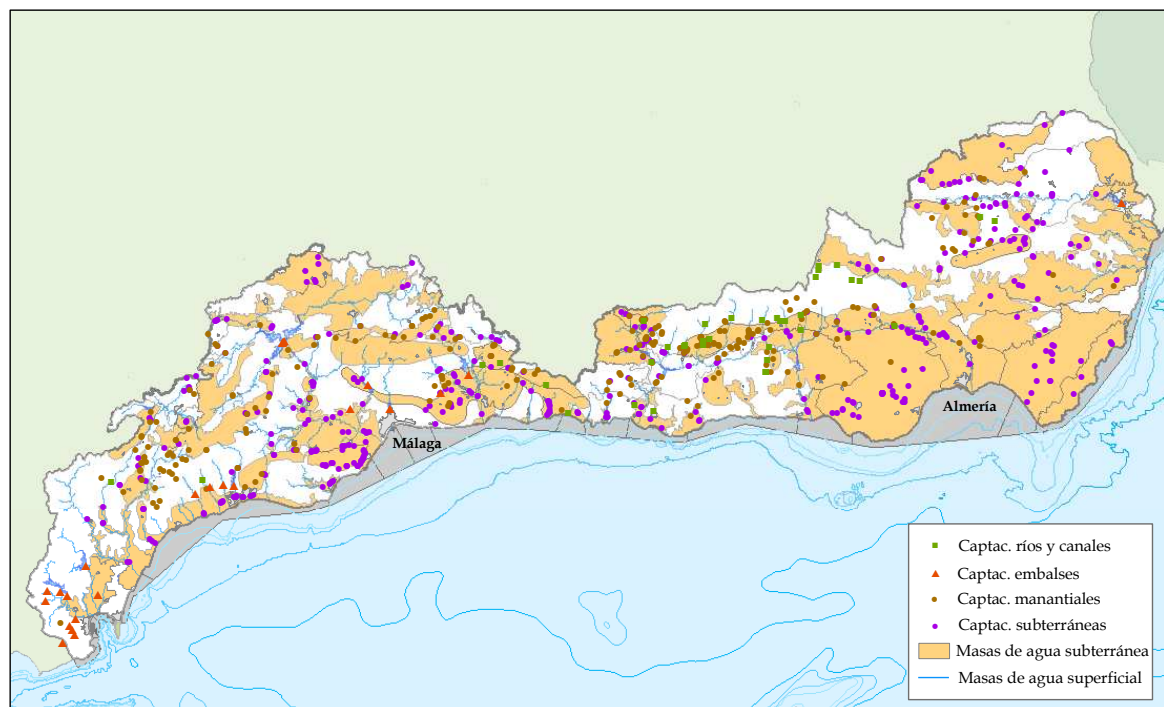
Las aguas superficiales aportan 187 hm³ (64%) para el servicio de los núcleos de población, cubriendo el consumo de grandes ciudades como Málaga (558.000 habitantes en 2005), Algeciras (111.000 habitantes), Vélez-Málaga (65.000), La Línea de la Concepción (63.000) y Motril (56.000). En todos estos casos, se cuenta con grandes embalses de regulación y el apoyo de captaciones de aguas subterráneas para las situaciones de emergencia hídrica. Por otra parte, los acuíferos aportan un volumen de 106 hm³ anuales, equivalentes al restante 36% de las necesidades urbanas, suministrando 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). La aglomeración urbana de la Costa del Sol Occidental, que alberga unos 420.000 habitantes estables (seis municipios superan los 45.000 empadronados) y otros tantos estacionales, participa de ambas fuentes de suministro en grado variable. Respecto a los núcleos de menor entidad, la casuística es muy variada, con distintas combinaciones de utilización de recursos subterráneos, superficiales regulados o fluyentes.

Los puntos de captación de aguas superficiales y subterráneas para consumo humano son numerosos y dispersos, distribuyéndose de manera irregular por la práctica totalidad del territorio. La DMA, fijando límites cuantitativos rigurosos (10 m³ diarios o más de 50 personas servidas), obliga a considerar como zonas protegidas la inmensa mayoría de masas de agua que acogen estas captaciones.

La Directiva 75/440/CE, modificada por la Directiva 80/778/CE, que fuera, a su vez, modificada por la Directiva 98/83/CE, de 3 de noviembre de 1998, relativa a la calidad de las aguas destinadas al consumo humano, protege tales aguas y establece los objetivos de calidad requeridos. La incorporación de las determinaciones de esta última al derecho interno español se produjo cuatro años más tarde a través del Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.

Para localizar las fuentes de suministro que cumplen las especificaciones de la DMA, hace varios años se inició una investigación en el marco del programa nacional "Alberca" del MIMAM, que está recopilando y organizando los datos relativos a las autorizaciones recogidas en los Registros de Aguas de las Confederaciones Hidrográficas, programa que ha seguido su curso tras el traspaso de las competencias de la CMA a la Junta de Andalucía. A la espera de la conclusión de tales trabajos, en la Figura 2.48 se presenta un mapa preliminar de localización de las captaciones cuyo uso total o parcial corresponde al abastecimiento humano, tanto de aguas superficiales como subterráneas. Los datos proceden de la Comisaría de Aguas y del inventario realizado por la Junta de Andalucía en el marco del "Programa Andaluz de lucha contra la sequía", si bien la información disponible, en especial sobre el volumen captado, resulta por el momento insuficiente para establecer una clasificación de las captaciones consecuente con los criterios de la DMA. En total, se han contabilizado 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 2.48. Mapa preliminar con la localización de las captaciones de agua destinadas a consumo humano



Fuente: Junta de Andalucía y Comisaría de Aguas

2.3.2 Zonas designadas para la protección de especies acuáticas significativas desde un punto de vista económico

Hasta la fecha, las especies económicamente significativas que disponen de algún tipo de soporte legal de protección en cuanto a niveles de calidad del agua son los Moluscos e invertebrados marinos. La Directiva 79/923/CE, modificada por la Directiva 91/492/CE relativa a la calidad exigida a las aguas para cría de moluscos, se dirige a salvaguardar las poblaciones de moluscos estableciendo niveles de calidad para las áreas en las que estos organismos crecen y se reproducen. En Andalucía, las zonas de producción y protección o mejora de moluscos bivalvos, moluscos gasterópodos, tunicados y equinodermos marinos han quedado declaradas por Orden de 25 de marzo de 2003, zonas que son recogidas, a su vez, en las Órdenes APA/3228/2005, de 22 de septiembre y APA/1029/2003, de 23 de abril, del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación por las que se hacen públicas las nuevas relaciones de zonas de producción de moluscos y otros invertebrados marinos en el litoral español. Las zonas pertenecientes al litoral de la DCMA -distinguiendo las que puedan recolectar moluscos bivalvos vivos para consumo humano directo (tipo a) o tras someterse a un tratamiento en un centro de depuración o tras su reinstalación (tipo b)- son las siguientes:

Tabla 2.34.- Zonas de producción y protección o mejora de moluscos bivalvos, moluscos gasterópodos, tunicados y equinodermos marinos

Designación	Clasificación
AND 1-21: Bahía de Algeciras I	Tipo b
AND 1-22: Bahía de Algeciras II	Tipo b
AND 1-23: Río Palmones	Tipo b
AND 1-24: La Atunara	Tipo a
AND 1-26: Litoral de Cádiz II	Tipo a
AND 1-27: Sabinillas	Tipo a
AND 1-28: Guadalmaza	Tipo a
AND 1-29: Marbella I	Tipo a
AND 1-30: Marbella II	Tipo a
AND 131: Cala del Moral	Tipo a
AND 1-32: Fuengirola	Tipo a
AND 1-33: Torremolinos	Tipo a
AND 1-34: Rincón de la Victoria	Tipo a
AND 1-35: Torrox-Nerja	Tipo a
AND 1-36: Motril	Tipo a
AND 1-37: Playa de la Juana	Tipo a
AND 1-38: Almerimar	Tipo a
AND 1-39: Punta del Río	Tipo a
AND 1-40: San Miguel de Cabo de Gata	Tipo a
AND 1-41: San José	Tipo a
AND 1-42: Los Escullos, Las Negras y Agua Amarga	Tipo a
AND 1-43: Carboneras	Tipo a
AND 1-44: Garrucha	Tipo a

2.3.3 Masas de agua declaradas de uso recreativo

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, la Directiva 76/160/CE. La nueva Directiva europea fue traspuesta 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 Directiva 2006/7/CE, que entró en vigor en 2008, establece una nueva clasificación de las aguas y un tratamiento diferenciado entre las aguas interiores y las litorales. Reduce, también, el número de parámetros a evaluar y define la calidad de las aguas en cada punto mediante una media de tres años.

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.

Las zonas de baño interiores de la DCMA se muestran en la Tabla 2.35.- y en la Figura 2.49

Tabla 2.35.- Zonas de baño en la DCMA regulados por la Directiva 2006/7/CE

Cauce / ubicación	Municipio	Provincia
Balsa Cela	Lúcar	Almería
Río de la Toba	Guájares (Los)	Granada
Embalse del Conde de Guadalhorce	Ardales	Málaga
Río Genal	Algatocín	Málaga
Río Genal	Jubrique	Málaga
Embalse de La Viñuela	Viñuela	Málaga
Baños de la Hedionda (río Manilva)	Casares	Málaga

Figura 2.49. Mapa de zonas de baño interiores bajo controles de calidad según la legislación europea



En cuanto a las zonas de baño litorales, existen un total de 212 en el ámbito de la DCMA, de las que 79 se localizan en la provincia de Almería, 35 en la de Granada, 19 en Cádiz y otras 79 en Málaga.

2.3.4 Zonas sensibles en lo que a nutrientes respecta

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, traspuesta a la legislación española por el Real Decreto 261/1996, como las áreas designadas como zonas sensibles en la Directiva 91/271/CE sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas.

Las zonas vulnerables 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, de las que por el momento, y a la espera de una inminente revisión, son 29 las declaradas en el ámbito de la DCMA. Para el establecimiento de los programas de actuación previstos en el artículo 6 del Real Decreto 261/1996, los términos municipales designados zonas vulnerables se agruparon en áreas, una de las cuales pertenece íntegramente a la demarcación, Litoral Mediterráneo, y otras dos parcialmente: Detrítico de Antequera y Vega de Granada. Los términos incluidos se detallan en la Tabla 2.36.-

Tabla 2.36.- Zonas vulnerables a la contaminación por nitratos

Denominación	Comarca	Municipio	
Litoral Mediterráneo	Campo Níjar y Bajo Andarax	04013	Almería
		04024	Benahadux
		04047	Gádor
		04052	Huércal de Almería
		04074	Pechina
		04078	Rioja
		04101	Viator
	Campo Dalías	04003	Adra
		04079	Roquetas de Mar
		04102	Vícar
		04902	Ejido (El)
		04903	Mojonera (La)
	La Costa	18017	Almuñecar
		18093	Gualchos
		18109	Jete
		18124	Lújar
		18140	Motril
		18173	Salobreña
	Vélez-Málaga	29005	Algarrobo
		29094	Vélez-Málaga
	Centro Sur o Guadalhorce	29038	Cártama
		29067	Málaga
	Detrítico de Antequera	Norte o Antequera	29015	Antequera (cota < 500)
29055			Fuente de Piedra
29059			Humilladero
29072			Mollina
29088			Sierra de Yeguas
De Estepa	41082	Roda de Andalucía (La)	
Vega de Granada	Alhama	18192	Zafarraya

Finalmente, por ORDEN de 27 de junio de 2001, conjunta de las Consejerías de Medio Ambiente y de Agricultura y Pesca, se aprueba el Programa de Actuación aplicable en las zonas vulnerables, que adopta los siguientes valores límites de unidades de nitrógeno aplicables al cultivo por unidad de producción esperada:

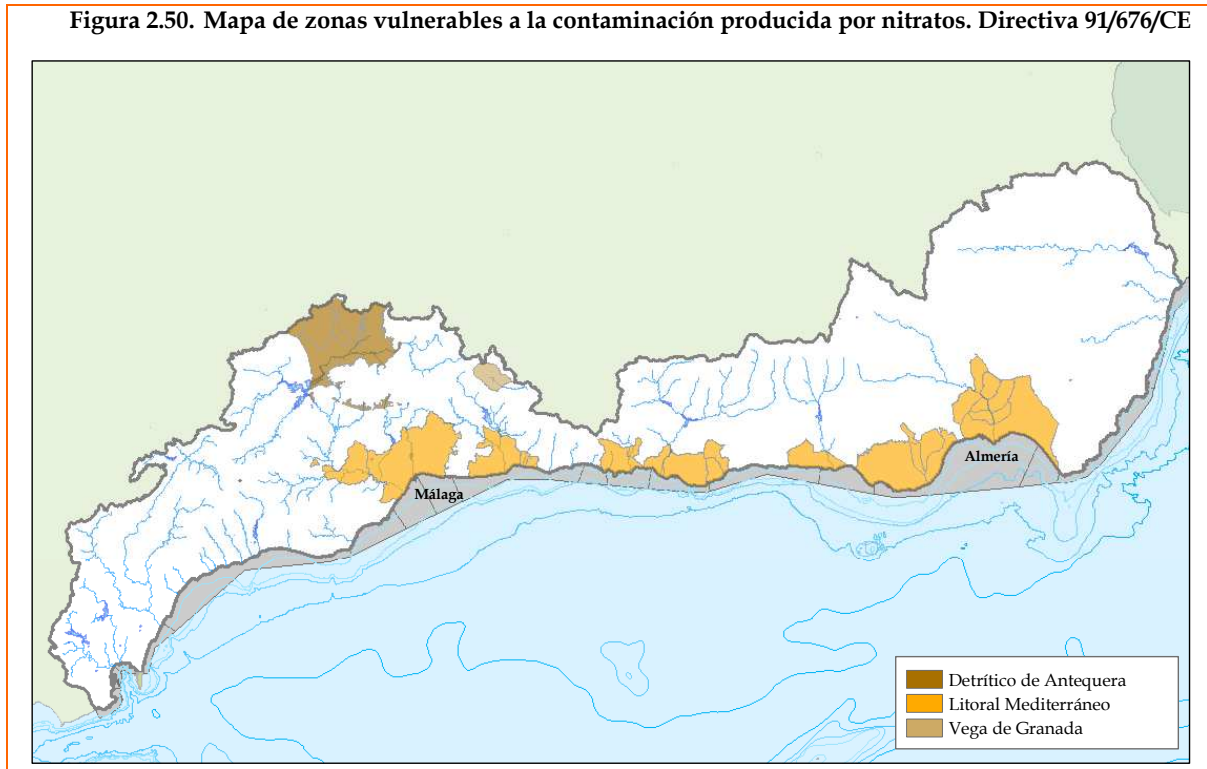
Tabla 2.37.- Aplicación máxima de fertilización nitrogenada [Ud. N / Ud. producción]

Cultivo	Ud. de producción	N extraído Kg. / ud. producción	E (coeficiente de eficiencia)	N otros aportes Kg. / ud. producción	N aplicar Kg. / ud. producción
Cereales invierno					
Secano	Tm.	28	0.8	3	32
Regadío	Tm.	30	0.6	15	35
Girasol					
Secano	Tm.	20	0.8	3	22
Regadío	Tm.	30	0.8	15	22
Remolacha					
Secano	10 Tm.	35	0.8	3	40
Regadío	10 Tm.	40	0.7	15	42
Algodón Regadío	Tm.	40	0.6	15	52
Maíz Regadío	Tm.	30	0.6	15	35
Patatas Regadío	10 Tm.	40	0.7	15	42
Tabaco Regadío	Tm.	45	0.6	5	60
Viñedo Secano	Tm.	10	0.8	3	10
Olivar Mesa					
Secano	Tm.	10	0.8	3	10
Regadío	Tm.	20	0.7	5	14
Olivar Almazara					
Secano	Tm.	20	0.8	3	14
Regadío	Tm.	25	0.7	15	20
Cítricos Regadío	10 Tm.	25	0.7	5	20
Frutales Regadío	10 Tm.	35	0.7	15	45
Frutales Subtropicales	10 Tm.	50	0.7	15	56
Hortícolas Riego					
Espárrago	10 Tm.	40	0.6	5	50
Tomate	10 Tm.	30	0.6	5	35
Sandía	10 Tm.	30	0.6	15	35
Melón	10 Tm.	30	0.6	15	35
Ajo	10 Tm.	50	0.6	5	68
Cebolla	10 Tm.	30	0.6	15	35
Zanahoria	10 Tm.	40	0.6	15	50
Pimiento	10 Tm.	40	0.6	15	50
Judía Verde	10 Tm.	80	0.6	15	115
Lechuga	10 Tm.	40	0.6	15	50
Alcachofa	10 Tm.	80	0.6	15	115
Col	10 Tm.	80	0.6	5	115
Pepino	10 Tm.	25	0.6	15	26
Calabacín	10 Tm.	80	0.6	15	115
Berenjena	10 Tm.	80	0.6	15	115
Coliflor	10 Tm.	40	0.6	15	50

Tabla 2.37.- Aplicación máxima de fertilización nitrogenada [Ud. N/ Ud. producción]

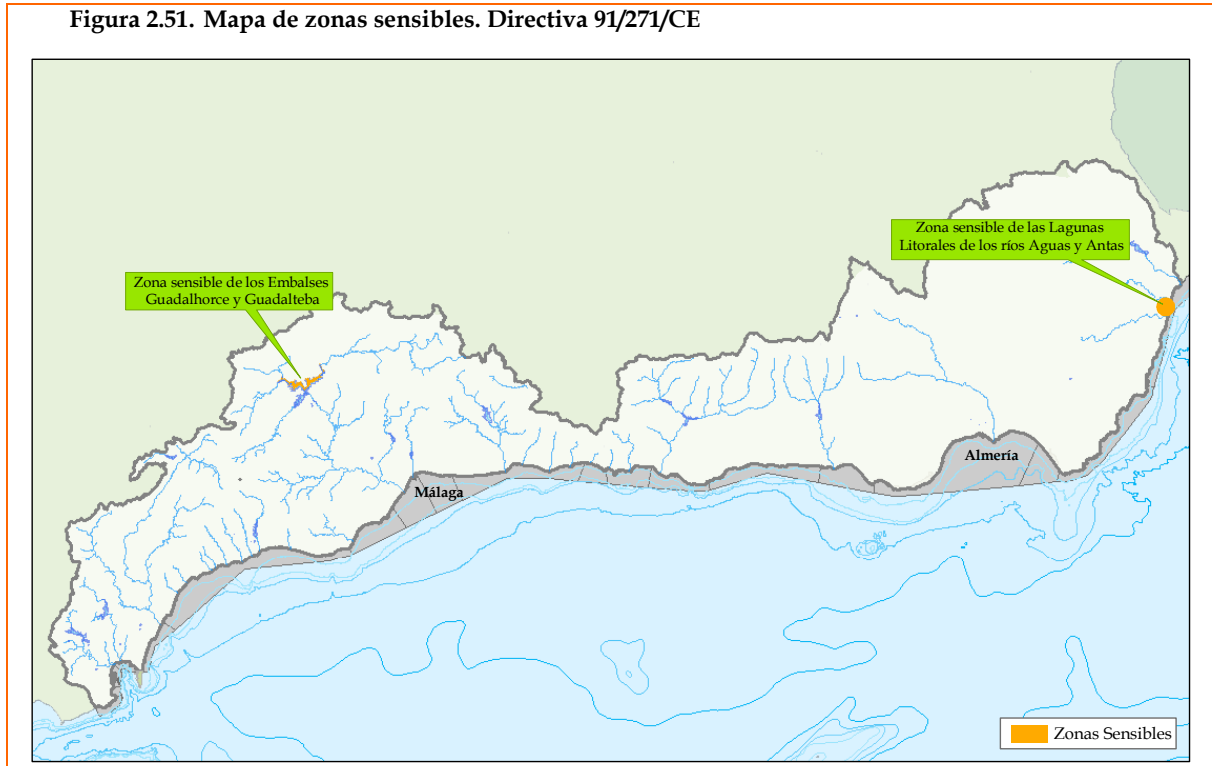
Cultivo	Ud. de producción	N extraído Kg./ud. producción	E (coeficiente de eficiencia)	N otros aportes Kg./ud. producción	N aplicar Kg./ud. producción
Guisantes Verdes	10 Tm.	80	0.6	15	115
Habas Verdes.	10 Tm.	80	0.6	15	115

Figura 2.50. Mapa de zonas vulnerables a la contaminación producida por nitratos. Directiva 91/676/CE



Las áreas sensibles a las que se refieren las disposiciones de la Directiva 91/271/CE incluyen principalmente lagos naturales y otras masas de agua dulce, estuarios y aguas costeras que presentan eutrofización o pueden presentarla en el futuro si no se adoptan medidas preventivas. Como criterio inicial adoptado para la identificación de estas masas de agua superficiales, se han considerado aquéllas que reciben vertidos de plantas de tratamiento de aguas residuales con capacidad superior a 10.000 habitantes equivalentes. En el caso de la CMA, la Junta de Andalucía, mediante el Decreto 204/2005, de 27 de septiembre, declaraba las zonas sensibles y normales en las aguas de transición y costeras y de las cuencas hidrográficas intracomunitarias gestionadas por la Comunidad Autónoma de Andalucía y derogaba el Decreto en vigor hasta entonces (Decreto 54/1999). Estas zonas sensibles son definidas en el Decreto como aquellos medios acuáticos superficiales que teniendo un intercambio de aguas escaso o que recibiendo nutrientes, sean eutróficos o puedan llegar a serlo en un futuro próximo si no se adoptan medidas de protección, así como las aguas dulces de superficie destinadas a la obtención de agua potable, que podrían contener una concentración de nitratos superior a la que establecen las disposiciones vigentes para este tipo de aguas si no se tomasen medidas de protección. Conforme a ello, las zonas designadas como sensibles en las aguas de transición y costeras de la CMA son el Embalse de Guadalhorce-Guadalteba y las cuencas hidrográficas de los ríos Aguas y Antas (Almería). Las aglomeraciones con más de 10.000 hab-eq afectadas por la declaración de zona sensible han sido Campillos, Antequera, Archidona, Vera y Mojácar-Garrucha-Turre.

Figura 2.51. Mapa de zonas sensibles. Directiva 91/271/CE



2.3.5 Zonas designadas para la protección de hábitats o especies

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

2.3.5.1 Red Natura 2000

La Red Natura 2000 está regulada por dos Directivas esenciales: la [Directiva 92/43/CE](#) relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres y la [Directiva 79/409/CE](#) relativa a la conservación de las aves silvestres. Estas normas imponen a los Países Miembros la obligación de designar listas con áreas susceptibles de ser protegidas bajo las figuras de Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) y de Zonas de Especial Protección para Aves (ZEPA), respectivamente.

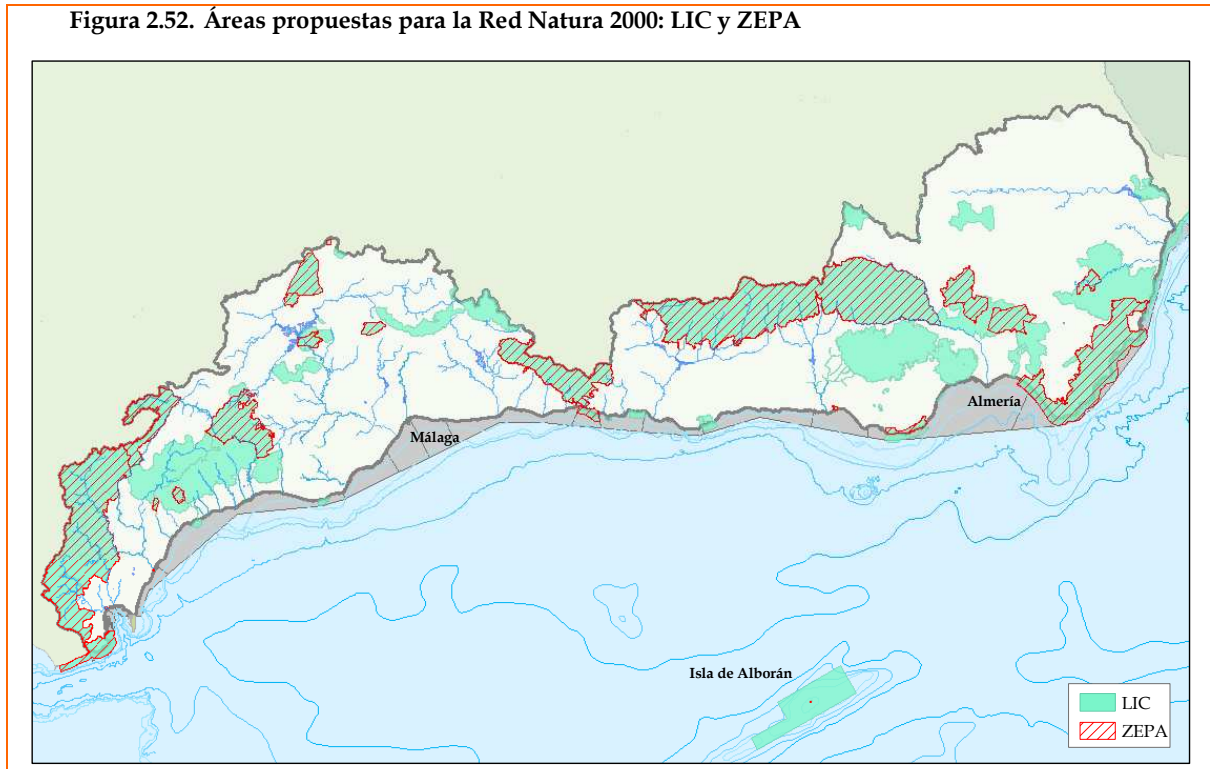
En el caso de los LIC, las competencias sobre la designación de espacios protegidos recaen en la Comunidad Autónoma, tal y como queda establecido en el Real Decreto 1997/1995 que traspuso la Directiva y que recientemente ha sido modificado por el Real Decreto 1421/2006, de 1 de diciembre. El inventario propuesto a la Comisión Europea fue aprobado el 19 de julio de 2006, mediante la [Decisión 2006/613/CE](#) de la Comisión, haciéndose definitiva la lista de lugares de importancia comunitaria de la región biogeográfica mediterránea. Ésta incluye un total de 69 LIC andaluces.

La Directiva Aves (Directiva 79/409/CE) fue transpuesta al ordenamiento jurídico español por la Ley 4/1989, de 27 de marzo, posteriormente modificada por la Ley 53/2002, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social y la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes, con el fin de solventar adecuadamente insuficiencias señaladas por la Comisión.

La Figura 2.52 muestra la propuesta española realizada en el año 2003 de áreas para su inclusión en la Red Natura 2000 que afectan a la DCMA. Estas áreas pertenecen a las dos categorías: Lugares de Interés Comunitario (LIC) y Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA). La superficie

ocupada por la red asciende a 5.500 km², que representan el 30,6% del total de la CMA. La superficie ocupada por la red asciende a 5.500 km², que representan el 30,6% del total de la CMA.

Figura 2.52. Áreas propuestas para la Red Natura 2000: LIC y ZEPA



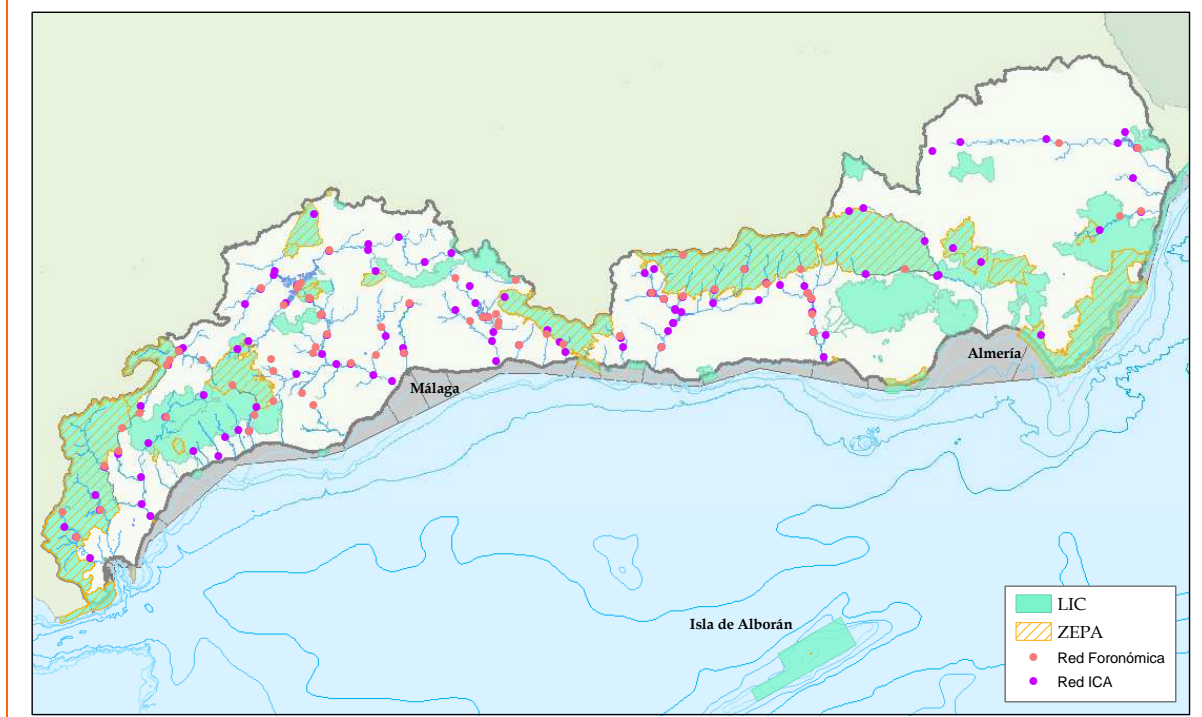
La propuesta de la Red Natura 2000 incorporaba numerosas zonas fluviales, marinas y de sierra carentes de protección hasta la fecha.

En la Figura 2.53 se muestran, superpuestas sobre una cobertura de los LIC y ZEPA, las redes de control de aguas superficiales presentes en la DCMA: las estaciones de la Red ICA (Red Integrada de Calidad del Agua) y las estaciones de aforo de la red SAIH (Sistema Automático de Información Hidrológica). Como puede verse, las estaciones actuales permiten controlar la mayor parte de los cauces afectados por la Red Natura 2000.

La ley 2/89, de 18 de julio, por la que se aprobó el inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía, y se establecieron medidas adicionales para su protección, definió la figura de protección de "Zonas de Importancia Comunitaria (ZIC)", que engloba los ZEC y las ZEPA andaluzes y que permitía a la Comunidad Autónoma la inclusión de ambas en el inventario de la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía (RENPA). En la actualidad, están declaradas como Zonas de Interés Comunitario (ZIC) únicamente las ZEPAS ya que los Lugares de Importancia Comunitaria están aun en proceso de convertirse en ZEC.

La RENPA agrupa no solo las áreas pertenecientes a la Red Natura 2000 sino también áreas adscritas a figuras de protección de diverso rango en función de los valores ecológicos, estéticos, educativos y científicos que albergan. En la DCMA se ubican, total o parcialmente, 43 espacios de esta red autonómica, entre los cuales se cuentan los humedales más significativos, en concreto, las Reservas Naturales de la Albufera de Adra, Punta Entinas-Sabinar, la Laguna de Fuente de Piedra, las Lagunas de Archidona y las Lagunas de Campillos.

Figura 2.53. Control de las aguas superficiales continentales y Red Natura 2000



2.3.5.2 Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo

En el marco del Convenio de Barcelona para la protección del mar Mediterráneo, se crea la figura internacional de Zona Especialmente Protegida de Importancia para el Mediterráneo (ZEPIM). Su objetivo es el establecimiento de una red de espacios marinos y costeros protegidos que garanticen la supervivencia de los valores y recursos biológicos del Mediterráneo, incorporando los hábitats más representativos y las áreas mejor conservadas. Cuatro de las áreas declaradas se encuentran en territorio de la DCMA: Isla de Alborán y Fondos Marinos de su entorno, Cabo de Gata-Níjar, Fondos Marinos del Levante Almeriense y Acantilados de Maro-Cerro Gordo (Málaga-Granada).

2.3.5.3 Reservas fluviales

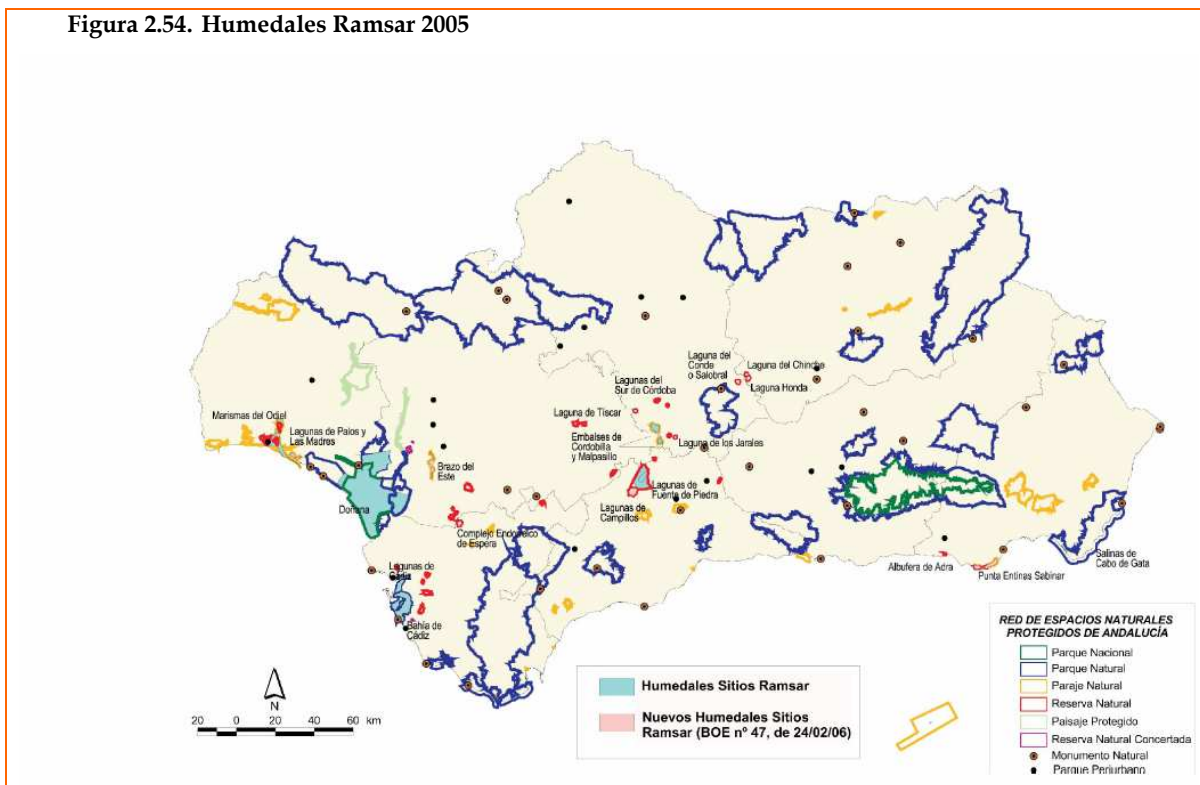
Entendiendo el concepto de reservas fluviales como masas de agua de la categoría río con escasa o nula intervención humana, éstas se circunscribirán estrictamente a los bienes de dominio público hidráulico. Tras la reciente presentación a nivel nacional del Plan de Restauración de Ríos, el Ministerio de Medio Ambiente está impulsando los trabajos para identificar las primeras "reservas fluviales" en el marco de la vigente Ley de Aguas, con el fin de proteger los tramos fluviales que aún conservan un buen estado ecológico. Para ello, se está procediendo a la selección y definición de la primera propuesta de reservas fluviales, que quedará definitivamente reglada con la aprobación de los Planes Hidrológicos de la Demarcación en 2009, conforme a los plazos que marca la Directiva Marco del Agua, y con el consenso de las Comunidades Autónomas. Tras la selección de un conjunto de zonas fluviales de interés, se efectuará una primera propuesta de Catálogo Nacional de Reservas Fluviales.

2.3.5.4 Humedales

El Convenio Ramsar, firmado en 1971, dio como resultado la Lista de Humedales de Interés Internacional ampliada en diciembre de 2005 (BOE nº 47, de 24.02.2006) con la incorporación de 14

nuevas zonas húmedas, once de las cuales eran andaluzas. La RENPA, ya comentada, incluye la totalidad de los Humedales designados Sitios Ramsar en la comunidad autónoma.

Figura 2.54. Humedales Ramsar 2005



Fuente: Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

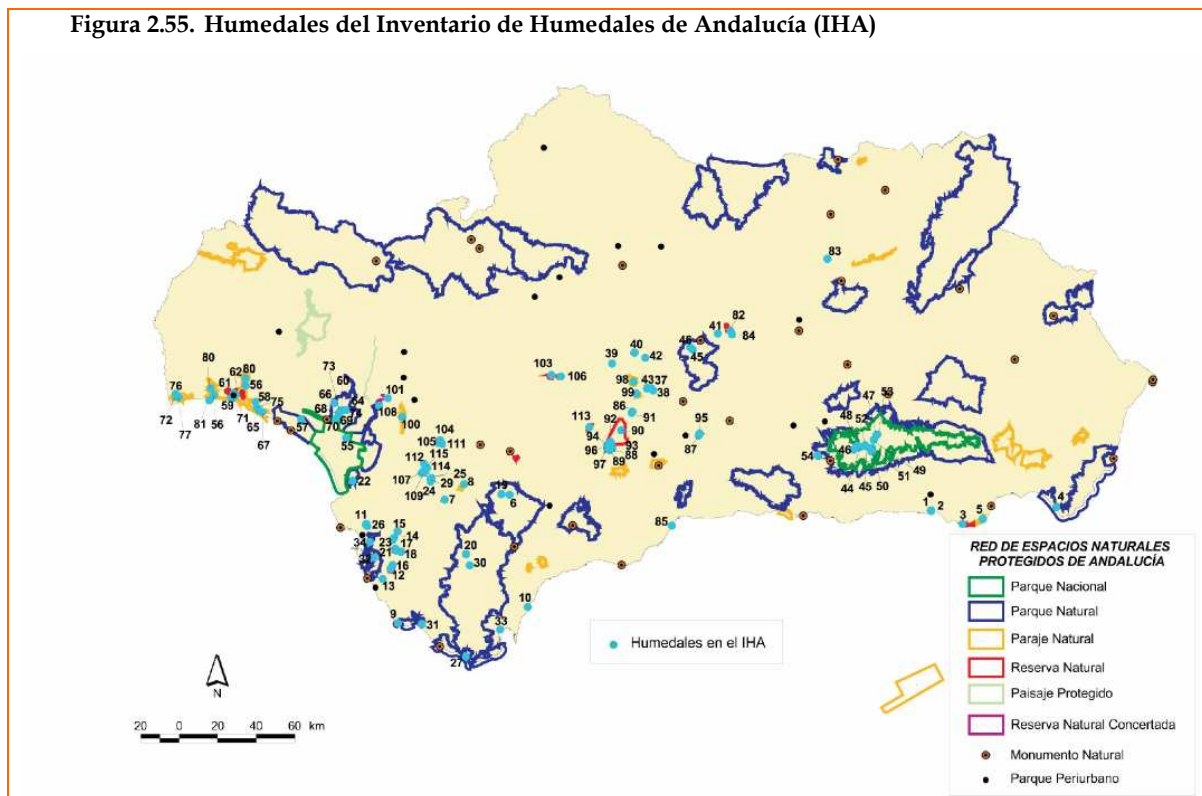
Tabla 2.38.- Sitios Ramsar en la DCMA 2005

Sitio Ramsar nº	Nombre	Fecha de inclusión	Superficie (Ha)	Figura de protección	Provincia
448	<u>Salinas del Cabo de Gata</u>	05/12/89	300	Parque Natural	Almería
704	<u>Albufera de Adra</u>	04/10/94	75	Reserva Natural	Almería
1677	<u>Paraje Natural Punta Entinas-Sabinar</u>	16/12/05	1.948	Paraje Natural y Reserva Natural	Almería
1674	<u>Humedales y Turberas de Padul</u>	16/12/05	327	Parque Natural	Granada
276	<u>Laguna de Fuente de Piedra</u>	08/08/83	1.364	Reserva Natural	Málaga
1685	<u>Reserva Natural Lagunas de Campillos</u>	16/12/05	1.342	Reserva Natural	Málaga

Fuente: Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía y Ramsar Sites Information Services

Además de los Sitios Ramsar, en el marco del Plan Andaluz de Humedales se ha creado, mediante el Decreto 98/2004 de 9 de marzo, el Inventario de Humedales de Andalucía (IHA), que pretende recopilar de forma organizada información relativa a los humedales andaluces. El IHA incluye actualmente un total de 129 elementos, todos ellos integrados en la RENPA y de los que 26 se localizan en la DCMA. La mayor parte de los humedales del Inventario son zonas húmedas naturales o poco modificadas de tipo continental, destacando entre éstos por su extensión la Laguna de Fuente de Piedra (Málaga).

Figura 2.55. Humedales del Inventario de Humedales de Andalucía (IHA)



Fuente: Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

Tabla 2.39.- Listado de humedales de la DCMA incluidos en el Inventario de Humedales de Andalucía (IHA)

Nombre	Tipo	Figura de protección	Provincia
Albufera Honda*	Litoral/costero	Reserva Natural Albufera de Adra	Almería
Albufera Nueva*	Litoral/costero	Reserva Natural Albufera de Adra	Almería
Charcones de Punta Entinas	Litoral/costero	R. N. Punta Entinas-Sabinar. Pj .Natural Punta Entinas-Sabinar	Almería
Laguna de la Gravera	Artificial/modificado	Paraje Natural Punta Entinas-Sabinar	Almería
Rambla Morales	Litoral/costero	Parque Natural Cabo de Gata-Nijar	Almería
Salinas de Cabo de Gata*	Litoral/costero	Parque Natural Cabo de Gata-Nijar	Almería
Salinas de Cerrillos	Litoral/costero	Paraje Natural Punta Entinas-Sabinar	Almería
Desembocadura del Río Guadiaro	Litoral/costero	Paraje Natural Estuario del Río Guadiaro	Cádiz
Marismas del Río Palmones	Litoral/costero	Paraje Natural Marismas del río Palmones	Cádiz
Lagunas de Alta Montaña de Sierra Nevada	Continental	Parque Nacional de Sierra Nevada-Parque Natural de Sierra Nevada	Granada
Turberas de Padul*	Continental	Parque Natural de Sierra Nevada	Granada
Desembocadura del Río Guadalhorce	Litoral/costero	Paraje Natural Desembocadura del Guadalhorce	Málaga
Herriza de los Ladrones	Continental	Reserva Natural Lagunas de la Ratosa	Málaga
Laguna Chica	Continental	Reserva Natural Lagunas de Archidona	Málaga
Laguna de Camuñas	Continental	Reserva Natural Lagunas de Campillos	Málaga

Tabla 2.39.- Listado de humedales de la DCMA incluidos en el Inventario de Humedales de Andalucía (IHA)

Nombre	Tipo	Figura de protección	Provincia
Laguna de Cantarranas	Continental	Reserva Natural Laguna de Fuente de Piedra	Málaga
Laguna de Capacete	Continental	Reserva Natural Lagunas de Campillos	Málaga
Laguna de Fuente de Piedra*	Continental	Reserva Natural Laguna de Fuente de Piedra	Málaga
Laguna de la Ratosa	Continental	Reserva Natural Lagunas de la Ratosa	Málaga
Laguna de Lobón	Continental	Reserva Natural Laguna de Fuente de Piedra	Málaga
Laguna del Cerero*	Continental	Reserva Natural Lagunas de Campillos	Málaga
Laguna Dulce*	Continental	Reserva Natural Lagunas de Campillos	Málaga
Laguna Grande	Continental	Reserva Natural Lagunas de Archidona	Málaga
Laguna Redonda	Continental	Reserva Natural Lagunas de Campillos	Málaga
Laguna Salada	Continental	Reserva Natural Lagunas de Campillos	Málaga
Laguneto del Pueblo	Continental	Reserva Natural Laguna de Fuente de Piedra	Málaga

Fuente: Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía. 2006 (con * los incluidos en la lista Ramsar)

En junio de 2006 la Dirección General de la Red de Espacios Protegidos y Servicios Ambientales, de la Junta de Andalucía, elaboró una propuesta para la inclusión de 14 nuevas zonas húmedas de la Cuenca Mediterránea Andaluza en el IHA, en cumplimiento del artículo 7.2 del Decreto 98/2004, propuesta que fue ampliada un año más tarde con otros tres humedales del complejo de las Lagunas de Campillos.

Tabla 2.40.- Relación de nuevos humedales propuestos para su inclusión en el IHA

Nombre	Superficie (ha)	Municipio	Provincia
Balsa del Sabinar	0,41	Dalias-Berja	Almería
Cañadas de las Norias	137,67	El Ejido	Almería
Charca de Suárez	13,78	Motril	Granada
Laguna del Concejo	0,25	Zafarraya	Granada
Laguna del Rico	0,55	Zafarraya	Granada
Nacimiento del Parrica	0,28	Alhama de Granada	Málaga
Desembocadura del río Vélez	12,18	Vélez-Málaga	Málaga
Laguna de Caja	9,88	Antequera	Málaga
Laguna de los Prados	16,44	Málaga	Málaga
Laguna del Chaparral	2,44	Antequera	Málaga
Laguna del Viso	5,45	Antequera	Málaga
Laguna de Cortijo Grande	8,80	Campillos	Málaga
Laguna de Toro	3,17	Campillos	Málaga
Laguna de la Marcela	8,13	Campillos	Málaga

Por otra parte, el art. 25 de la Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres, prevé que el Ministerio de Medio Ambiente elabore y mantenga

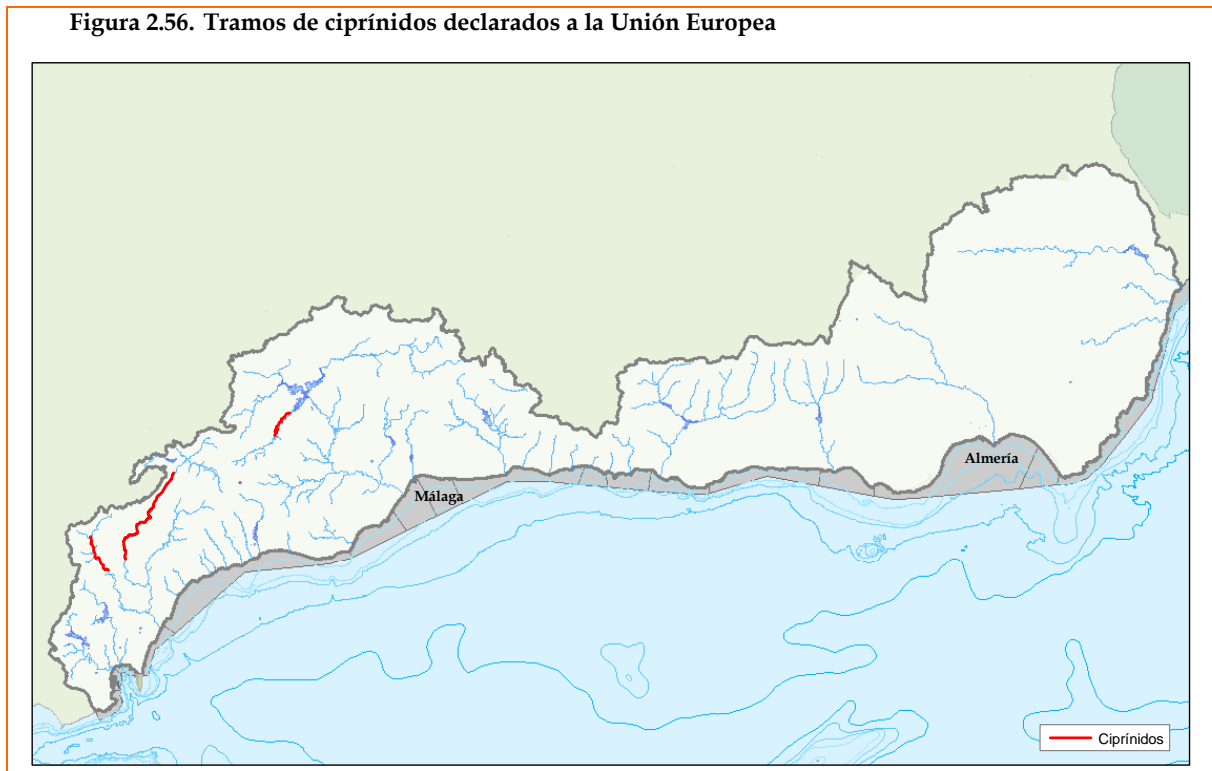
ga actualizado un Inventario Nacional de Zonas Húmedas que incluya la información suministrada por las Comunidades Autónomas. En 2000 la Dirección General para la Biodiversidad promovió, en cumplimiento de lo dispuesto en dicha Ley, un proyecto para el diseño de una base de datos específica.

2.3.5.5 Aptitud para la vida de los peces

El Real Decreto 927/1988, de 29 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica, en desarrollo de los títulos II y III de la Ley de Aguas, transpone al ordenamiento jurídico español la Directiva 78/659/CEE del Consejo, de 18 de julio de 1978, relativa a la calidad de las aguas continentales que requieren protección o mejora para ser aptas para la vida de los peces, estableciendo objetivos de calidad en función de la aptitud de las aguas para la vida de salmonídeos (con límites de calidad más estrictos) y ciprínidos.

La asignación de los distintos tramos de río a estas clases se realizó en el marco del PHCS, que establece como objetivos de calidad mínimos los que determinan su aptitud para la vida de los ciprínidos. En la Figura 2.56 se muestran algunos tramos de ciprínidos declarados a la Unión Europea.

Figura 2.56. Tramos de ciprínidos declarados a la Unión Europea



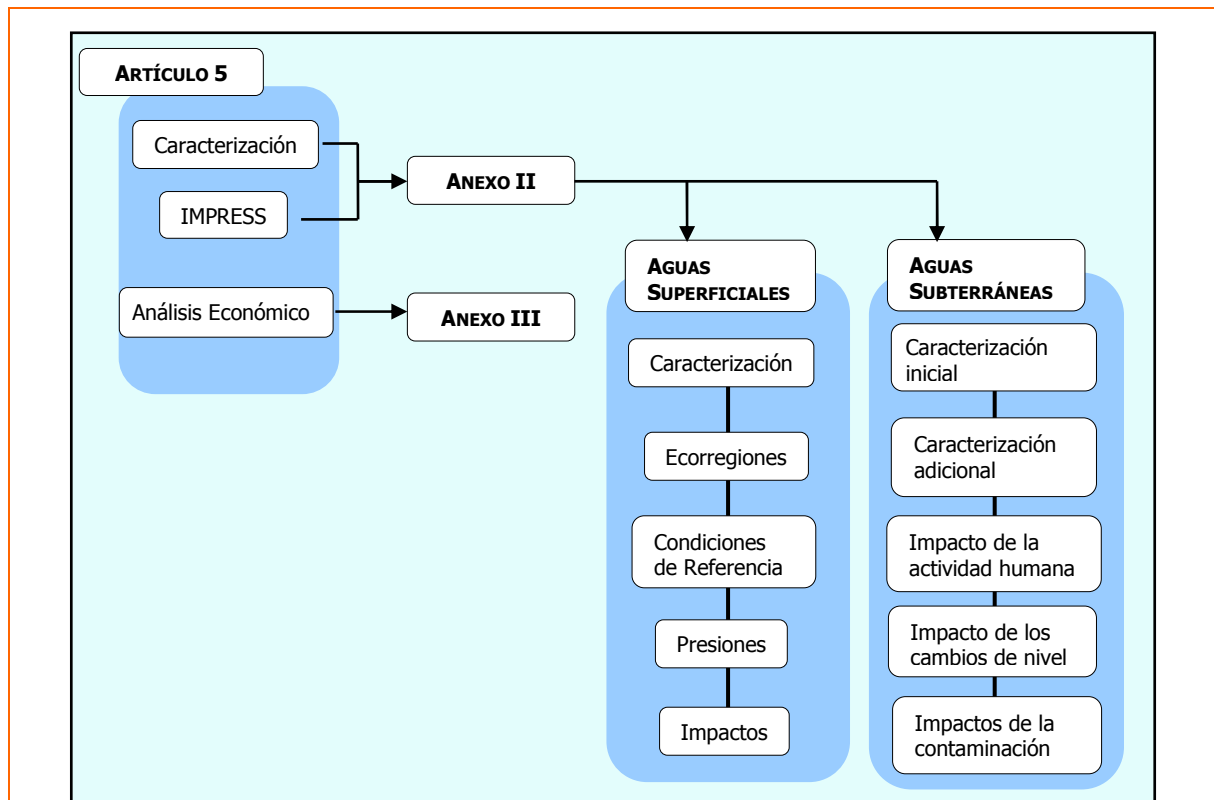
3. REPERCUSIONES DE LA ACTIVIDAD HUMANA EN EL ESTADO DE LAS AGUAS

La obligación de realizar la evaluación de presiones e impactos se establece en el Artículo 5 y en el Anexo II apartados 1.4 a 2.5 de la DMA. El plazo de ejecución de este análisis finalizó en diciembre de 2004. La primera revisión debe realizarse en diciembre de 2013 y después cada 6 años.

La evaluación de las presiones e impactos se integra dentro de los estudios requeridos en el artículo 5, que son el análisis de las características de la demarcación, el estudio de la repercusión de la actividad humana sobre el estado de las aguas superficiales y subterráneas y el análisis económico del uso del agua.

Estas obligaciones pueden esquematizarse de la siguiente manera:

Figura 3.1. Esquema de las obligaciones del artículo 5 de la Directiva 2000/60/CE



Fuente: “Manual para la identificación de las presiones y análisis del impacto en aguas superficiales”. Dirección General del Agua del MIMAM

3.1 Masas de agua superficiales continentales

El Anexo II apartados 1.4 y 1.5 de la DMA establece que la evaluación de presiones e impactos en aguas superficiales debe incluir las siguientes tareas:

Identificación de las presiones (Anexo II 1.4):

- El análisis debe centrarse en las presiones significativas.
- Debe recopilarse, por lo menos, información sobre el tipo y la magnitud de las presiones.
- 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
 - Usos de suelo

Análisis del impacto (Anexo II 1.5):

- Se considera impacto al resultado de una presión sobre el estado de la MASup con los criterios de calidad previstos en la DMA.
- El análisis del impacto consiste en analizar la probabilidad de que una masa de agua no alcance los objetivos medioambientales de la DMA.
- Este análisis es una evaluación de riesgo.
- Se permite el uso de modelos.

El análisis del impacto consiste en analizar la probabilidad de que una masa de agua no alcance los objetivos medioambientales (OMA) recogidos en la DMA. El plazo disponible para alcanzar todos los OMA es el año 2015, excepto si se pueden aplicar algunas de las excepciones recogidas en los artículos 4.4 a 4.7.

Estos objetivos para las aguas superficiales pueden esquematizarse de la siguiente manera:

- i) Prevenir el deterioro del estado.*
- ii) Alcanzar un buen estado, determinado por el estado ecológico y químico.*
- iii) Alcanzar el buen potencial ecológico y buen estado químico, si son masas de agua muy modificadas o artificiales.*
- iv) Reducir progresivamente la contaminación por sustancias prioritarias y eliminar o suprimir progresivamente las sustancias peligrosas prioritarias.*

Y para las zonas protegidas:

- v) Cumplimiento de las normas y objetivos (excepto si al acto legislativo en virtud del cual hayan sido establecidas prescribiese otro plazo).*

3.1.1 Identificación de las presiones significativas

La primera parte del estudio ha consistido en identificar las presiones que se incluyen en cada uno de los 7 grupos que establece el Anexo II de la Directiva 2000/60/CE. Para cada grupo de fuente de alteración del estado se han seleccionado las presiones sobre las que se debe recopilar información, que son:

<p><u>1. Fuentes puntuales significativas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Vertidos ■ Vertederos <p><u>2. Fuentes difusas significativas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Agricultura ■ Ganadería ■ Aeropuertos ■ Vías de transporte ■ Suelos contaminados ■ Zonas urbanas ■ Zonas mineras ■ Zonas recreativas ■ Praderas ■ Gasolineras <p><u>3. Extracciones de agua significativas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Concesiones de agua <p><u>4. Regulaciones de agua significativas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Regulación embalses ■ Desvíos hidroeléctricos ■ Incorporación por trasvases 	<p><u>5. Alteraciones morfológicas significativas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Presas ■ Azudes ■ Puentes ■ Canalizaciones ■ Protección márgenes ■ Dragados ■ Recrecimiento lagos ■ Modificación conexiones ■ Coberturas cauces <p><u>6. Otras incidencias antropogénicas significativas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Especies alóctonas ■ Sedimentos contaminados ■ Actividades recreativas <p><u>7. Usos del suelo</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Incendios forestales ■ Explotación forestal ■ Ocupación márgenes ■ Extracción ácidos ■ Otros elementos
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

La interpretación que se hace de presión significativa coincide con la propuesta en la CIS-Guidance-IMPRESS. Es decir, una presión es significativa si puede contribuir a un impacto que impida alcanzar alguno de los OMA de la DMA. El término de significancia se utiliza principalmente como herramienta de caracterización de las presiones. 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 OMA de la misma, es decir, se trata de un elemento importante dentro del

sistema al cual debemos prestar atención para cumplir los OMA.

El riesgo de una MASup continental lo puede ocasionar una o varias presiones, pudiéndose producir sinergias que hagan variar la magnitud del efecto. Es más, la mala gestión de una presión puede provocar un impacto negativo en otra que se gestionaba correctamente; por ejemplo, una explotación inadecuada de una presa puede suponer que se incumpla la Norma de Calidad Ambiental (en adelante NCA) aunque la emisión de la sustancia se esté realizando adecuadamente. Por lo tanto, no siempre es fácil establecer una relación biunívoca causa-efecto.

En la Tabla 3.1.- se muestra un resumen de los resultados alcanzados en el análisis de las presiones que afectan a las masas de agua superficial continentales de la demarcación, análisis que se desarrolla en detalle en otros epígrafes del presente apartado.

Tabla 3.1.- Síntesis de las presiones identificadas sobre las MASup continentales de la DCMA

TIPO DE PRESIONES	SIGNIFICATIVAS		NO SIGNIFICATIVAS		SIN DATOS		TOTALES
	Nº masas	%	Nº masas	%	Nº masas	%	Nº masas
Fuentes de contaminación puntual	45	35,7	30	23,8	51	40,5	126
Fuentes de contaminación difusa	90	71,4	36	28,6	0	0,0	126
Extracciones de agua y retornos	70	55,6	56	44,4	0	0,0	126
Regulaciones del flujo de agua	28	22,2	98	77,8	0	0,0	126
Alteraciones morfológicas	56	44,4	40	31,7	30	23,8	126
Otras incidencias antropogénicas	39	31,0	0	0,0	87	69,0	126
Otros usos del suelo	45	35,7	23	18,3	58	46,0	126

3.1.2 Identificación de las Masas de Agua Superficial continentales en riesgo

Una vez identificadas las presiones significativas en las masas de agua superficiales continentales de la Demarcación Hidrográfica y evaluado el impacto en ellas, se establece el riesgo de no alcan-

zar los OMA de la DMA. Para la estimación de este riesgo se ha seguido lo estipulado en el "Manual para el análisis de presiones e impactos en aguas superficiales" que se muestra en la Tabla 3.2.-.

Tabla 3.2.- Criterios para la evaluación del riesgo de incumplir los OMA de la DMA, según Manual-IMPRESS

RIESGO		IMPACTO			
		COMPROBADO	PROBABLE	SIN IMPACTO	SIN DATOS
PRESIÓN	SIGNIFICATIVA	ALTO	MEDIO	BAJO	MEDIO
	NO SIGNIFICATIVA			NULO	BAJO
	SIN DATOS			BAJO	NO SE PERMITE

Finalmente se ha evaluado el riesgo utilizando las clases definidas en las fichas requeridas por la Comisión Europea, siguiendo el modelo de fichas propuestas en "Reporting Sheets for 2005 Reporting" presentado y acordado en la reunión de Directores de Agua en Amsterdam (Informal meeting of Water Directors of the European Union, Candidate and EFTA Countries Amsterdam - Netherlands, 02-03 December 2004) (en adelante Reporting-Sheets-2005).

RS	RIESGO SEGURO	MAS en riesgo de incumplir alguno de los OMA de la DMA como consecuencia de la presión indicada. No se requiere caracterización adicional.
REE	RIESGO EN ESTUDIO	MAS en las que no se puede caracterizar el riesgo por falta de datos. Es preciso una caracterización adicional y/ o datos de vigilancia sobre el estado de las aguas.
RO	RIESGO NULO	MAS sin riesgo de incumplir alguno de los OMA de la DMA.

En el Manual-IMPRESS la adaptación de las categorías de riesgos se obtiene de la combinación del resultado de la identificación de las presiones significativas y el análisis del impacto según la Tabla 3.3.-. Este informe se ha elaborado siguiendo Criterios para la evaluación del riesgo de incumplir los OMA de la DMA adaptados a las categorías de riesgo de las hojas ficha "Reporting Sheets".

Tabla 3.3.- Criterios para la evaluación del riesgo de incumplir los OMA de la DMA, según Reporting Sheets

RIESGO		IMPACTO			
		COMPROBADO	PROBABLE	SIN IMPACTO	SIN DATOS
PRESIÓN	SIGNIFICATIVA	RIESGO SEGURO	RIESGO EN ESTUDIO	RIESGO NULO	RIESGO EN ESTUDIO
	NO SIGNIFICATIVA				---
	SIN DATOS				---

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. Cada nivel de riesgo implica la gestión del riesgo mismo, siguiendo las directrices de la Tabla 3.4.-:

Tabla 3.4.- Gestión del riesgo

GESTIÓN DEL RIESGO		IMPACTO			
		COMPROBADO	PROBABLE	SIN IMPACTO	SIN DATOS
PRESIÓN	SIGNIFICATIVA	- Programa de Medidas a corto plazo (inmediato)	- Programa de Medidas a largo plazo	- Programa de Muestreo (a largo plazo)	- Programa de Muestreo (a corto plazo)
	NO SIGNIFICATIVA	- Caracterización adicional (si se desconoce el origen del impacto)		- nulo	- Programa de Muestreo (a largo plazo)
	SIN DATOS	- Red Operativa	- Red Operativa	- Programa de Muestreo (a largo plazo)	- Caracterización adicional inmediata (identificar Presiones)

Los resultados obtenidos del análisis de riesgos realizado se resumen en la Figura 3.2 y en la Tabla 3.5.-, que contiene toda la información referente a todas las masas de agua superficial continentales y la específica de las MASup catalogadas como río y lago, excluyendo de la valoración a las masas de agua muy modificadas y las artificiales.

Una vez consideradas todas las opciones se ha definido para cada masa de agua el riesgo de incumplir los OMA de la DMA según la valoración definida en el Manual-IMPRESS y el riesgo adaptado a la categoría de riesgo de las hojas ficha "Reporting Sheets". Además se incluye el tipo de gestión recomendable para cada una de las masas de agua que será función del riesgo que presentan.

Figura 3.2. Evaluación del riesgo global en las masas de agua superficial continentales

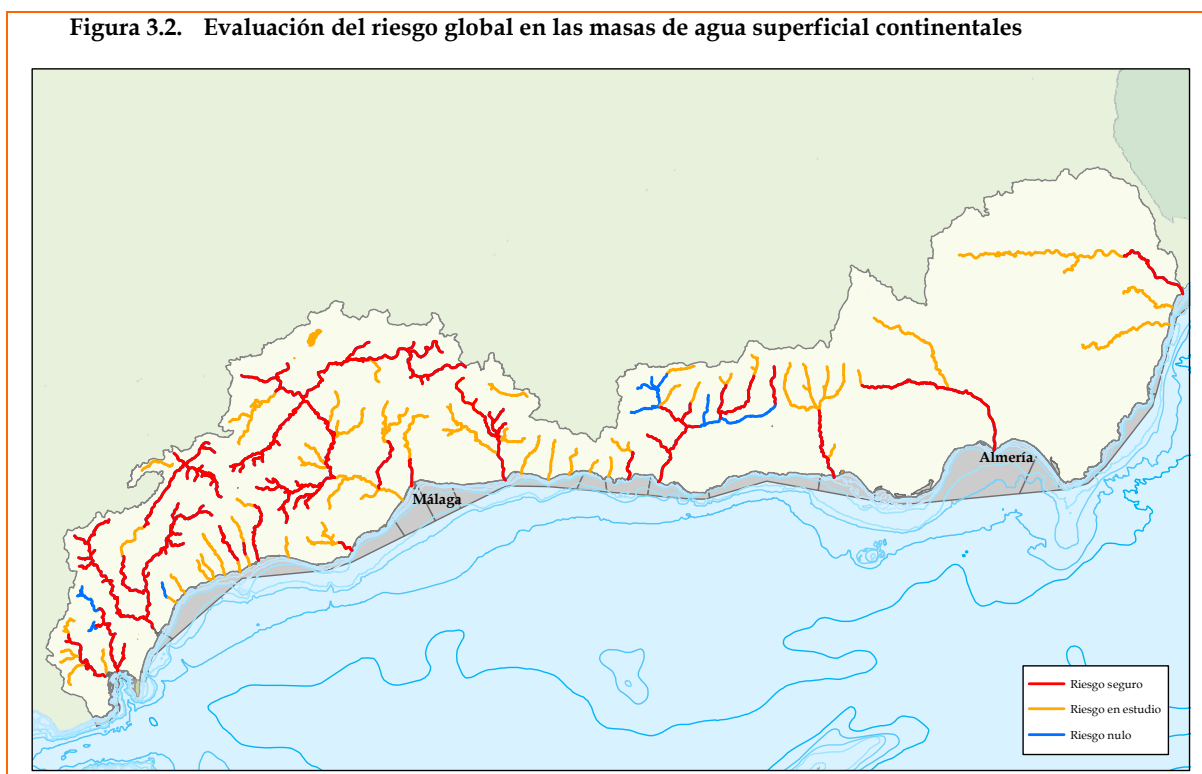


Tabla 3.5.- Evaluación de riesgo correspondiente a cada una de las masas de agua y tipo de gestión que se establece en cada caso

CÓDIGO MASA DE AGUA	PRESIÓN	IMPACTO	RESULTADO EVALUACIÓN DE RIESGO	CATEGORÍA DE RIESGO	GESTIÓN DEL RIESGO
0611010	NS	P	MEDIO	REE	Programa de medidas. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0611020	S	C	ALTO	RS	Programa de medidas a corto plazo. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0611030	NS	SD	BAJO	REE	Programa de Muestreo. Caracterización adicional inmediata.
0611040	NS	SD	BAJO	REE	Programa de Muestreo. Caracterización adicional inmediata.
0611050	S	C	ALTO	RS	Programa de medidas a corto plazo. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0611060	S	SD	MEDIO	REE	Programa de medidas. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0611080	NS	SI	NULO	RN	Mantener las condiciones.
0611090	S	C	ALTO	RS	Programa de medidas a corto plazo. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0611100	NS	SI	NULO	RN	Mantener las condiciones.
0611110	S	C	ALTO	RS	Programa de medidas a corto plazo. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0611120	S	C	ALTO	RS	Programa de medidas a corto plazo. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0611130	S	C	ALTO	RS	Programa de medidas a corto plazo. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0611140	S	SD	MEDIO	REE	Programa de medidas. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0611150	S	SD	MEDIO	REE	Programa de medidas. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0612010	S	C	ALTO	RS	Programa de medidas a corto plazo. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0612020	NS	SD	BAJO	REE	Programa de Muestreo. Caracterización adicional inmediata
0612030	S	C	ALTO	RS	Programa de medidas a corto plazo. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0612040	S	C	ALTO	RS	Programa de medidas a corto plazo. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0612050	S	C	ALTO	RS	Programa de medidas a corto plazo. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0612061	S	P	MEDIO	REE	Programa de medidas. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0612062	S	C	ALTO	RS	Programa de medidas a corto plazo. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0613010	S	SI	BAJO	RN	Programa de Muestreo. Caracterización adicional inmediata.
0613020	S	SD	MEDIO	REE	Programa de medidas. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0613030	S	SD	MEDIO	REE	Programa de medidas. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0613040	S	P	MEDIO	REE	Programa de medidas. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.

Tabla 3.5.- Evaluación de riesgo correspondiente a cada una de las masas de agua y tipo de gestión que se establece en cada caso

CÓDIGO MASA DE AGUA	PRESIÓN	IMPACTO	RESULTADO EVALUACIÓN DE RIESGO	CATEGORÍA DE RIESGO	GESTIÓN DEL RIESGO
0613050	NS	SD	BAJO	REE	Programa de Muestreo. Caracterización adicional inmediata.
0613061	NS	SD	BAJO	REE	Programa de Muestreo. Caracterización adicional inmediata.
0613062	S	P	MEDIO	REE	Programa de medidas. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0613071	NS	C	ALTO	RS	Programa de medidas a corto plazo. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0613072	S	C	ALTO	RS	Programa de medidas a corto plazo. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0613080	S	P	MEDIO	REE	Programa de medidas. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0613091	S	SD	MEDIO	REE	Programa de medidas. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0613092	S	C	ALTO	RS	Programa de medidas a corto plazo. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0613100	S	P	MEDIO	REE	Programa de medidas. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0613110	NS	SD	BAJO	REE	Programa de Muestreo. Caracterización adicional inmediata.
0613120	NS	C	ALTO	RS	Programa de medidas a corto plazo. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0613130	S	C	ALTO	RS	Programa de medidas a corto plazo. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0613140	S	C	ALTO	RS	Programa de medidas a corto plazo. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0613150	S	SD	MEDIO	REE	Programa de medidas. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0613160	S	SD	MEDIO	REE	Programa de medidas. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0613170	S	C	ALTO	RS	Programa de medidas a corto plazo. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0614010	S	C	ALTO	RS	Programa de medidas a corto plazo. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0614021	S	C	ALTO	RS	Programa de medidas a corto plazo. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0614022	S	P	MEDIO	REE	Programa de medidas. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0614030	S	C	ALTO	RS	Programa de medidas a corto plazo. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0614040	S	P	MEDIO	REE	Programa de medidas. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0614050	S	C	ALTO	RS	Programa de medidas a corto plazo. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0614060	S	C	ALTO	RS	Programa de medidas a corto plazo. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0614070	S	C	ALTO	RS	Programa de medidas a corto plazo. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.

Tabla 3.5.- Evaluación de riesgo correspondiente a cada una de las masas de agua y tipo de gestión que se establece en cada caso

CÓDIGO MASA DE AGUA	PRESIÓN	IMPACTO	RESULTADO EVALUACIÓN DE RIESGO	CATEGORÍA DE RIESGO	GESTIÓN DEL RIESGO
0614080	S	C	ALTO	RS	Programa de medidas a corto plazo. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0614090	S	C	ALTO	RS	Programa de medidas a corto plazo. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0614100	S	SD	MEDIO	REE	Programa de medidas. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0614110	S	SD	MEDIO	REE	Programa de medidas. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0614120	S	P	MEDIO	REE	Programa de medidas. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0614130	S	P	MEDIO	REE	Programa de medidas. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0614140	S	C	ALTO	RS	Programa de medidas a corto plazo. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0614150	S	C	ALTO	RS	Programa de medidas a corto plazo. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0614160	S	P	MEDIO	REE	Programa de medidas. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0614170	S	P	MEDIO	REE	Programa de medidas. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0614180	S	SD	MEDIO	REE	Programa de medidas. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0614190	S	C	ALTO	RS	Programa de medidas a corto plazo. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0614200	S	C	ALTO	RS	Programa de medidas a corto plazo. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0614210	S	P	MEDIO	REE	Programa de medidas. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0614220	S	P	MEDIO	REE	Programa de medidas. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0614230	S	P	MEDIO	REE	Programa de medidas. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0614240	S	C	ALTO	RS	Programa de medidas a corto plazo. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0614250	S	C	ALTO	RS	Programa de medidas a corto plazo. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0614500	S	SD	MEDIO	REE	Programa de medidas. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0615500	S	P	MEDIO	REE	Programa de medidas. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0621010	S	C	ALTO	RS	Programa de medidas a corto plazo. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0621020	S	C	ALTO	RS	Programa de medidas a corto plazo. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.

Tabla 3.5.- Evaluación de riesgo correspondiente a cada una de las masas de agua y tipo de gestión que se establece en cada caso

CÓDIGO MASA DE AGUA	PRESIÓN	IMPACTO	RESULTADO EVALUACIÓN DE RIESGO	CATEGORÍA DE RIESGO	GESTIÓN DEL RIESGO
0621030	S	C	ALTO	RS	Programa de medidas a corto plazo. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0621040	S	P	MEDIO	REE	Programa de medidas. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0621050	S	P	MEDIO	REE	Programa de medidas. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0621060	S	P	MEDIO	REE	Programa de medidas. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0621070	S	C	ALTO	RS	Programa de medidas a corto plazo. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0622010	S	P	MEDIO	REE	Programa de medidas. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0623010	S	P	MEDIO	REE	Programa de medidas. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0623020	S	P	MEDIO	REE	Programa de medidas. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0623030	S	P	MEDIO	REE	Programa de medidas. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0631010	NS	SD	BAJO	REE	Programa de Muestreo. Caracterización adicional inmediata.
0631020	S	P	MEDIO	REE	Programa de medidas. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0631030	S	P	MEDIO	REE	Programa de medidas. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0631040	S	C	ALTO	RS	Programa de medidas a corto plazo. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0632010	S	C	ALTO	RS	Programa de medidas a corto plazo. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0632020	S	SD	MEDIO	REE	Programa de medidas. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0632030	NS	SD	BAJO	REE	Programa de Muestreo. Caracterización adicional inmediata.
0632040	S	C	ALTO	RS	Programa de medidas a corto plazo. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0632050	S	SI	BAJO	RN	Programa de Muestreo. Caracterización adicional inmediata.
0632060	S	SI	BAJO	RN	Programa de Muestreo. Caracterización adicional inmediata.
0632070	S	SD	MEDIO	REE	Programa de medidas. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0632080	S	SI	BAJO	RN	Programa de Muestreo. Caracterización adicional inmediata.
0632090	S	P	MEDIO	REE	Programa de medidas. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0632100	S	C	ALTO	RS	Programa de medidas a corto plazo. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0632110	S	SD	MEDIO	REE	Programa de medidas. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0632120	S	C	ALTO	RS	Programa de medidas a corto plazo. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.

Tabla 3.5.- Evaluación de riesgo correspondiente a cada una de las masas de agua y tipo de gestión que se establece en cada caso

CÓDIGO MASA DE AGUA	PRESIÓN	IMPACTO	RESULTADO EVALUACIÓN DE RIESGO	CATEGORÍA DE RIESGO	GESTIÓN DEL RIESGO
0632130	S	C	ALTO	RS	Programa de medidas a corto plazo. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0632140	S	C	ALTO	RS	Programa de medidas a corto plazo. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0632150	S	C	ALTO	RS	Programa de medidas a corto plazo. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0632500	NS	SI	NULO	RN	Mantener las condiciones
0634010	S	SD	MEDIO	REE	Programa de medidas. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0634020	S	SD	MEDIO	REE	Programa de medidas. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0634030	S	SD	MEDIO	REE	Programa de medidas. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0634040	S	SD	MEDIO	REE	Programa de medidas. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0634050	S	P	MEDIO	REE	Programa de medidas. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0634060	S	C	ALTO	RS	Programa de medidas a corto plazo. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0634070	S	C	ALTO	RS	Programa de medidas a corto plazo. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0634080	S	P	MEDIO	REE	Programa de medidas. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0634090	S	C	ALTO	RS	Programa de medidas a corto plazo. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0634500	S	P	MEDIO	REE	Programa de medidas. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0641010	S	SD	MEDIO	REE	Programa de medidas. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0641020	S	C	ALTO	RS	Programa de medidas a corto plazo. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0641030	S	P	MEDIO	REE	Programa de medidas. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0641040	S	P	MEDIO	REE	Programa de medidas. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0641050	S	C	ALTO	RS	Programa de medidas a corto plazo. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0641060	S	C	ALTO	RS	Programa de medidas a corto plazo. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0641070	S	C	ALTO	RS	Programa de medidas a corto plazo. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0651010	S	P	MEDIO	REE	Programa de medidas. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0651020	S	P	MEDIO	REE	Programa de medidas. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.

Tabla 3.5.- Evaluación de riesgo correspondiente a cada una de las masas de agua y tipo de gestión que se establece en cada caso

CÓDIGO MASA DE AGUA	PRESIÓN	IMPACTO	RESULTADO EVALUACIÓN DE RIESGO	CATEGORÍA DE RIESGO	GESTIÓN DEL RIESGO
0651030	S	P	MEDIO	REE	Programa de medidas. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0652010	S	P	MEDIO	REE	Programa de medidas. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0652020	S	P	MEDIO	REE	Programa de medidas. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0652030	S	P	MEDIO	REE	Programa de medidas. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0652040	S	P	MEDIO	REE	Programa de medidas. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0652050	S	C	ALTO	RS	Programa de medidas a corto plazo. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.
0652060	S	C	ALTO	RS	Programa de medidas a corto plazo. Caracterización adicional y establecimiento de la Red Operativa.

Una vez analizada la situación de cada masa de agua por separado, la situación global de la Demarcación Hidrográfica se presenta a continuación. En primer lugar se recoge la proporción de MA-Sup continentales que presentan un riesgo determinado según el Manual-IMPRESS:

Tabla 3.6.- Masas de agua superficial continentales en riesgo de incumplir los OMA según Manual Impress

Masas de Agua	% (absoluto)			
	ALTO	MEDIO	BAJO	NULO
	42,1 % (53)	46,0 % (58)	9,5 % (12)	2,4 % (3)

De forma global, los resultados obtenidos en la evaluación del riesgo se sintetizan en las dos siguientes tablas. En la primera se recoge el riesgo para todas las masas de agua superficial continentales, incluyendo tanto las muy modificadas como las artificiales, mientras que en la segunda tabla se elaboran las estadísticas desagregando previamente las MAMM y las MAA.

Tabla 3.7.- Masas de agua superficial continentales en riesgo de incumplir los OMA según Reporting Sheets

Masas de Agua	% (absoluto)		
	R S	R EE	R 0
	42,1 % (53)	52,4 % (66)	5,5 % (7)

Tabla 3.8.- Masas de agua de las categorías RIOS Y LAGOS en riesgo de incumplir los OMA

Masas de Agua	% (absoluto)				
	R S (RIOS + LAGOS)	R EE(RIOS + LAGOS)	R 0 (RIOS + LAGOS)	HMWB PRELIMINAR	AWB
	18,3 % (23)	44,4 % (56)	5,5 % (7)	29,4 % (37)	2,4 % (3)

En el desarrollo del proceso de evaluación se han detectado diferentes incertidumbres y carencias.

En el análisis e identificación de las presiones se ha detectado falta de información o difusión de la misma en los inventarios de presiones disponibles. Asimismo se ha manejado información sobre presiones como las fuentes difusas debido a suelos contaminados basada en estudios potenciales, la cual debería revisarse con respecto a los criterios establecidos al amparo de la normativa 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.

Con respecto a la evaluación del impacto del estado químico, a la hora de definir el impacto probable de Presencia de sustancias prioritarias a concentración superior a la NCA propuesta se ha trabajado, a modo de referencia, con las NCA establecidas en la propuesta de Directiva versión 2 (07/06/04) que no son todavía de aplicación. Esto conlleva, en algunos de los casos, que no se disponga de información de algunas de estas sustancias prioritarias, o que no se hayan determinado las concentraciones de fondo en condiciones prístinas para algunos metales, cuestiones que conllevarían a una revisión del estudio una vez aprobada la Directiva.

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.

3.1.3 Contaminación por fuentes puntuales

Las fuentes puntuales de contaminación de los ríos van a ejercer una presión inmediata sobre el medio acuático, por lo que adquieren especial relevancia en el proceso de evaluación de riesgo de incumplir los objetivos medioambientales. El análisis de las presiones debidas a la contaminación puntual se centra en la identificación y caracterización de este tipo de contaminación, normalmente asociado al uso urbano e industrial. Los umbrales o criterios definidos en el estudio para determinar si una determinada presión de este grupo es o no significativa han sido los siguientes:

Tabla 3.9.- Presiones significativas procedentes de fuentes puntuales

Tipo	Umbral / criterio
1) Vertidos urbanos	2000 h-e
2) Vertidos industriales biodegradables	4000 h-e
3) Vertidos industriales de actividades IPPC	Todas
4) Vertidos de sustancias peligrosas	Emisión de sustancias de las Listas I, II Preferente y Prioritarias
5) Piscifactorías	50 l/s
6) Minas (aguas de agotamiento)	100 l/d
7) Vertido de sales	100 T/día TSD
8) Vertido térmico	Producción 10 MW
9) Vertederos urbanos	Población 10000 h.
10) Vertederos de residuos tóxicos y peligrosos	Todos
11) Vertederos de residuos no peligrosos	Si existe evidencia de presión

El análisis realizado para la contaminación puntual asociada al uso urbano ha tenido en cuenta tanto las grandes concentraciones urbanas como las pequeñas y medianas poblaciones. La base de datos de partida integra los datos existentes en el inventario de vertidos donde se recogen los expedientes de Autorizaciones de vertido de las MASup continentales. Esta información ha sido completada con el inventario de vertederos disponible, en el que se identifican los vertederos de residuos sólidos urbanos (RSU) y de residuos no peligrosos. Además, esta información de partida ha sido completada mediante consultas o revisiones de expedientes de vertido para poder discriminar, con respecto al umbral y criterio establecido para cada tipo de presión, si ésta es o no significativa.

Para los vertidos urbanos, además de la revisión de expedientes se ha contactado con las empresas explotadoras de las estaciones depuradoras de aguas residuales (EDAR) con el objeto de obtener los datos de hab-eq y caudales vertidos; en aquellas instalaciones en las que no se disponía de información se han determinado los hab-eq como la suma de los habitantes de todas las poblaciones servidas por una misma EDAR. Para los vertidos de aguas residuales urbanas que se realizan directamente al medio acuático sin ningún tipo de tratamiento previo, se han estimado los hab-eq en función de la población del municipio (Padrón 2003) que genera el vertido.

En cuanto a la estimación de los vertidos industriales, para aquellos de los que no se tenía información suficiente ha sido necesario solicitar los datos sobre las características de su producción y vertidos a las propias industrias, completando de esta forma el inventario. En los vertidos industriales biodegradables se han determinado los hab-eq en función del caudal vertido y de la carga contaminante; en este caso el criterio empleado ha sido la definición de habitante equivalente del artículo 2 de la Directiva 91/271/CEE: "La carga orgánica biodegradable de una demanda bioquímica de oxígeno de 5 días (DBO5) es de 60 gramos de oxígeno por día".

Para las granjas de porcino, el cálculo de los hab-eq se ha realizado mediante el empleo de unas tablas de conversión proporcionadas por el Canal de Isabel II que permiten traducir cualquier unidad contaminante a habitantes equivalentes.

Por último, se han identificado a partir del inventario de EPER todas las industrias incluidas en el Anexo I de la Directiva 96/61/CE (IPPC) y cuyos vertidos se realizan a las MASup continentales.

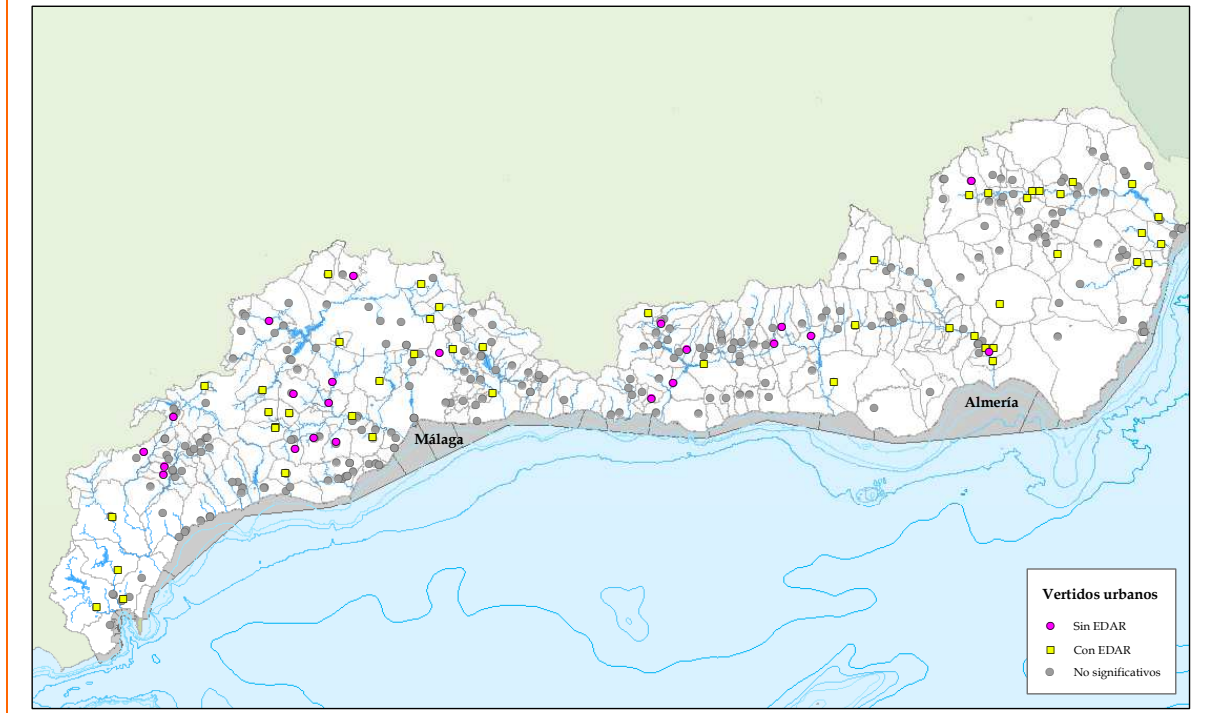
Dentro de este grupo de presiones, los diferentes tipos de fuentes puntuales de contaminación identificados en la demarcación se recogen en la Tabla 3.10.-:

Tabla 3.10.- Tipos de Fuentes Puntuales de Contaminación en la DCMA

Tipo	Umbral / criterio
1) Vertidos urbanos	2000 h-e
2) Vertidos industriales de actividades IPPC	Todas
3) Vertederos urbanos	Población 10000 h.
4) Vertidos de residuos no peligrosos	Si existe evidencia de presión

La Figura 3.3 presenta un mapa con la localización de todos los vertidos urbanos del inventario de la Cuenca Mediterránea Andaluza en el que se representan tanto los significativos, identificados a partir del umbral de 2000 h-e, con un total de 70 vertidos, como los no significativos. Entre los significativos se han destacado a su vez los que disponen de sistema de tratamiento de las aguas residuales (EDAR), que se corresponden con 48 vertidos, de los que no disponen de EDAR, con un total de 22 vertidos.

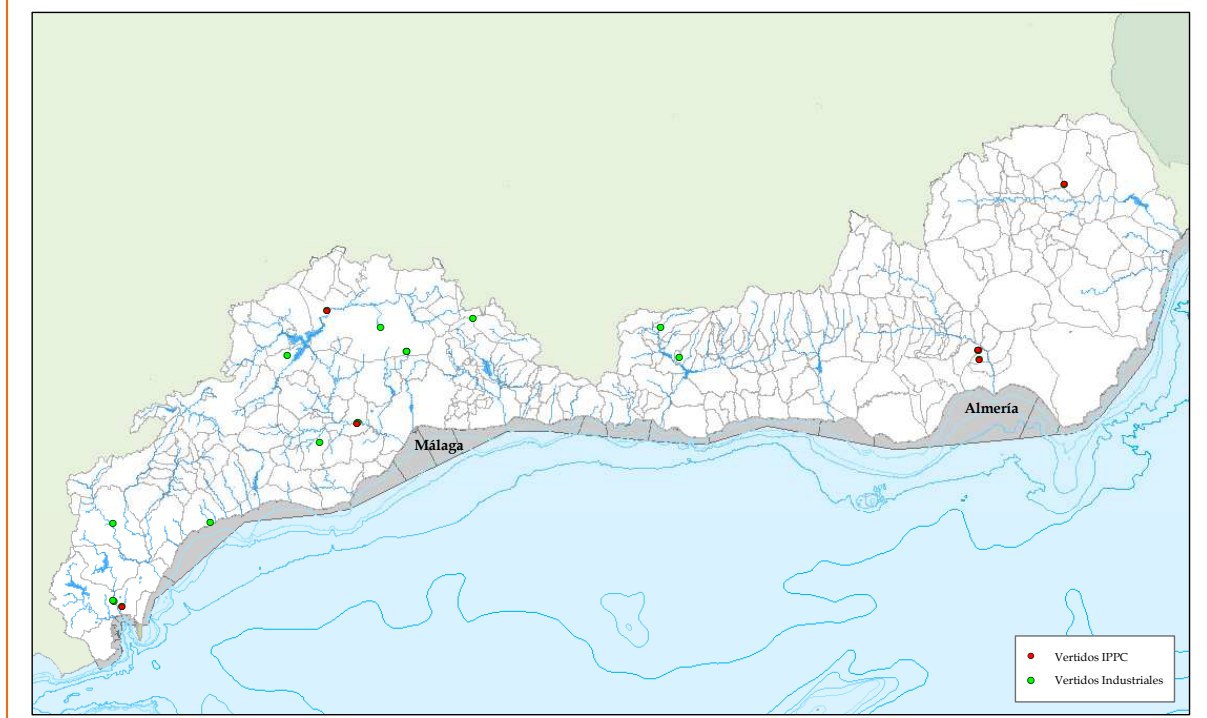
Figura 3.3. Mapa de vertidos de aguas residuales urbanas con / sin EDAR en las MASup continentales



Fuente: Inventario de vertidos de la Demarcación Hidrográfica

En la Figura 3.4 se presenta un mapa con la localización de todos los vertidos industriales del inventario a las masas de agua en el que se incluyen tanto los significativos, con un total de 7 vertidos de actividades IPPC, incluidas en el Anexo I de la Directiva 96/61/CE, como los no significativos.

Figura 3.4. Mapa de vertidos industriales a las MASup continentales



Una vez conocidos los tipos de contaminación de fuentes puntuales se ha determinado el estado de las masas valorando el grado de cada presión en función del umbral fijado para su tipología. Los tipos de presiones puntuales y los signos que les corresponden se representan en la Tabla 3.11.-.

Tabla 3.11.- Tipos de presiones puntuales con su signo correspondiente y en algunos casos los umbrales considerados

SIGNO	TIPO	Umbral / criterio
U1	URBANO O ASIMILABLE	< 2000 hab. equi.
U2		2000 < hab. equi. < 15000
U3		15000 ≤ hab. equi. < 150000
U4		> 150000 hab. equi.
A1	INDUSTRIALES	Alimentaria ≤ 100 m ³ /día
A2		Alimentaria ≥ 100 m ³ /día
IC		Industrial con sustancias peligrosas
IS		Industrial sin sustancias peligrosas
R		Refrigeración
P		Piscifactorías
AM		Achique de minas
OT		Otro

En la Tabla 3.12.- se muestran todas las MASup continentales que presentan algún tipo de presión debida a la presencia de una fuente puntual. El resultado de la valoración final va a servir para determinar aquellas masas de agua que presentan o no una presión significativa.

Tabla 3.12.- Tipo de fuentes puntuales presentes en cada masa de agua superficial continental y la significancia establecida en cada una de ellas

CÓDIGO DE MASA DE AGUA	SOMETIDO A PRESIÓN	URBANO ASIMILABLE					INDUSTRIALES									
			U1	U2	U3	U4		A1	A2	IC	IS	R	P	AM	OT	
0611010	NO	NO					NO									
0611020	NO	NO					NO									
0611030	NO	NO					NO									
0611040	NO	NO					NO									
0611050	SI	SI		1			NO									
0611060	NO	NO					NO									
0611080	NO	NO					NO									
0611090	NO	NO					NO									
0611100	NO	NO					NO									
0611110	SI	SI		1			NO									
0611120	SI	SI			1		SI			1						
0611130	SI	NO					SI				2					
0611140	NO	NO					NO									
0611150	NO	NO					NO									
0612010	SI	SI	1	1			NO									
0612020	NO	NO					NO									
0612030	SI	SI	3	2			NO									
0612040	SI	SI	13	2			NO									

Tabla 3.12.- Tipo de fuentes puntuales presentes en cada masa de agua superficial continental y la significancia establecida en cada una de ellas

CÓDIGO DE MASA DE AGUA	SOMETIDO A PRESION	URBANO ASIMILABLE					INDUSTRIALES									
			U1	U2	U3	U4		A1	A2	IC	IS	R	P	AM	OT	
0612050	SI	SI	1	1			NO									
0612061	NO	NO	1				NO									
0612062	NO	NO					NO									
0613010	NO	NO	1				NO									
0613020	NO	NO					NO									
0613030	NO	NO					NO									
0613040	NO	NO					NO									
0613050	NO	NO					NO									
0613061	NO	NO					NO									
0613062	NO	NO					NO									
0613071	NO	NO					NO									
0613072	NO	NO	2				NO									
0613080	NO	NO					NO									
0613091	NO	NO					NO									
0613092	NO	NO					NO									
0613100	NO	NO					NO									
0613110	NO	NO					NO									
0613120	NO	NO					NO									
0613130	NO	NO					NO									
0613140	NO	NO					NO									
0613150	SI	SI	3	1			NO									
0613160	NO	NO	3				NO									
0613170	NO	NO	2				NO									
0614010	SI	SI		1			NO									
0614021	SI	SI		4			SI				2					
0614022	NO	NO					NO									
0614030	NO	NO					NO									
0614040	NO	NO	2				NO									
0614050	SI	SI	2	1			NO									
0614060	SI	NO					SI	1								
0614070	SI	SI	3	1			NO									
0614080	NO	NO					NO									
0614090	NO	NO					NO									
0614100	SI	SI		1			NO									
0614110	NO	NO					NO									
0614120	NO	NO	1				NO									
0614130	SI	SI		1			NO									
0614140	SI	SI	1	6			SI				1					
0614150	SI	SI		2			NO									
0614160	SI	SI			1		NO									
0614170	SI	SI	1	1			NO									
0614180	SI	NO					SI			1						
0614190	NO	NO					NO									

Tabla 3.12.- Tipo de fuentes puntuales presentes en cada masa de agua superficial continental y la significancia establecida en cada una de ellas

CÓDIGO DE MASA DE AGUA	SOMETIDO A PRESION	URBANO ASIMILABLE					INDUSTRIALES										
			U1	U2	U3	U4		A1	A2	IC	IS	R	P	AM	OT		
0614200	SI	SI		1			NO										
0614210	SI	SI		1			SI				1						
0614220	NO	NO					NO										
0614230	SI	SI		1			NO										
0614240	NO	NO					NO										
0614250	NO	NO					NO										
0614500	NO	NO					NO										
0615500	NO	NO					NO										
0621010	NO	NO	2				NO										
0621020	SI	SI		2			NO										
0621030	NO	NO	1				NO										
0621040	NO	NO	1				NO										
0621050	NO	NO	1				NO										
0621060	SI	SI	5	3			NO										
0621070	NO	NO					NO										
0622010	NO	NO	1				NO										
0623010	SI	SI	4	1			NO										
0623020	NO	NO					NO										
0623030	NO	NO					NO										
0631010	NO	NO					NO										
0631020	NO	NO					NO										
0631030	NO	NO	2				NO										
0631040	NO	NO	1				NO										
0632010	NO	NO	1				NO										
0632020	NO	NO					NO										
0632030	NO	NO					NO										
0632040	NO	NO	7				NO										
0632050	NO	NO	1				NO										
0632060	SI	SI	6	2			NO										
0632070	NO	NO					NO										
0632080	SI	SI	4	2			SI				1						
0632090	NO	NO					NO										
0632100	NO	NO	1				NO										
0632110	NO	NO					NO										
0632120	SI	SI			1		SI				1						
0632130	NO	NO					NO										
0632140	NO	NO	1				NO										
0632150	SI	SI	1	2			NO										
0632500	NO	NO					NO										
0634010	NO	NO	1				NO										
0634020	NO	NO	1				NO										
0634030	SI	SI		1			NO										
0634040	NO	NO					NO										

Tabla 3.12.- Tipo de fuentes puntuales presentes en cada masa de agua superficial continental y la significancia establecida en cada una de ellas

CÓDIGO DE MASA DE AGUA	SOMETIDO A PRESION	URBANO ASIMILABLE	U1	U2	U3	U4	INDUSTRIALES	A1	A2	IC	IS	R	P	AM	OT
0634050	SI	SI	2	1			NO								
0634060	NO	NO					NO								
0634070	NO	NO	1				NO								
0634080	SI	SI			1		NO								
0634090	NO	NO					NO								
0634500	NO	NO					NO								
0641010	NO	NO					NO								
0641020	SI	SI	7	1			NO								
0641030	SI	SI	4	1			NO								
0641040	NO	NO					NO								
0641050	SI	SI	2	2			NO								
0641060	SI	SI	3	5			SI			3					
0641070	NO	NO					NO								
0651010	SI	SI	1	1			NO								
0651020	NO	NO	1				NO								
0651030	SI	SI	1	2			NO								
0652010	SI	SI		2			NO								
0652020	SI	SI	13	7	1		NO								
0652030	NO	NO	8				NO								
0652040	SI	SI	5	1			SI				1				
0652050	SI	SI	1	2			NO								
0652060	SI	SI	1	1			NO								

Una vez valorado el estado de cada masa de agua se accede a conocer el riesgo al que se encuentran sometidas de incumplir los OMA. El porcentaje de las MASup continentales en riesgo como consecuencia de las fuentes puntuales identificadas se resume en la Tabla 3.13.-. El número de presiones de fuentes puntuales significativas identificadas es de 78, entre las que se incluyen 7 vertidos industriales de actividades IPPC, 70 vertidos urbanos y 1 vertedero de R.S.U.

Tabla 3.13.- MASup continentales en riesgo como consecuencia de Fuentes Puntuales de Contaminación

MASup sometidas % (absoluto)	Riesgo Seguro	4,8 % (6)
	Riesgo En Estudio	9,5 % (12)

3.1.4 Contaminación por fuentes difusas

Se consideran fuentes difusas de contaminación la agricultura de secano, la agricultura de regadío, la ganadería, los aeropuertos, las vías de transporte, los suelos contaminados, las zonas urbanas dispersas, las zonas mineras, las zonas recreativas, las praderas y las gasolineras.

Para la realización de este análisis se ha partido de los datos del Corine Land Cover (2000), que han sido introducidos en un modelo digital del terreno para obtener los valores acumulados de su-

perfiles transformados en cada masa de agua. La información ha sido procesada por el Centro de Estudios Hidrográficos acumulando cada una de las presiones a lo largo de la red de drenaje. En cuanto a la magnitud de la presión procedente de las fuentes difusas de contaminación, se ha establecido como el porcentaje de área usada o afectada por la actividad analizada respecto a la cuenca de drenaje de la masa de agua.

En la Tabla 3.14.- se recogen las distintas actividades incluidas para cada tipo de fuente difusa de contaminación, así como el umbral de significancia fijado para cada tipo de presión.

Tabla 3.14.- Presiones significativas procedentes de fuentes difusas

Tipo	Actividades Incluidas	Umbral
1) Aeropuertos	Aeropuertos	10 % de área usada
2) Vías de transporte	Redes viarias, ferroviarias y terrenos asociados	10 % de área usada
	Autopistas, autovías y terrenos asociados	
	Complejos ferroviarios	
	Zonas portuarias	
3) Suelos contaminados	Escombreras y vertederos	todos
4) Zonas de regadío	Terrenos regados permanentemente	12 % área cuya dosis promedio de fertilización es de 25 kg N/ha año
	Cultivos herbáceos en regadío	
	Otras zonas de irrigación	
	Arrozales	
	Viñedos en regadío	
	Frutales en regadío	
	Cítricos	
	Frutales tropicales	
	Otros frutales en regadío	
	Olivares en regadío	
	Cultivos anuales asociados con cultivos permanentes en regadío	
	Mosaico de cultivos en regadío	
	Mosaico de cultivos anuales con prados o praderas en regadío	
	Mosaico de cultivos permanentes en regadío	
Mosaico de cultivos anuales con cultivos permanentes en regadío		
Mosaico de cultivos agrícolas en regadío con espacios significativos de vegetación natural		
5) Zonas de secano	Tierras de labor en secano	34 % área cuya dosis promedio de fertilización es de 25 kg N/ha año
	Viñedos en secano	
	Frutales en secano	
	Olivares en secano	
	Cultivos anuales asociados con cultivos permanentes en secano	
	Mosaico de cultivos en secano	
	Mosaico de cultivos anuales con prados o praderas en secano	
	Mosaico de cultivos permanentes en secano	
	Mosaico de cultivos anuales con cultivos permanentes en secano.	
	Mosaico de cultivos mixtos en secano y regadío	
	Mosaico de cultivos agrícolas en secano con espacios significativos de vegetación natural	

Tabla 3.14.- Presiones significativas procedentes de fuentes difusas

Tipo	Actividades Incluidas	Umbral
	Cultivos agrícolas con arbolado adhesionado	
6) Zonas quemadas	Zonas quemadas	7 % de área afectada.
7) Zonas urbanas	Tejido urbano continuo	8 % de área usada
	Tejido urbano discontinuo	
	Estructura urbana abierta	
	Urbanizaciones exentas y/o ajardinadas	
	Zonas en construcción	
	Zonas verdes urbanas	
8) Zonas mineras	Zonas de extracción minera	1 % de área usada
9) Zonas recreativas	Instalaciones deportivas y recreativas	2 % de área usada
	Campos de golf	
	Resto de instalaciones deportivas y recreativas	
10) Praderas	Prados y praderas	60 % área cuya dosis promedio de fertilización es de 25 kg N/ha año
	Mosaico de prados o praderas con espacios significativos de vegetación natural y seminatural	
	Pastizales, prados o praderas con arbolado adhesionado	
11) Ganadería	Bovino	0,5 cabezas/ha año
	Ovino	2 cabezas/ha año
	Caprino	3 cabezas/ha año
	Equino	0,6 cabezas/ha año
	Aves	41 cabezas/ha año
	Porcino	3 cabezas/ha año
		cabezas/ha que supone la excreción de 25 kg N/ha año
12) Gasolineras	Construcción anterior a Oct-1994 Proximidad a la MASup < 500m	

Para las presiones de agricultura de secano y regadío, ganadería y praderas la carga de nitrógeno en cada masa se ha estimado a partir de la información recogida en el "Estudio de caracterización de las fuentes agrarias de contaminación de las aguas por nitratos", elaborado por el MIMAM para el cumplimiento de la Directiva 91/676/CEE. No obstante, dado que en dicho estudio los datos están agregados a nivel municipal, se han requerido tratamientos adicionales para tener en cuenta que una masa puede ocupar más de un municipio o un municipio extenderse por más de una masa.

Por otro lado, el Corine Land Cover recoge la extensión de terreno ocupada para cada tipo de uso del suelo, lo que permite cuantificar las hectáreas destinadas a regadío, secano y praderas. La determinación de los kg N/ha.año se ha realizado a partir del dato de partida de la carga de nitrógeno por hectárea en cada una de las áreas agrícolas definidas en el Corine Land Cover. Se debe tener en cuenta que este dato se ha establecido en función del municipio en el que se encuentren y, además, posteriormente han sido agregados en función de la MASup a la que afectan. Finalmente se han fijado los porcentajes de área afectada de la masa que identifican a la presión considerada como significativa, utilizándose como umbral una dosis promedio de fertilización de 25 kg N/ha.año.

En cuanto a la carga asignada a cada una de las superficies delimitadas en el Corine Land Cover, en el caso del análisis de las zonas de regadío y de las zonas de secano va a depender del tipo de cultivo desarrollado, mientras que para las praderas dependerá del censo ganadero de cabezas de ganado dedicadas a ganadería extensiva.

Para las gasolineras se ha establecido como umbral la instalación anterior al Real Decreto 2085/1994, de 20 de Octubre, por el que se aprueba el reglamento de instalaciones petrolíferas,

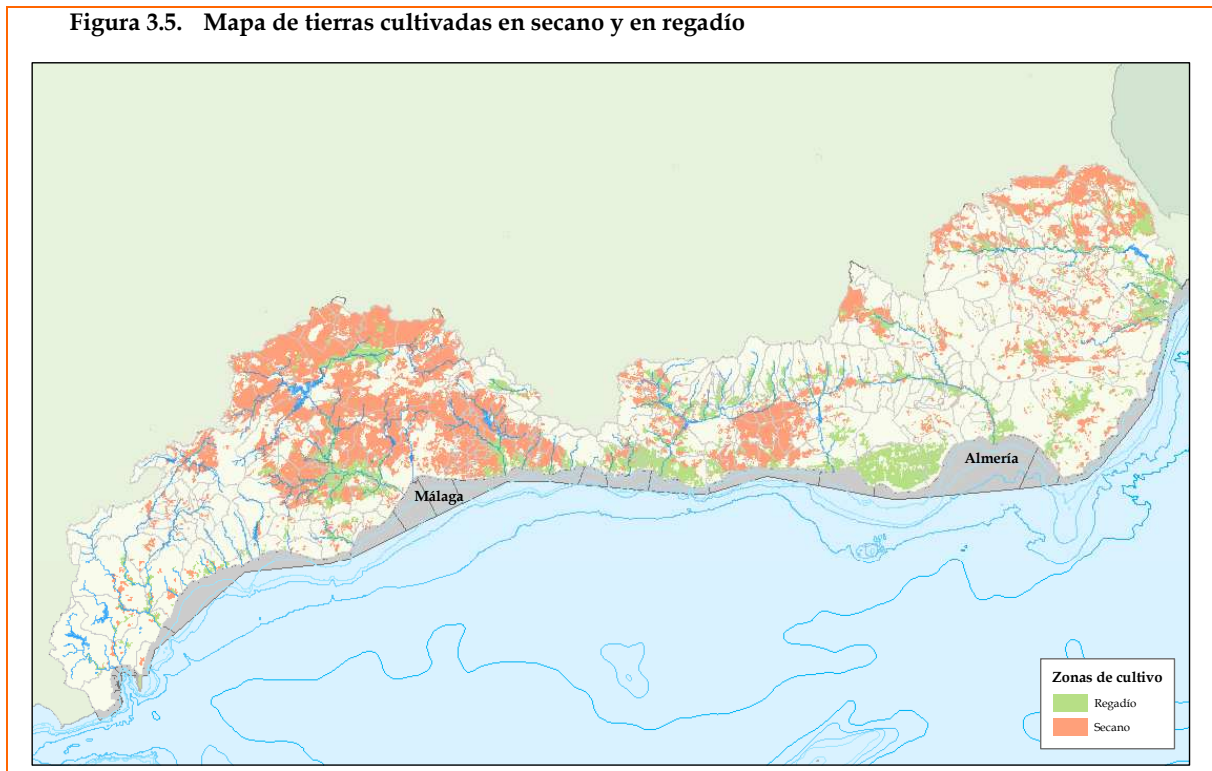
que incluye las instalaciones para suministro de carburantes y combustibles líquidos a vehículos, y establece las instrucciones técnicas para las medidas a tomar en dichas instalaciones. Además se ha incorporado un segundo criterio de proximidad al cauce.

Para el resto de presiones se ha realizado un estudio pormenorizado de las cuencas de las masas afectadas y las características de cada tipo de presión con respecto a la potencialidad en la generación de contaminantes de forma difusa, estableciendo así el umbral de significancia para cada tipo. Entre éstas, se encuentran las ligadas a zonas quemadas que se analizan con otros usos del suelo en el epígrafe 3.1.9.

Una vez realizada la identificación preliminar de las presiones por contaminación difusa, los datos han sido tratados e introducidos en un modelo digital del terreno. De esta forma se han obtenido los valores acumulados de las superficies transformadas en cada masa de agua que serán calificadas en función del umbral considerado en cada caso y que se ha establecido en la Tabla 3.14.-.

En la Figura 3.5 se representan las zonas de cultivo de secano y de regadío existentes en la DCMA. La información agregada para cada tipo de cultivo procede de las diferentes actividades incluidas en la clasificación del Corine Land Cover (2000), tal y como queda reflejado en la tabla anterior.

Figura 3.5. Mapa de tierras cultivadas en secano y en regadío



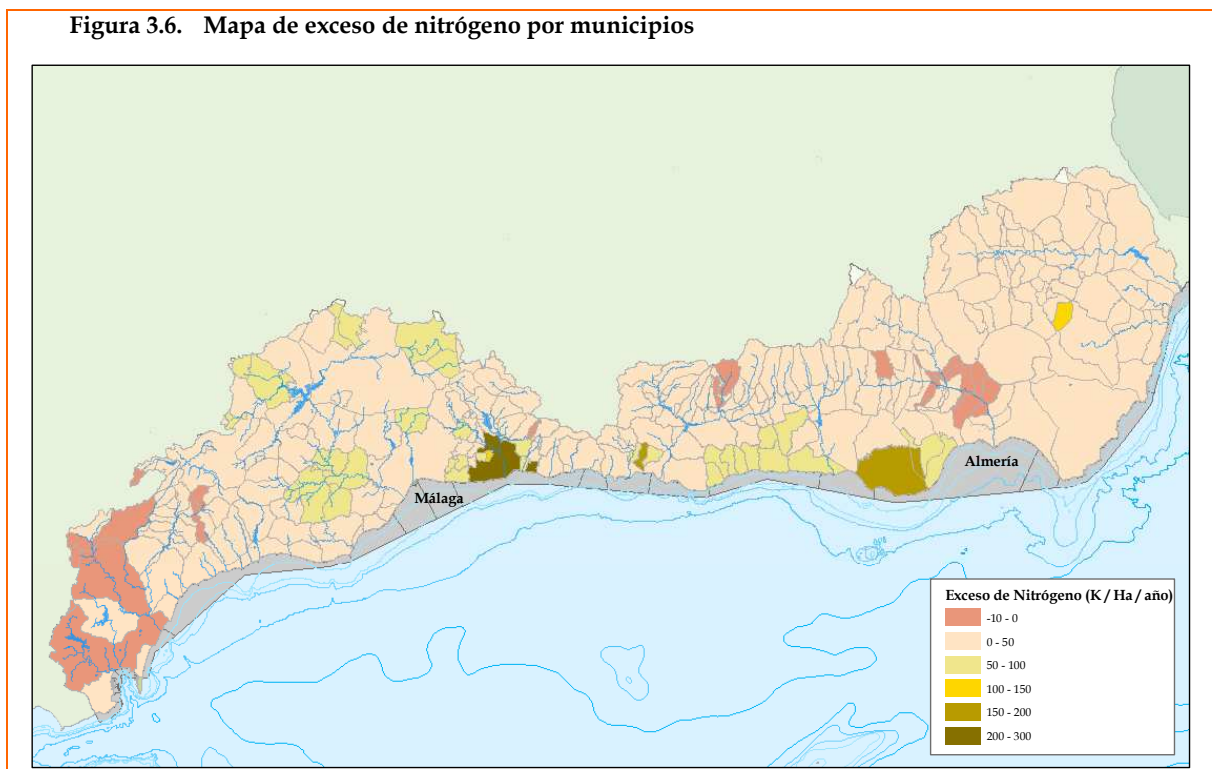
Fuente: CORINE Land Cover 2000

El balance de nitrógeno se ha realizado a partir de la información recogida en el ya citado "*Estudio de caracterización de las fuentes difusas de contaminación de las aguas por nitratos*". La cuantificación de los aportes y extracciones de nitrógeno en el suelo, procedentes de distintas fuentes a nivel municipal, va a permitir determinar el exceso de nitrógeno generado en la cuenca como consecuencia de diferentes actividades y de procesos naturales, tales como:

- Aportes de N:
 - Fertilizantes minerales
 - Fertilizantes orgánicos procedentes de la ganadería
 - Sobrantes de estiércoles y purines producidos por el ganado
 - Excrementos producidos por el ganado en pastoreo
 - Otros fertilizantes orgánicos
 - Aguas de riego
 - Fijación biológica
 - Semillas
 - Deposición atmosférica
- Extracciones de N:
 - Extracciones en tierras de cultivo y zonas de pastoreo
 - Emisión de gases procedentes de la volatilización
 - Emisión de gases procedentes de los suelos

En la Figura 3.6 se recogen los kg de exceso de N por ha y año en cada municipio de la cuenca, pudiendo destacar a simple vista las zonas deficitarias y las zonas excedentarias que coinciden claramente casi de forma general con las áreas de cultivos de regadío.

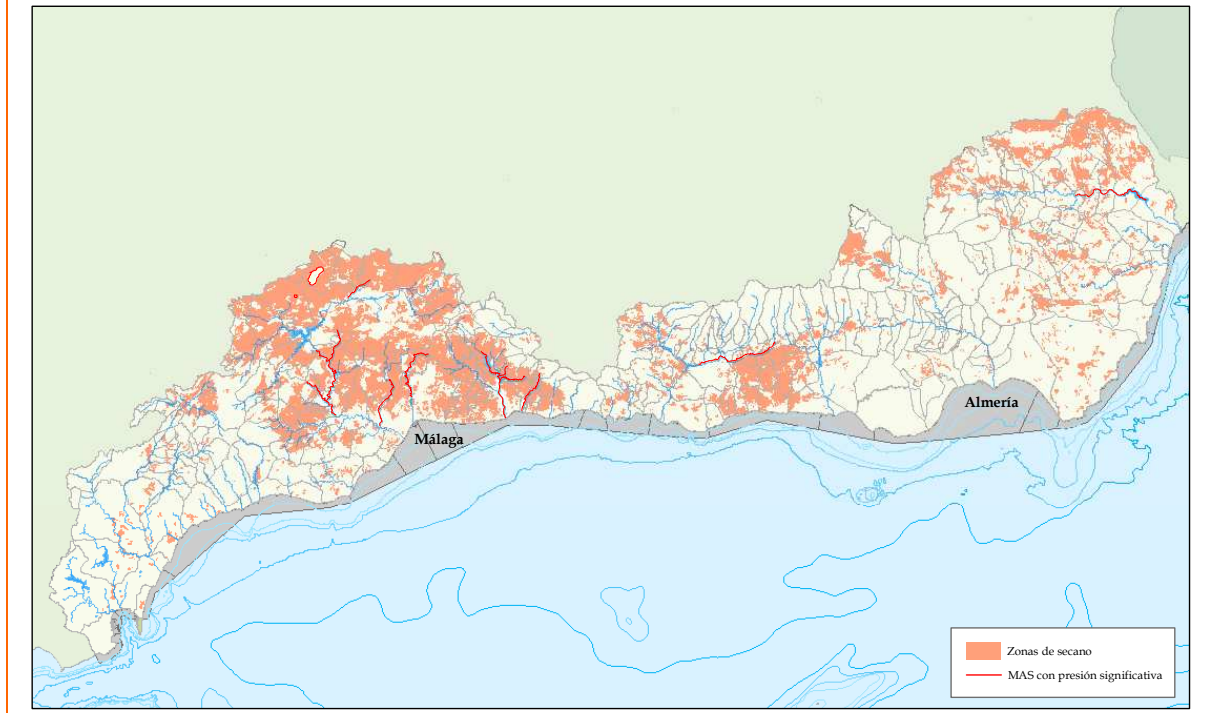
Figura 3.6. Mapa de exceso de nitrógeno por municipios



Fuente: "Caracterización de las fuentes agrarias de contaminación de las aguas por nitratos (MIMAM)"

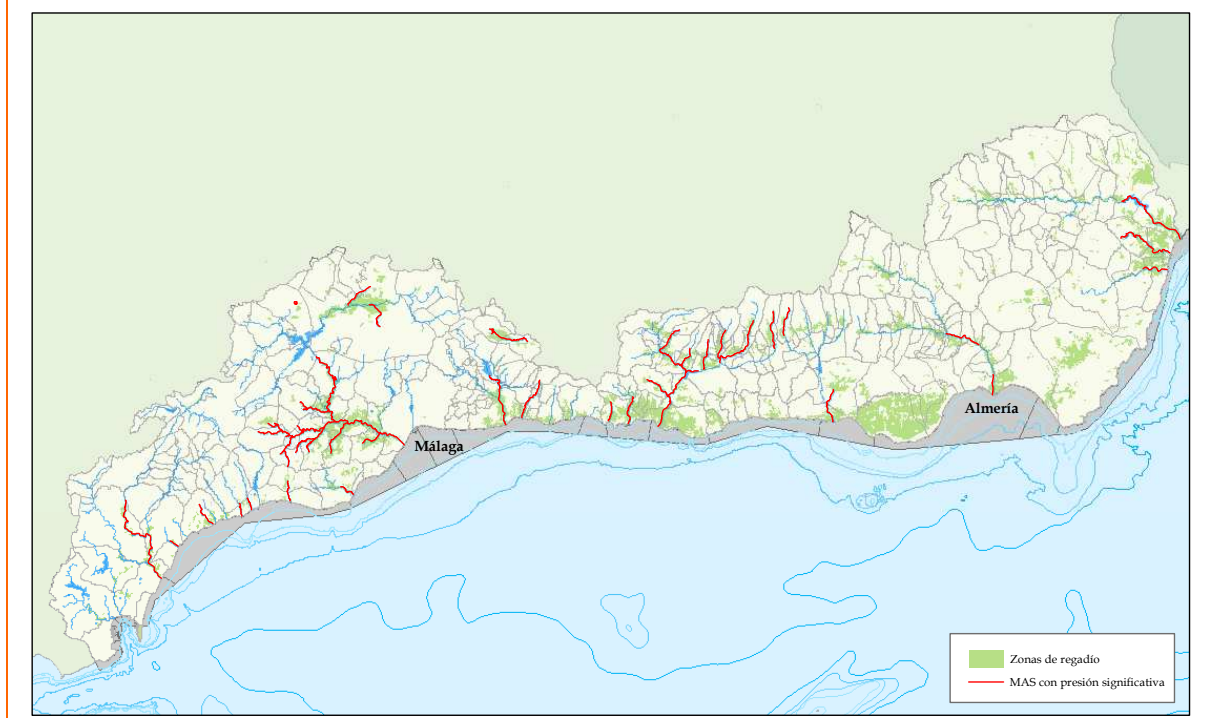
Por su parte, en la Figura 3.7 se reflejan las 31 MASup continentales en las que se ha identificado la existencia de presión significativa de fuente difusa debida a cultivos de secano, por ocupar éstos una superficie acumulada igual o superior a un 34 % de la total, con una dosis promedio de fertilización de 25 kg N/ha•año.

Figura 3.7. Mapa de masas de agua con presiones significativas debido a cultivos de secano



Al igual que en la figura anterior, en la siguiente se muestran las 42 masas en las que se ha identificado una presión significativa de fuente difusa debido a zonas de cultivos de regadío. Todas ellas se corresponden a una superficie acumulada de cultivos de regadío en la cuenca de la masa de agua igual o superior a un 12 % del área usada, cuya dosis promedio de fertilización es de 25 kg N/ha•año.

Figura 3.8. Mapa de masas de agua con presiones significativas debido a cultivos de regadío



En la Tabla 3.15.- se reflejan todas las MASup continentales y su situación en cuanto a la presencia o ausencia de algún tipo de fuente difusa y el grado de importancia de ésta. En función de si supera o no el umbral establecido para cada caso, permite realizar una valoración final de la significancia de estas presiones difusas para cada masa. Las unidades para cada uno de los umbrales y criterios para definir la significancia se encuentran recogidos en la Tabla 3.14.-.

Tabla 3.15.- Fuente difusa presente en las MASup continentales

CÓDIGO MASA DE AGUA	SOMETIDO PRESIÓN	AGRICULTURA	Zonas de regadío	Zonas de secano	GANADERÍA	Bovino	Ovino	Caprino	Porcino	Equino	Avícola	OTROS USOS	Aeropuertos	Vías de transporte	Suelos contaminados	Zonas urbanas	Zonas recreativas	Praderas	ZONAS MINERAS	Zonas mineras	GASOLINERAS
UMBRAL			12	34		0,5	2	3	3	0,6	41		10	10	0	8	2	60		1	500*
0611010	NO	NO	0,0	0,0	NO	0,21	0,01	0,09	0,06	0,0001	0,05	NO	0	0	0	0	0	7,69	NO	0	NO
0611020	NO	NO	0,0	0,0	NO	0,21	0,01	0,07	0,06	0,0001	0,05	NO	0	0	0	0	0	2,24	NO	0	NO
0611030	NO	NO	0,6	0,0	NO	0,21	0,01	0,07	0,06	0,0001	0,05	NO	0	0	0	0	0	0,93	NO	0	NO
0611040	NO	NO	0,0	0,0	NO	0,21	0,01	0,08	0,07	0,0001	0,08	NO	0	0	0	0	0	1,18	NO	0	NO
0611050	SI	NO	8,0	0,3	NO	0,20	0,02	0,10	0,07	0	0,30	SI	0	0,04	0,16	3,54	0	0,45	NO	0,18	NO
0611060	SI	NO	0,0	1,2	NO	0,21	0,01	0,07	0,07	0,0001	0,05	NO	0	0,16	0	0	0	1,04	NO	0,52	NO
0611080	NO	NO	0,0	0,0	NO	0,17	0,12	0,12	0,07	0	0,15	NO	0	0	0	0	0	0	NO	0	NO
0611090	NO	NO	0,0	0,0	NO	0,14	0,21	0,04	0,07	0,0001	0,01	NO	0	0	0	0	0	1,91	NO	0	NO
0611100	NO	NO	0,0	0,0	NO	0,14	0,2	0,04	0,07	0	0,01	NO	0	0	0	0	0	0,92	NO	0	NO
0611110	NO	NO	7,3	6,0	NO	0,16	0,17	0,04	0,07	0	0,02	NO	0	0	0	1,19	0	2,79	NO	0	NO
0611120	SI	NO	6,4	2,2	NO	0,27	0,06	0,02	0,02	0	0,13	NO	0	1,28	0	2,72	0	0,84	NO	0,53	SI
0611130	SI	NO	3,6	13,3	NO	0,25	0,02	0,05	0,04	0,0002	0,06	SI	0	0,98	0	9,39	0	0	NO	0	SI
0611140	SI	NO	0,0	0,0	NO	0	0	0	0	0	0	SI	0	0	0	3,22	13	0	NO	0	NO
0611150	SI	NO	0,0	0,0	NO	0	0	0	0	0	0	SI	0	0	0	37,8	0	0	NO	0	NO
0612010	SI	NO	1,3	30,9	NO	0,05	0,61	0,46	0,81	0	0,55	NO	0	0	0	1,07	0	2,53	NO	0,12	SI
0612020	NO	NO	0,0	4,8	NO	0,06	0,52	0,5	0,26	0,0001	0,18	NO	0	0	0	0	0	1,44	NO	0	NO
0612030	NO	NO	0,7	15,3	NO	0,11	0,21	0,32	0,23	0	0,17	NO	0	0	0	0,37	0	1,6	NO	0	NO
0612040	SI	NO	1,3	6,7	NO	0,04	0,23	0,27	0,42	0	0,1	NO	0	0	0	0,28	0	0	NO	0,03	NO
0612050	NO	NO	2,5	4,7	NO	0,16	0,12	0,2	0,08	0	0,24	NO	0	0	0	0,27	0	4,02	NO	0	NO
0612061	NO	NO	0,0	1,8	NO	0,13	0,2	0,32	0,1	0	0,17	NO	0	0	0	0,13	0	3,19	NO	0	NO
0612062	SI	SI	13,5	3,5	NO	0,15	0,16	0,25	0,09	0	0,20	NO	0	0	0	0,47	0,13	0,45	NO	0,08	SI
0613010	SI	NO	0,5	11,3	NO	0,09	0,04	0,23	0	0,0002	0,09	NO	0	0	0	0,79	0	0	NO	0,91	NO
0613020	SI	SI	18,8	15,0	NO	0,08	0,04	0,23	0	0,0004	0,1	NO	0	0	0	3,23	0	0	NO	0	NO
0613030	SI	NO	2,9	0,0	NO	0,08	0,06	0,28	0	0,0002	0,37	SI	0	0	0	0,5	2,47	0	NO	0	NO
0613040	SI	SI	12,6	2,8	NO	0	0,14	0,58	0	0,0004	1,9	NO	0	0,14	0	1,13	0,14	0	NO	0	NO
0613050	NO	NO	10,3	1,5	NO	0	0,13	0,58	0	0,0004	1,9	NO	0	0,4	0	0,4	0	0	NO	0	NO
0613061	NO	NO	0,0	1,5	NO	0	0,03	0,18	0	0,0001	0,25	NO	0	0	0	0	0	0	NO	0	NO
0613062	SI	NO	10,0	0,0	NO	0	0,03	0,18	0	0,0001	0,25	SI	0	0,36	0	1,32	3,5	0	SI	1,93	NO
0613071	NO	NO	0,0	0,0	NO	0	0,12	0,34	0	0	0,26	NO	0	0	0	0	0	0	NO	0	NO
0613072	SI	NO	3,1	0,3	NO	0	0,12	0,34	0	0	0,26	SI	0	0	0	5,46	6,11	0	NO	0	NO
0613080	SI	SI	21,3	7,1	NO	0,01	0,11	0,45	0	0,0016	2,58	SI	0	3,23	0	40,6	20,6	0	NO	0	NO
0613091	NO	NO	0,0	0,0	NO	0	0,01	0,24	0	0	0,31	NO	0	0	0	0,21	0	0	NO	0	NO
0613092	SI	NO	2,9	0,0	NO	0,00	0,02	0,25	0	0	0,65	SI	0	0	0	18,6	10,1	0	NO	0	NO
0613100	SI	SI	40,5	0,0	NO	0,01	0,09	0,31	0	0,0003	3,49	SI	0	1,38	0	42,3	6,92	0	NO	0	NO
0613110	NO	NO	0,0	0,0	NO	0	0,11	0,2	0	0,0001	0,21	NO	0	0	0	0	0	0	NO	0	NO
0613120	NO	NO	1,6	1,0	NO	0	0,08	0,21	0	0	0,26	NO	0	0	0	0,09	0	0	NO	0	NO

Tabla 3.15.- Fuente difusa presente en las MASup continentales

CÓDIGO MASA DE AGUA	SOMETIDO PRESIÓN	AGRICULTURA	Zonas de regadío		Zonas de secano	GANADERÍA	Bovino	Ovino	Caprino	Porcino	Equino	Avícola	OTROS USOS	Aeropuertos	Vías de transporte	Suelos contaminados	Zonas urbanas	Zonas recreativas	Praderas	ZONAS MINERAS	Zonas mineras	GASOLINERAS
			12	34																		
UMBRAL			12	34			0,5	2	3	3	0,6	41		10	10	0	8	2	60		1	500*
0613130	NO	NO	0,4	12,0	NO	NO	0	0,02	0,21	0	0	0,32	NO	0	0	0	0,22	0	0	NO	0	NO
0613140	SI	NO	2,3	5,8	NO	NO	0,01	0,09	0,3	0	0,0001	3,38	SI	0	2,29	0	21,1	4,25	0	NO	0	NO
0613150	SI	SI	14,1	0,8	NO	NO	0	0,01	0,04	0	0	0,45	NO	0	0	0	2,23	1,51	0	NO	0	NO
0613160	SI	NO	8,8	7,6	NO	NO	0,02	0,17	0,3	0,08	0,0001	1,83	SI	0	0,11	0	3,27	2,53	0,07	NO	0,14	NO
0613170	SI	SI	26,4	10,8	NO	NO	0,02	0,2	0,32	0,17	0,0005	2,33	SI	0	2,29	0	12,7	2,78	0	NO	0	NO
0614010	SI	SI	14,3	83,0	NO	NO	0,04	0,17	0,5	0,21	0	0,73	NO	0	0,88	0	0,64	0	0	NO	0	NO
0614021	SI	SI	9,7	58,8	NO	NO	0,03	0,17	0,53	0,16	0	1,56	NO	0	0,93	0	0,49	0	0,84	NO	0,08	SI
0614022	SI	SI	23,4	16,4	NO	NO	0,03	0,17	0,53	0,16	0	1,56	SI	0	0	0	9,49	0	0	NO	0,31	SI
0614030	SI	SI	1,1	69,3	NO	NO	0,04	0,16	0,36	1,82	0	20,6	NO	0	0	0	0	0	0	NO	0	NO
0614040	SI	SI	0,5	54,1	NO	NO	0,04	0,47	0,45	1,22	0	2,3	NO	0	0	0	0,22	0	0,1	NO	0	SI
0614050	SI	SI	1,4	77,1	SI	NO	0,03	0,15	0,2	4,49	0	22,6	NO	0	0	0	1,03	0	0,14	NO	0,28	NO
0614060	SI	SI	0,5	53,3	NO	NO	0,04	0,41	0,38	1,78	0	7,63	NO	0	0	0	0,13	0	0	NO	0	NO
0614070	SI	NO	0,2	27,6	NO	NO	0,02	0,37	0,29	0,24	0	0,95	NO	0	0	0	0,23	0	0	NO	0	SI
0614080	SI	SI	0,0	76,7	NO	NO	0,02	0,37	0,30	0,27	0	0,88	NO	0	0	0	0	0	0	NO	0	NO
0614090	NO	NO	0,0	26,9	NO	NO	0,02	0,26	0,42	0,45	0,0002	2	NO	0	0	0	0	0	0	NO	0	NO
0614100	SI	SI	3,6	77,9	NO	NO	0,05	0,25	0,83	0,1	0,0001	0,27	NO	0	0	0	0,31	0	0,01	NO	0	SI
0614110	SI	SI	1,1	77,9	NO	NO	0,02	0,11	0,71	0,08	0,0001	0,33	NO	0	0	0	0,11	0	0,13	NO	0	NO
0614120	SI	SI	9,5	41,7	NO	NO	0,03	0,15	0,38	0,24	0,0001	2,32	NO	0	0	0	0,39	0	0	NO	0	NO
0614130	SI	SI	14,3	56,6	NO	NO	0,03	0,22	0,29	0,32	0,0001	2,96	NO	0	0	0	0,44	0	0	NO	0	NO
0614140	SI	SI	12,2	48,9	NO	NO	0,03	0,14	0,29	0,29	0	4,1	SI	0	0	0,04	0,7	0	0	NO	0,3	NO
0614150	SI	SI	22,6	52,7	NO	NO	0,02	0,16	0,46	0,43	0,0001	4,02	NO	0	0	0	1,23	0,06	0,31	NO	0	NO
0614160	SI	SI	48,4	23,2	NO	NO	0,03	0,24	0,82	0,36	0	2,99	NO	0	0	0	2,04	0	0,8	NO	0	NO
0614170	SI	SI	20,6	25,8	NO	NO	0,06	0,44	0,61	0,09	0	6,98	SI	0	0	0	8,26	0,92	0	SI	2,38	NO
0614180	SI	SI	0,0	74,4	NO	NO	0,03	0,13	0,79	0,11	0	0,19	NO	0	0,66	0	0,33	0	2,55	NO	0	NO
0614190	SI	SI	0,0	97,1	NO	NO	0	0,02	1,05	0,01	0,0004	0,56	NO	0	0	0	0	0	3,59	NO	0	NO
0614200	SI	SI	10,3	74,9	NO	NO	0,02	0,08	0,81	0,16	0,0001	8,99	NO	0	0,17	0	1,22	0,04	0	NO	0,38	NO
0614210	SI	SI	41,3	43,2	NO	NO	0,05	0,19	0,60	0,622	0	9,4	NO	0	0,19	0	3,75	0,29	0	NO	0,03	NO
0614220	SI	SI	18,7	17,2	NO	NO	0,04	0,17	0,58	0,25	0	16,0	SI	3,02	1,83	0	18,2	0,22	0	SI	2,82	NO
0614230	SI	SI	0,0	56,6	NO	NO	0,03	0,19	0,75	0,16	0,0001	8,2	SI	0	1,19	0,06	0,26	0	1,47	NO	0	NO
0614240	NO	NO	0,0	13,5	NO	NO	0,04	0,13	0,58	0,29	0,0002	17,1	NO	0	0,43	0	0	0	0	NO	0	NO
0614250	SI	NO	0,0	21,2	NO	NO	0,04	0,13	0,58	0,28	0,0001	17,1	SI	0	5,09	0	32,5	0	0	NO	0	NO
0614500	SI	NO	0,0	0,0	SI	NO	0,03	0,12	0,04	4,28	0,0026	51,3	NO	0	0	0	0	0	0	NO	0	NO
0615500	SI	NO	0,0	0,0	NO	NO	0,02	0,06	0,39	0,39	0,0034	2,51	NO	0	0	0	0	0	0	NO	0	NO
0621010	SI	SI	0,0	46,2	NO	NO	0,01	0,98	1,12	0,12	0	1,21	NO	0	0	0	0,57	0	0	NO	0,12	NO
0621020	SI	SI	0,0	75,8	NO	NO	0,02	0,35	0,56	0,08	0,0005	0,96	NO	0	0	0	0,15	0	0	NO	0	NO
0621030	SI	SI	3,8	47,0	NO	NO	0	0,22	0,38	0,02	0,0001	0,33	NO	0	0	0	0,22	0	0	NO	0	NO
0621040	SI	SI	0,3	50,6	NO	NO	0	0,07	0,65	0	0,0007	0,26	NO	0	0	0	0,93	0	0	NO	0	NO
0621050	SI	SI	0,0	64,1	NO	NO	0,01	0,01	0,74	0	0,0002	0,06	NO	0	0	0	0,13	0	0	NO	0	NO
0621060	SI	SI	4,7	81,8	NO	NO	0,02	0,16	0,8	0,07	0,0001	7,52	NO	0	0	0	0,61	0	0	NO	0,04	NO
0621070	SI	SI	38,9	51,6	NO	NO	0,05	0,16	0,71	0,13	0,0001	6,70	NO	0	0,63	0	5,51	0	0	NO	0	SI
0622010	SI	SI	23,2	5,4	NO	NO	0	1,02	0,59	0,01	0	0,15	NO	0	0	0	0,58	0	0	NO	0	NO
0623010	SI	SI	12,4	40,4	NO	NO	0	0,01	0,44	0	0,0002	0,94	NO	0	0,23	0	1,4	0	0	NO	0	SI

Tabla 3.15.- Fuente difusa presente en las MASup continentales

CÓDIGO MASA DE AGUA	SOMETIDO PRESIÓN	AGRICULTURA	Zonas de regadío		GANADERÍA	Bovino	Ovino	Caprino	Porcino	Equino	Avícola	OTROS USOS	Aeropuertos	Vías de transporte	Suelos contaminados	Zonas urbanas	Zonas recreativas	Praderas	ZONAS MINERAS	Zonas mineras	GASOLINERAS
			12	34																		0,5	2	3	3	0,6	41	10	10	0	8	2	60	1	500*
UMBRAL			12	34		0,5	2	3	3	0,6	41		10	10	0	8	2	60		1	500*
0623020	NO	NO	11,1	33,7	NO	0,04	0,01	0,35	0	0,0001	1,38	NO	0	0	0	1,44	0	0	NO	0	NO
0623030	SI	NO	6,8	0,0	NO	0	0,01	0,3	0	0,0001	0,1	NO	0	0	0	1,72	0	0	NO	0	SI
0631010	NO	NO	4,6	0,0	NO	0,01	0,01	0,19	0,01	0,0002	0,11	NO	0	0	0	0	0	0	NO	0	NO
0631020	SI	SI	37,6	24,9	NO	0,01	0,14	0,49	0,05	0,0001	3,41	NO	0	0	0	0,32	0	0	NO	0	NO
0631030	NO	NO	6,9	6,5	NO	0	0,23	0,06	0	0,0001	1,59	NO	0	0	0	0,12	0	0	NO	0	NO
0631040	SI	SI	59,3	28,5	NO	0	0,3	0,55	0,05	0,0003	1,48	NO	0	0	0	2,8	0	0	NO	0	NO
0632010	SI	SI	18,8	0,3	NO	0,06	0,23	0,11	0,06	0,0001	0,21	NO	0	0	0	0,39	0	0	NO	0	NO
0632020	NO	NO	1,9	0,0	NO	0,11	0,27	0,13	0,02	0,0001	0,31	NO	0	0	0	0	0	0	NO	0	NO
0632030	NO	NO	0,0	0,0	NO	0	0,48	0,1	0	0	0,03	NO	0	0	0	0	0	0	NO	0	NO
0632040	SI	SI	26,6	0,5	NO	0,05	0,27	0,17	0	0,0001	0,21	NO	0	0	0	0,37	0	0	NO	0,16	NO
0632050	SI	SI	17,1	5,4	NO	0,01	0,1	0,15	0,01	0,0002	0,3	NO	0	0	0	0,97	0	0	NO	0	SI
0632060	SI	SI	9,1	35,1	NO	0,02	0,22	0,19	0,01	0	0,41	NO	0	0	0	0,2	0	0,25	NO	0,2	NO
0632070	NO	NO	2,3	0,0	NO	0,03	0,08	0,05	0,19	0,0001	5,6	NO	0	0	0	0	0	0	NO	0	NO
0632080	SI	NO	11,0	29,8	NO	0,01	0,05	0,27	0,11	0	2,57	NO	0	0	0	1,37	0	0	NO	0,61	NO
0632090	SI	SI	14,7	6,8	NO	0,01	0,03	0,08	0,65	0,0003	0,38	NO	0	0,33	0	0,63	0	0	NO	0	NO
0632100	SI	SI	36,0	13,1	NO	0	0	0,07	0,06	0,0006	0,26	NO	0	2,24	0	1,25	0	0	NO	0	NO
0632110	NO	NO	2,2	1,2	NO	0,01	0,26	0,93	0,01	0,0003	0,21	NO	0	0	0	0	0	0	NO	0	NO
0632120	SI	SI	35,5	12,4	NO	0,01	0,24	0,88	0	0,0004	0,15	NO	0	0	0	1,46	0	0	NO	0	SI
0632130	SI	SI	12,3	23,9	NO	0,01	0,06	0,3	0,04	0,0001	0,38	NO	0	0,99	0	0	0	0	NO	0	NO
0632140	SI	SI	13,7	15,7	NO	0	0	0,02	0	0,0001	0,09	NO	0	0	0	0,05	0	0	NO	0,04	NO
0632150	SI	SI	40,0	15,4	NO	0,01	0,19	0,52	0,03	0	1,33	NO	0	0,07	0	0,38	0,23	0	NO	0,24	SI
0632500	NO	NO	0,0	0,0	NO							NO	0	0	0	0	0	0	NO	0	NO
0634010	SI	NO	10,5	3,6	NO	0	0,1	0,07	0	0,0001	0,07	NO	0	0	0	0,38	0	0	NO	0,23	NO
0634020	NO	NO	11,4	2,9	NO	0,02	0,24	0,11	0	0,0002	0,26	NO	0	0	0	0,09	0	0	NO	0	NO
0634030	SI	SI	12,3	0,0	NO	0,01	0,31	0,24	0	0,0003	0,69	NO	0	0	0	0,32	0	0	NO	0	NO
0634040	NO	NO	2,6	1,6	NO	0	0,05	0,06	0	0,0004	0,59	NO	0	0	0	0	0	0	NO	0	NO
0634050	NO	NO	9,5	30,1	NO	0	0,11	0,09	0,03	0	0,535	NO	0	0	0	0,45	0,09	0	NO	0	NO
0634060	NO	NO	0,4	32,9	NO	0	0,06	0,08	0,01	0,0001	0,54	NO	0	0	0	0,38	0	0	NO	0	NO
0634070	NO	NO	2,8	15,0	NO	0	0,17	0,15	0,01	0	1,1	NO	0	0	0	0,56	0	0	NO	0	NO
0634080	SI	SI	16,4	3,8	NO	0	0,22	0,16	0,02	0	1,07	NO	0	0	0	0,85	0	0	NO	0,33	NO
0634090	SI	SI	30,0	0,2	NO	0	0,47	0,33	0	0,0003	0,55	NO	0	1,26	0	2,08	0	0	NO	0	NO
0634500	SI	SI	28,3	0,8	NO	0	0	0	0	0	0	NO	0	1,25	0	0	0	0	NO	0	NO
0641010	SI	NO	1,3	1,8	NO	0	0,16	0,13	0,01	0,0001	1,44	NO	0	0	0	0,11	0	0	NO	0,77	NO
0641020	SI	NO	9,8	4,0	NO	0	0,17	0,1	0,01	0	1,19	NO	0	0	0	0,31	0	0	NO	0,12	NO
0641030	NO	NO	6,0	18,2	NO	0	0,29	0,16	0,01	0	0,47	NO	0	0	0	0,18	0	0	NO	0	NO
0641040	NO	NO	10,0	6,3	NO	0	0,16	0,10	0,01	0	1,07	NO	0	0	0	0,38	0	0	NO	0	NO
0641050	SI	SI	14,2	25,5	NO	0	0,14	0,07	0,04	0	0,21	NO	0	0	0	0,7	0	0	NO	0,15	NO
0641060	SI	NO	2,1	0,5	NO	0,01	0,21	0,06	0,15	0	0,24	SI	0	0,13	0,02	0,47	0	0	NO	0,11	SI
0641070	SI	SI	25,2	4,2	NO	0,07	0,24	0,12	0,19	0	0,18	SI	0	1,44	4,42	10,8	0	0	NO	0,8	NO
0651010	SI	NO	4,9	23,9	NO	0	0,11	0,23	0,03	0	0,01	NO	0	0	0	0,15	0	0	NO	0,11	SI
0651020	SI	NO	3,7	15,1	NO	0	0,2	0,34	0,18	0	0,03	NO	0	0,8	0	0,2	0,2	0	NO	0,59	NO
0651030	SI	SI	38,1	8,8	NO	0	0,27	0,34	0,21	0	0,03	NO	0	0,6	0	0,71	0	0	NO	0	SI

Tabla 3.15.- Fuente difusa presente en las MASup continentales

CÓDIGO MASA DE AGUA	SOMETIDO PRESIÓN	AGRICULTURA	Zonas de regadío		GANADERÍA	Bovino	Ovino	Caprino	Porcino	Equino	Avícola	OTROS USOS	Aeropuertos	Vías de transporte	Suelos contaminados	Zonas urbanas	Zonas recreativas	Praderas	ZONAS MINERAS	Zonas mineras	GASOLINERAS
			12	34																	
UMBRAL			12	34		0,5	2	3	3	0,6	41		10	10	0	8	2	60		1	500*
0652010	SI	SI	17,9	11,3	NO	0	0,36	0,39	0,59	0	0,52	NO	0	0,54	0	0,29	0	0	NO	0,31	NO
0652020	SI	NO	5,2	21,0	NO	0	0,24	0,12	0,07	0	0,1	SI	0	0	0,01	0,36	0	0	NO	0,68	SI
0652030	SI	NO	4,7	17,1	NO	0	0,22	0,13	0,07	0	0,10	NO	0	0	0	0,23	0	0	NO	0,69	NO
0652040	SI	SI	6,7	42,7	NO	0	0,19	0,36	0,46	0	1,22	NO	0	0	0	0,36	0	0	NO	0	NO
0652050	SI	SI	19,0	37,9	SI	0	0,55	0,57	5,18	0	7,75	NO	0	0,6	0	0,71	0	0,04	NO	0	NO
0652060	SI	SI	43,1	25,3	NO	0	0,28	0,17	1,27	0	1,5	NO	0	0,22	0	0,96	0	0	NO	0,03	NO

* Gasolineras: el umbral establecido para considerar la presión de una gasolinera como significativa es que se encuentre a menos de 500 metros de la MASup, distancia a partir de la cual se considera que no afecta.

Una vez caracterizada la situación de cada masa de agua, en la Tabla 3.16.- se resume, de forma general, el porcentaje de las MASup continentales en riesgo como consecuencia de presiones significativas de los distintos tipos de fuentes difusas.

Tabla 3.16.- MASup continentales en riesgo como consecuencia de Fuentes Difusas de contaminación

Masas sometidas % (absoluto)	Riesgo Seguro	3,2 % (4)
	Riesgo En Estudio	23,0 % (29)

3.1.5 Captaciones significativas de agua

Las captaciones significativas de agua en la Demarcación son las debidas a los distintos usos del agua: agrícola, urbano e industrial. El uso hidroeléctrico, aunque suele tener efectos sobre longitudes más limitadas, también puede provocar un impacto negativo sobre las masas de agua, al modificar de forma importante los caudales en el tramo comprendido entre la detracción y el retorno.

La presión ligada a la extracción del recurso hidráulico se valora teniendo en cuenta las concesiones otorgadas en virtud de la Ley de Aguas y que figuran en el Registro de Aguas de la Demarcación Hidrográfica. Todas estas presiones generadas por las captaciones para los diferentes usos han sido valoradas a partir del indicador de extracción.

El indicador de extracción determina el porcentaje que representa el sumatorio de los caudales concedidos (en términos de caudal medio continuo equivalente) para extraer de las captaciones de agua localizadas en la cuenca vertiente de la masa de agua considerada, con respecto al caudal en régimen natural de dicha masa de agua. Hay que destacar que en la valoración se ha empleado el caudal medio extraído y no el concedido de cada captación cuando se disponía de dicho dato, ajustando de esta manera el indicador a la realidad del caudal captado.

La información referente a la serie completa de caudal medio anual (m^3/s) en régimen natural ha sido generada por el Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX, para cualquier punto de la red de drenaje de la Cuenca, mediante el modelo SIMPA (Simulación Precipitación-Aportación) para el período 1940/41-1995/96.

Dada la relevancia de la presión por extracción en la DCMA, y de acuerdo con el método de Montaña, el umbral para determinar la significancia de la presión se ha establecido en un Índice de Extracción mayor del 20%. Por lo tanto, sería necesario mantener en el río, en términos de promedio interanual, un caudal igual al 80% del que circularía en ausencia de extracciones o, lo que es lo mismo, limitar éstas a un 20% del flujo natural.

Se han seleccionado las presiones significativas de este grupo a través de los umbrales o criterios siguientes:

Tabla 3.17.- Presiones significativas procedentes de extracciones

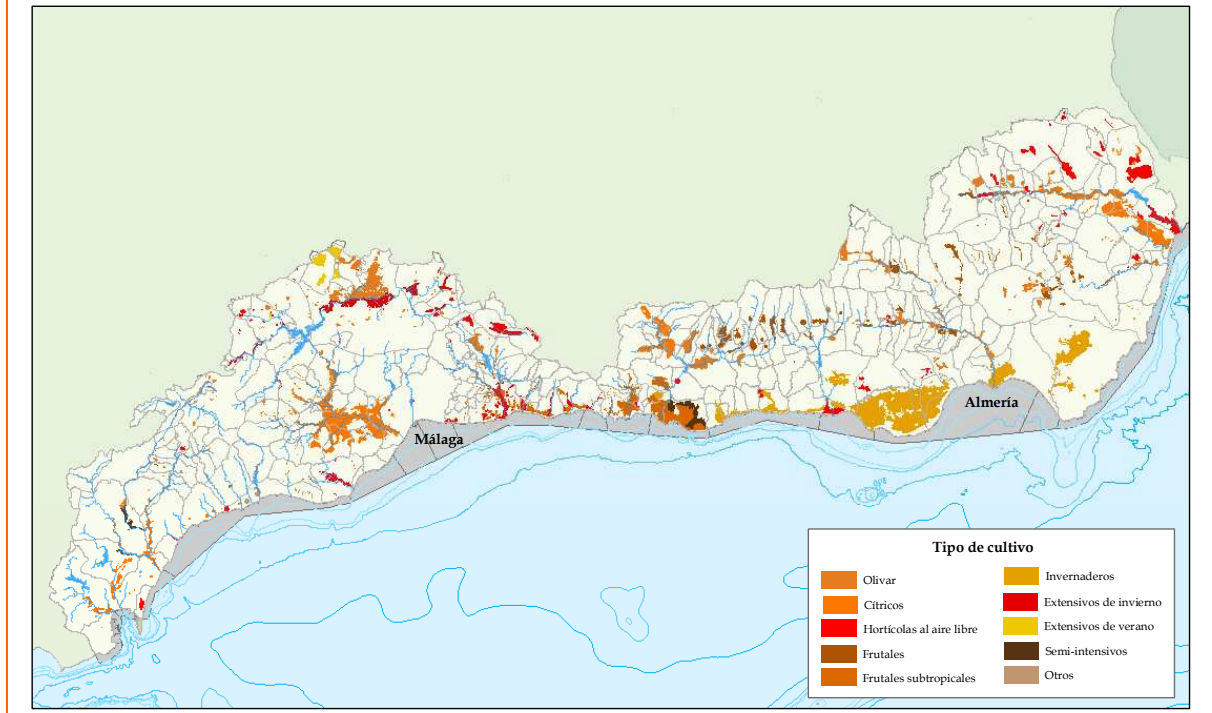
1. Uso abastecimiento	$Ind\ Ext = \frac{\sum q_e}{Q_{RN}} \cdot 100$	20%
2. Uso regadío		
3. Uso hidroeléctrico		
4. Otros usos	Ind Ext: indicador de extracción q _e (m ³ /s): caudal medio continuo equivalente anual concedido para extraer de cada captación de agua en la cuenca vertiente de MAS considerada Q _{RN} (m ³ /s): caudal en régimen natural	

Respecto a las fuentes de información utilizadas, las más relevantes han sido:

1. Registro de Aguas de la Demarcación Hidrográfica.
2. Inventario de captaciones de aguas superficiales (embalses, manantiales, canales y ríos) y subterráneas de la Secretaría General del Agua de la Junta de Andalucía.
3. Caudal medio anual en régimen natural simulado por el Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX.
4. Inventario de centrales hidroeléctricas
5. Conocimiento de la Cuenca.

El análisis de la distribución territorial de los diferentes tipos de cultivo en regadío que se desarrollan en la cuenca es una tarea que adquiere especial relevancia cuando se quiere valorar la presión derivada de los importantes requerimientos hídricos impuestos por el sector agrícola. El inventario de los regadíos de Andalucía, de la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía, ofrece información detallada de la extensión de las zonas ocupadas por regadíos agrícolas, así como de la distribución espacial de los diferentes grupos de cultivo (Figura 3.9).

Figura 3.9. Mapa de superficies regadas por tipo de cultivo



Fuente: Inventario y caracterización de los regadíos de Andalucía (Junta de Andalucía. 2002)

A su vez, dicho inventario recoge estimaciones de las necesidades hídricas de las distintas zonas regables (Figura 3.11), que en términos generales son mayores en las áreas de cítricos y frutales subtropicales, y diferenciando según el origen de los recursos utilizados en su suministro (Figura 3.10).

Figura 3.10. Mapa de necesidades hídricas de los cultivos de regadío

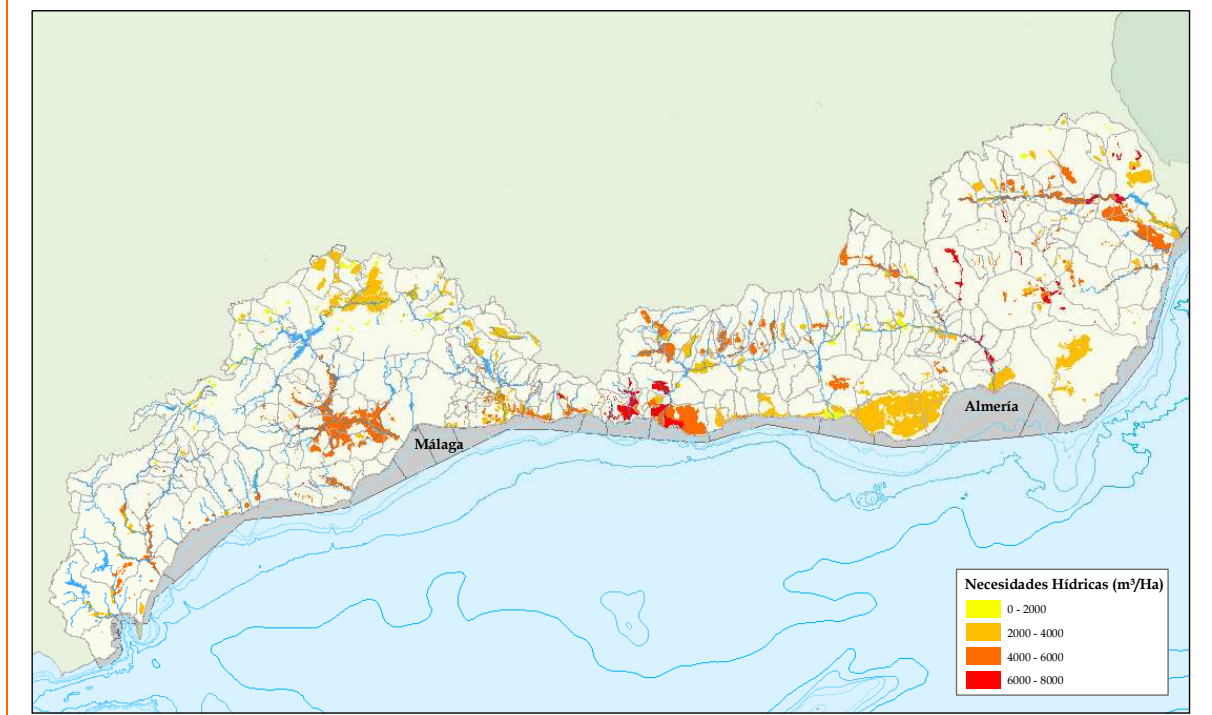
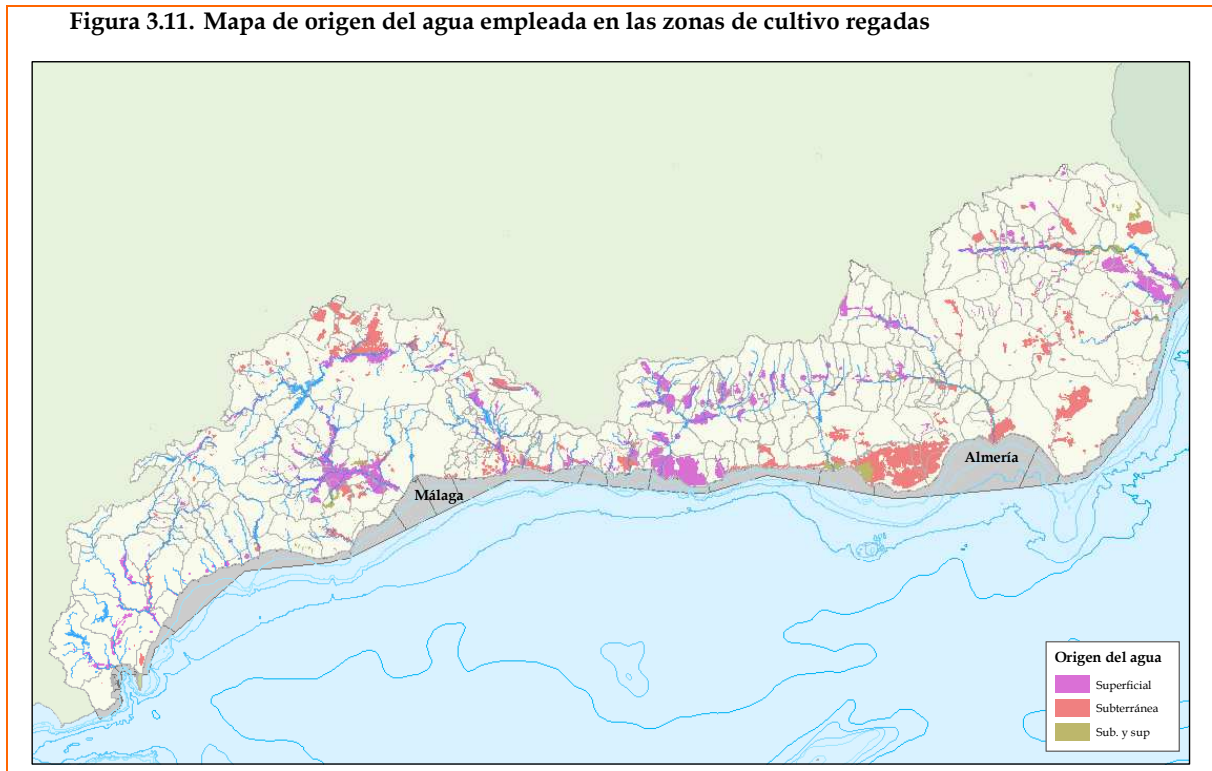


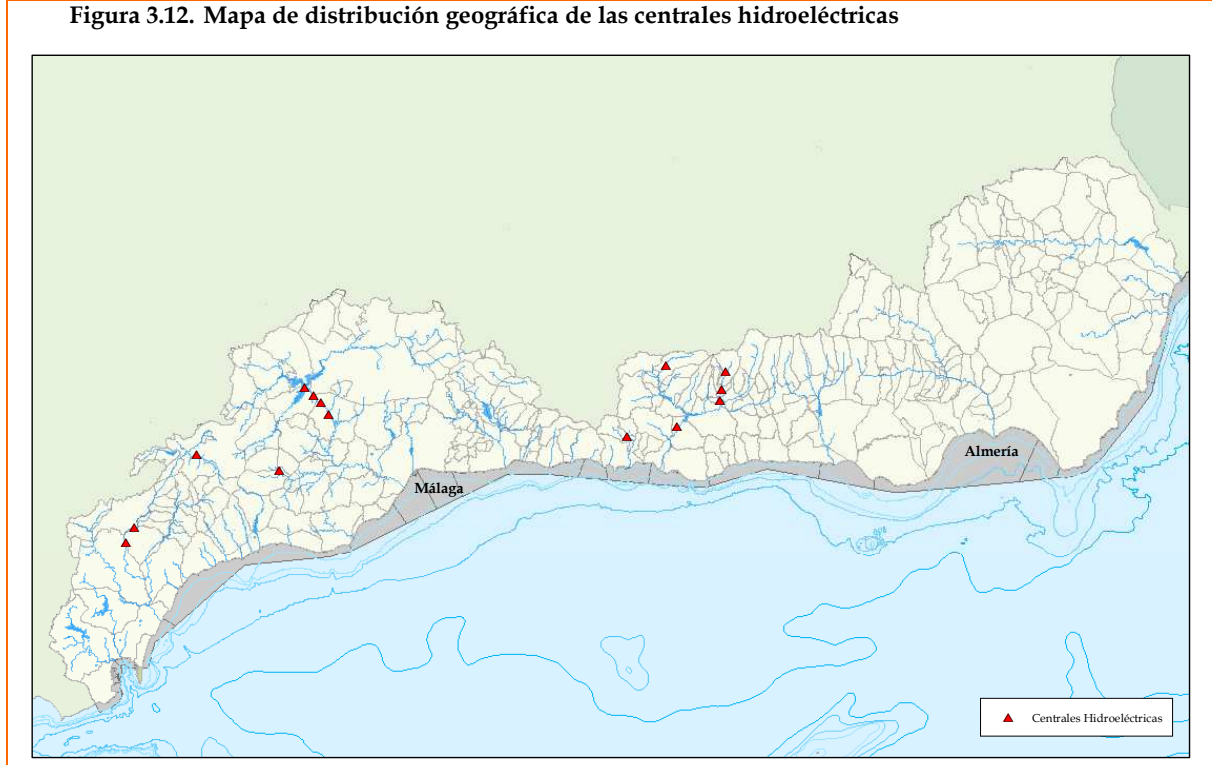
Figura 3.11. Mapa de origen del agua empleada en las zonas de cultivo regadas



Las centrales hidroeléctricas se consideran demandas no consuntivas que pueden captar el agua de distintos puntos -que se corresponden con presiones de extracción- y retornan el volumen turbinado en un único punto de incorporación que constituye una presión de desvío hidroeléctrico. En la DCMA existen diversas centrales localizadas en infraestructuras fluyentes, con toma y reintegro en el mismo punto del cauce, o asociadas a obras de regulación, que no se han incorporado al proceso de cálculo del indicador por haber sido tenidas ya en cuenta como presión significativa por regulación. Por el contrario, sí se han valorado aquellas centrales a las que el agua para turbinar llega a través de canalizaciones o tuberías que captan aguas arriba en la propia masa o en otra masa de agua.

Una vez identificados los puntos de captación de las distintas centrales, se han evaluado los caudales medios derivados para su posterior utilización en el cálculo de los correspondientes indicadores de extracción. En la Figura 3.12 se localizan las centrales hidroeléctricas ubicadas en la DCMA.

Figura 3.12. Mapa de distribución geográfica de las centrales hidroeléctricas



Hay que destacar que este tipo de demandas de agua, tanto para usos de abastecimiento o regadío como para centrales hidroeléctricas, así como los propios esquemas de aprovechamiento, ha sido tenido en cuenta a la hora de establecer el impacto probable en relación con el flujo del agua aplicando adicionalmente un criterio de juicio experto. La incorporación de este último al procedimiento de análisis se justifica porque, dada la gran escasez de recursos fluyentes en gran parte del ámbito geográfico de la DCMA, las captaciones de agua subterránea -que no son tenidas explícitamente en cuenta en el estudio de las MASup continentales- pueden tener una importancia trascendental en los caudales que circulan finalmente por los cauces, y, por tanto, en la propia determinación del riesgo de incumplir los OMA de la DMA debido a presiones por extracción de agua.

En la Tabla 3.18.- se muestra la presencia o ausencia de extracciones en cada masa de agua y su significancia, valoración que se ha establecido en función del indicador de extracción y del ya referido juicio experto.

Tabla 3.18.- Extracción significativa o no en cada MASup continental e indicadores de extracción correspondientes

CÓDIGO MASA DE AGUA	SOMETIDAS A PRESIÓN	INDICADOR DE EXTRACCIÓN
0611010	NO	0
0611020	SI	34
0611030	NO	0
0611040	NO	1
0611050	SI	12
0611060	NO	0
0611080	NO	0
0611090	NO	19
0611100	NO	0
0611110	SI	14
0611120	NO	0

Tabla 3.18.- Extracción significativa o no en cada MASup continental e indicadores de extracción correspondientes

CÓDIGO MASA DE AGUA	SOMETIDAS A PRESIÓN	INDICADOR DE EXTRACCIÓN
0611130	SI	12
0611140	NO	0
0611150	NO	0
0612010	NO	6
0612020	NO	0
0612030	NO	4
0612040	NO	4
0612050	NO	0
0612061	SI	28
0612062	NO	12
0613010	NO	8
0613020	NO	7
0613030	NO	3
0613040	NO	0
0613050	NO	0
0613061	NO	12
0613062	SI	9
0613071	NO	15
0613072	SI	13
0613080	SI	13
0613091	NO	17
0613092	SI	16
0613100	SI	14
0613110	NO	0
0613120	NO	1
0613130	SI	72
0613140	SI	67
0613150	NO	0
0613160	NO	1
0613170	SI	3
0614010	NO	5
0614021	NO	6
0614022	SI	109
0614030	NO	7
0614040	NO	5
0614050	SI	25
0614060	NO	8
0614070	NO	0
0614080	NO	0
0614090	SI	56
0614100	NO	8
0614110	NO	0
0614120	SI	38
0614130	SI	5
0614140	SI	34
0614150	SI	48
0614160	SI	15
0614170	SI	0
0614180	NO	7

Tabla 3.18.- Extracción significativa o no en cada MASup continental e indicadores de extracción correspondientes

CÓDIGO MASA DE AGUA	SOMETIDAS A PRESIÓN	INDICADOR DE EXTRACCIÓN
0614190	SI	315
0614200	SI	222
0614210	SI	54
0614220	SI	53
0614230	NO	0
0614240	SI	91
0614250	SI	79
0614500	NO	0
0615500	NO	0
0621010	NO	7
0621020	SI	79
0621030	SI	39
0621040	SI	66
0621050	SI	61
0621060	SI	61
0621070	SI	59
0622010	SI	0
0623010	SI	4
0623020	SI	4
0623030	SI	15
0631010	NO	0
0631020	SI	1
0631030	SI	45
0631040	SI	39
0632010	NO	2
0632020	NO	7
0632030	NO	174
0632040	SI	55
0632050	NO	11
0632060	SI	31
0632070	SI	85
0632080	SI	89
0632090	NO	16
0632100	SI	172
0632110	SI	43
0632120	SI	88
0632130	SI	67
0632140	SI	19
0632150	SI	63
0632500	NO	0
0634010	NO	2
0634020	NO	4
0634030	NO	3
0634040	NO	4
0634050	NO	5
0634060	SI	26
0634070	SI	26
0634080	NO	6
0634090	SI	24

Tabla 3.18.- Extracción significativa o no en cada MASup continental e indicadores de extracción correspondientes

CÓDIGO MASA DE AGUA	SOMETIDAS A PRESIÓN	INDICADOR DE EXTRACCIÓN
0634500	SI	0
0641010	NO	7
0641020	SI	7
0641030	SI	6
0641040	SI	2
0641050	SI	5
0641060	SI	6
0641070	SI	6
0651010	SI	1
0651020	SI	1
0651030	SI	1
0652010	SI	0
0652020	SI	3
0652030	SI	0
0652040	SI	2
0652050	SI	31
0652060	SI	30

El porcentaje de las MASup continentales en riesgo como consecuencia de las presiones significativas por extracción de agua se resume en la Tabla 3.19.-. Conviene no obstante llamar la atención sobre el hecho de que la mayor parte de las masas más afectadas por este tipo de presión han sido designadas provisionalmente, por otros motivos, como muy modificadas, por lo que no se reflejan en esta estadística.

Tabla 3.19.- MASup continentales en riesgo como consecuencia de la Extracción

Masas sometidas % (absoluto)	Riesgo Seguro	1,6 % (2)
	Riesgo En Estudio	21,4% (27)

3.1.6 Regulaciones de flujo de agua significativa

Este tipo de presiones está asociado a la regulación por los embalses, los desvíos hidroeléctricos y las incorporaciones por trasvases.

La precipitación y el régimen hidrológico en la Cuenca Mediterránea Andaluza presentan patrones distintos a las necesidades hídricas de los diversos usos, en especial del abastecimiento y los regadíos agrícolas. En consecuencia, para atender las demandas es necesario –además de aprovechar los recursos subterráneos- regular los flujos de agua superficiales mediante la construcción de presas. Esta regulación produce determinados impactos que afectan en mayor o menor medida a los sistemas acuáticos y a los ecosistemas terrestres asociados.

Por lo tanto, el efecto regulador de las presas es susceptible de introducir alteraciones de gran magnitud en los ríos, alteraciones que se ponen en evidencia sobre todo en el propio embalse -obligando a definirlos como MASup Muy Modificadas-, pero también aguas abajo, donde en función de las características y gestión de tales infraestructuras se pueden llegar a producir importantes modificaciones del régimen hidrológico y de la dinámica de sedimentos y, en consecuencia, de las comunidades biológicas.

Para la valoración de estas presiones ligadas a la presencia de embalses se ha hecho uso del indicador de regulación de flujo por embalse, índice elaborado por el CEDEX para detectar zonas escasamente alteradas en el análisis preliminar de posibles masas de referencia, pero que se ha utilizado aquí para identificar zonas de presión potencial por regulación. No obstante, conviene precisar que dicho índice 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, así como de las extracciones e incorporaciones. Por otro lado, y como se verá más adelante en este mismo epígrafe, para valorar las otras presiones del mismo grupo se ha considerado el cociente de dividir el caudal medio continuo equivalente anual de cada incorporación por trasvase o desvío hidroeléctrico en la MASup, por el caudal medio anual del río en régimen natural.

En consecuencia, se considera que una presión de este grupo es significativa cuando supera alguno de los umbrales o criterios que se indican en la Tabla 3.20.-:

Tabla 3.20.- Presiones significativas procedentes de la regulación

TIPO	Criterio	Umbral
1.- Embalse	$\text{Ind Emb} = \frac{\text{Cap Emb Acum}}{\text{Apo RN}} \cdot 100 \geq 40\%$ <p>Ind Emb: Indicador de regulación de flujo por embalse.</p> <p>Cap Emb Acum (Hm³): Capacidad del embalse acumulada aguas arriba.</p> <p>Apo RN (Hm³): Aportación total en régimen natural acumulada aguas arriba</p>	40 %
2.- Desvío hidroeléctrico	$\text{Ind Inc} = \frac{\sum q_i}{Q_{RN}} \cdot 100 \geq 200 \%$ <p>Ind Inc: Indicador regulación de flujo por incorporación procedente de trasvase o de desvíos hidroeléctricos</p>	200 %
3.- Incorporación por trasvase	<p>q_i (m³/s): El caudal medio continuo equivalente anual incorporado por el trasvase y/o desvío hidroeléctrico, suma de todos los existentes aguas arriba de la masa de agua.</p> <p>Q_{RN} (m³/s): Caudal en régimen natural.</p>	

Al igual que para el indicador de extracción, la información referente a la serie completa de caudal medio anual (m³/s) en régimen natural ha sido generada por el Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX, para cualquier punto de la red de drenaje de la Cuenca, mediante el modelo SIMPA (Simulación Precipitación-Aportación) para el período 1940/41-1995/96.

Respecto a las fuentes de información utilizadas a la hora de conocer y establecer el estado de las masas, han sido las siguientes:

1. Inventario de embalses (CEDEX y Ministerio de Medio Ambiente)
2. Indicador de regulación de flujo por embalse elaborado por el CEDEX
3. Datos de caudal de la Red Foronómica de la Oficina de Planificación Hidrológica de la Demarcación Hidrográfica.
4. Datos de volúmenes trasvasados procedentes de los servicios de explotación.
5. Inventario de centrales hidroeléctricas.
6. Caudal medio anual en régimen natural simulado por el Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX.
7. Conocimientos de la cuenca.

En la Figura 3.13 se muestran las masas de agua superficiales continentales cuyo valor obtenido del indicador de regulación de flujo por embalse supera el 40% de la aportación total acumulada en régimen natural, que, como se puede observar, se localizan aguas abajo de los principales embalses con usos de abastecimiento y riego. Estas masas de agua coinciden en su mayoría con masas de categoría muy modificadas, siendo de destacar que en algún caso el indicador de regulación ha alcanzado valores de hasta 650% frente a la aportación natural.

Figura 3.13. Mapa de embalses y localización de los tramos con presión significativa por regulación de flujo



Fuente: Inventario de embalses

En la Tabla 3.21.- se presenta el listado de los principales embalses de la DCMA junto con su capacidad y el destino de los recursos en él regulados. Es importante destacar que si un embalse se gestiona de acuerdo con unos criterios ambientales, desaguando el caudal de mantenimiento (o ecológico) que permita el correcto desarrollo de las poblaciones naturales existentes aguas abajo, sus efectos sobre la regulación serían notablemente menores. Por lo tanto, que un embalse se califique como presión significativa según este indicador, no quiere decir que la masa de agua esté necesariamente en riesgo, sino simplemente que es un elemento importante dentro del sistema al cual debe prestarse atención en su manejo para cumplir los OMA.

Tabla 3.21.- Volumen de los embalses más significativos en la demarcación hidrográfica

Nombre Embalse	Destino	Volumen (hm ³)
Viñuela, La	Abastecimiento - Riegos	170,0
Cuevas de Almanzora	Abastecimiento - Riegos	168,7
Guadalteba	Abastecimiento - Riegos	153,0
Guadalhorce	Abastecimiento - Riegos	126,0
Rules	Abastecimiento - Regulación- Riegos - Energía	117,0
Guadarranque	Abastecimiento - Riegos	87,0
Charco Redondo	Abastecimiento - Riegos	81,5
Beninar	Abastecimiento - Riegos	68,1
Conde de Guadalhorce	Energía - Riegos - Abastecimiento	66,5
Béznar	Energía - Riegos	57,2
Concepción, La	Abastecimiento - Riegos	57,0
Montejaque	Energía (Fuera De Servicio)	36,0
Limonero, El	Abastecimiento	25,0
Casasola	Riegos	23,6
Tajo de La Encantada (Contraembalse)	Energía - Riegos - Abastecimiento	4,3
Tajo de La Encantada Superior	Sin Definir	3,0
Tomillar, El / Agua Bruta	Riegos	2,3
Sotogrande 2	Abastecimiento	1,3
Monte de La Torre (Dd-1)	Riegos	0,6
Níjar	Riegos	0,5
Sotogrande 1	Abastecimiento	0,5
Charco Redondo (Deposito Regulador)	Regulación	0,5
Isfalada	Riegos	0,3
Belen / Flores	Control de Avenidas	0,3
Zagaleta, La	Riegos	0,3
Viejo del Angel	Recreo	0,3
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
Valdeinfierno. Cádiz	Derivación	0,2

La valoración de la presión por incorporación procedente de trasvases o desvíos hidroeléctricos ha sido determinada a partir del indicador de regulación por incorporación. Este indicador establece el porcentaje que representa el sumatorio del caudal medio anual retornado a la masa de agua con respecto al caudal en régimen natural en dicho punto. El umbral establecido para identificar las presiones significativas de este tipo es del 200%, lo que representa un caudal de incorporación doble del que debería llevar la masa de agua en régimen natural. Para realizar el cálculo, se han tenido en cuenta los puntos de retorno de los trasvases así como los del agua turbinada procedente de las centrales con canales o tuberías de derivación. Hay que recordar que las centrales hidroeléctricas a pie de presa o en infraestructuras de regulación fluyentes no se han incluido en el indicador, habiéndose considerado en otros grupos de presiones.

En la DCMA se han identificado cinco grandes esquemas de trasvases de agua, de los que tres son externos (entre diferentes demarcaciones hidrográficas) y dos son transferencias internas entre masas de agua de la propia Cuenca.

Trasvases externos

1. Trasvase Guadiaro–Majaceite: las aguas excedentarias del río Guadiaro en la CMA son trasvasadas al cauce del río Majaceite en la Cuenca Atlántica Andaluza. Este trasvase ha sido tenido en cuenta como presión en el indicador de extracción, no incluyéndose en este apartado de identificación de presiones. El 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*.
2. Trasvase Negratín–Almanzora: las aguas trasvasadas son consumidas completamente en usos de abastecimiento y regadío a su llegada al embalse de Cuevas de Almanzora, a través de canalizaciones y tuberías, no siendo incorporados los datos de aportes en el indicador calculado. Este trasvase se encuentra regulado por la *Ley 55/1999, de 29 de diciembre, de medidas fiscales, administrativas y del orden social*. Incluye en la disposición adicional 22ª la regulación de la transferencia de recursos entre el Negratín y el Almanzora.
3. Trasvase Tajo–Segura: procedente de la Cuenca del Tajo, a través de la del Segura, las aguas trasvasadas son consumidas completamente en usos de abastecimiento y regadío a su llegada al embalse de Cuevas de Almanzora, a través de canalizaciones y tuberías, no siendo incorporados los datos de aportes en el indicador calculado. Este trasvase se encuentra regulado por la *Ley 21/1971, de 19 de junio, de aprovechamiento conjunto de los ríos Tajo - Segura*.

Trasvases internos

1. Trasvase Sistema de La Concepción: es un trasvase entre masas de agua internas de la DCMA. Los cauces donadores son los ríos Guadaiza, Guadalmina y Guadalmanza, incorporándose sus aguas en la margen derecha del embalse de La Concepción.
2. Trasvase Sistema de La Viñuela: es un trasvase entre masas de agua internas de la DCMA. Los cauces donadores son los ríos Rubite, Almachares, Bermuza y Alcaucín por la margen izquierda, y los ríos Solano y La Cueva (afluentes del Benamargosa) por la margen derecha, incorporándose sus aguas en el embalse de La Viñuela.

Los volúmenes trasvasados han sido facilitados por los servicios de explotación para los tres trasvases externos, y estimados mediante modelización a nivel mensual (periodo 1940/41 a 1995/96) para los dos sistemas de trasvases internos de la DCMA.

Por otra parte, para completar el cálculo del indicador de regulación por incorporación se han identificado las centrales hidroeléctricas en funcionamiento, localizando los canales y tuberías y los puntos de toma y de retorno. A cada uno se le ha asignado un valor de caudal medio anual en función de los datos obtenidos de las estaciones de la Red Foronómica de la DCMA y de los aportados por las propias empresas que explotan las centrales. En la Tabla 3.22.- se adjunta la producción hidroeléctrica de las centrales identificadas en diversos años de explotación. Se incorpora también la potencia instalada, así como el año de puesta en marcha de cada una de las centrales.

Por su parte, en la Tabla 3.23.- se muestra el estado de las distintas masas de agua superficial continentales como consecuencia de la regulación realizada en distintos puntos de las mismas, ya sea por embalsamiento de las aguas o por incorporaciones de trasvases o desvíos hidroeléctricos.

Tabla 3.22.- Evolución de la producción en centrales hidroeléctricas de la DCMA 1998-2002

Central Hidráulica	Año	Municipio	Potencia Instalada (kW)	Producción (MWh)				
				1998	1999	2000	2001	2002
El Corchado	1938	Gaucín	11.560	25.869	24.956	43.139	43.137	35.795
Buitreras	1917	Cortés de la Frontera	7.200	19.757	0	0	0	506
Ronda	1955	Ronda	2.320	3.193	189	2.121	3.528	1.235

Tabla 3.22.- Evolución de la producción en centrales hidroeléctricas de la DCMA 1998-2002

Central Hidráulica	Año	Municipio	Potencia Instalada (kW)	Producción (MWh)				
				1998	1999	2000	2001	2002
Tajo de la Encantada	1977	Ardales	360.000	174.775	190.350	301.078	429.984	393.143
Nuevo Chorro	1981	Alora	12.800	27.956	18.564	16.404	17.458	20.355
Gobantes (Guadalhorce)	1947	Ardales	3.340	3.935	1.492	1.929	2.016	2.258
Paredones	1946	Álora	3.120	6.771	4.322	4.310	4.621	5.589
San Augusto	1932	Tolox	2.600	1.565	3.458	5.065	4.253	3.836
San Pascual	1949	Yunquera	1.000	2.165	1.542	3.028	2.065	1.904
Chíllar		Nerja	720	2.406	1.351	1.318	1.688	2.191
Cázuas	1953	Otivar	1.800	4.711	3.611	3.867	5.576	4.096
Duque	1982	Pampaneira	12.800	38.681	10.725	22.495	50.364	20.799
Pampaneira	1956	Pampaneira	12.800	36.844	5.152	18.561	45.756	22.038
Izbor	1932	Vélez de Benaudalla	11.980	0	0	0	0	0
Poqueira	1957	Capileira	10.400	20.963	5.499	11.851	23.645	12.184
Dúrcal	1924	Dúrcal	3.800	16.139	6.051	10.091	14.311	10.523

Tabla 3.23.- Regulaciones de flujo de agua en las MASup continentales

CÓDIGO MASA DE AGUA	SOMETIDO A PRESIÓN	Indicador de embalse	Indicador de incorporación
0611010	NO	0	
0611020	SI	213	
0611030	NO	4	
0611040	NO	0	
0611050	SI	213	
0611060	NO	0	
0611080	NO	0	
0611090	NO	0	
0611100	NO	0	
0611110	SI	167	
0611120	NO	0	
0611130	SI	122	
0611140	NO		
0611150	NO		
0612010	NO	0	
0612020	NO	0	
0612030	NO	0	
0612040	NO	0	
0612050	NO	0	
0612061	NO	0	66,14
0612062	NO	0	71,45
0613010	NO	0	
0613020	NO	0	
0613030	NO	0	
0613040	NO	0	
0613050	NO	0	
0613061	NO	0	
0613062	NO	0	
0613071	NO	0	
0613072	NO	2	
0613080	NO	2	

Tabla 3.23.- Regulaciones de flujo de agua en las MASup continentales

CÓDIGO MASA DE AGUA	SOMETIDO A PRESIÓN	Indicador de embalse	Indicador de incorporación
0613091	NO	0	
0613092	NO	0	
0613100	NO	0	
0613110	NO	0	
0613120	NO	0	
0613130	NO	0	52,36
0613140	SI	105	207,19
0613150	NO	0	
0613160	NO	0	
0613170	NO	0	
0614010	NO	0	
0614021	NO	0	
0614022	NO	0	
0614030	SI	171	
0614040	NO	0	
0614050	NO	0	
0614060	SI	171	
0614070	NO	0	
0614080	NO	0	
0614090	SI	210	
0614100	NO	0	
0614110	NO	0	
0614120	NO	0	
0614130	NO	0	
0614140	NO	0	26,74
0614150	SI	191	
0614160	SI	118	
0614170	SI	108	
0614180	NO	0	
0614190	NO	0	
0614200	SI	197	
0614210	SI	118	222,03
0614220	SI	111	360,78
0614230	NO	0	
0614240	NO	0	
0614250	SI	131	
0614500	NO		
0615500	NO		
0621010	NO	0	
0621020	SI	645	960,68
0621030	SI	638	
0621040	NO		
0621050	NO	0	
0621060	NO	0	
0621070	SI	650	810,57
0622010	NO	0	
0623010	NO	0	
0623020	NO	0	
0623030	NO	0	

Tabla 3.23.- Regulaciones de flujo de agua en las MASup continentales

CÓDIGO MASA DE AGUA	SOMETIDO A PRESIÓN	Indicador de embalse	Indicador de incorporación
0631010	NO		
0631020	NO	0	
0631030	NO	0	42,04
0631040	SI	0	229,03
0632010	NO	0	
0632020	NO	0	
0632030	NO	0	174,19
0632040	SI	0	301,5
0632050	NO	0	
0632060	SI	0	236,29
0632070	NO	0	
0632080	NO	0	35,68
0632090	NO	0	
0632100	SI	0	443,4
0632110	NO	0	
0632120	NO	0	
0632130	SI	134	987,35
0632140	SI	94	
0632150	SI	101	1259,88
0632500	NO		
0634010	NO	0	
0634020	NO	0	
0634030	NO	0	
0634040	NO	0	
0634050	NO	0	
0634060	NO	0	
0634070	SI	143	
0634080	NO	0	
0634090	SI	124	
0634500	NO		
0641010	NO	0	
0641020	NO	0	
0641030	NO	13	
0641040	NO	5	
0641050	NO	2	
0641060	NO	1	
0641070	NO	1	
0651010	NO	0	
0651020	NO	0	
0651030	NO	0	
0652010	NO	0	
0652020	NO	0	
0652030	NO	0	
0652040	NO	0	
0652050	NO	0	
0652060	SI	499	

Finalmente, el porcentaje de las masas de agua superficial continentales en riesgo como consecuencia de las presiones significativas debidas a la regulación del flujo por embalses o por la incorporación de trasvases o desvío hidroeléctricos se resume en la Tabla 3.24.-.

Tabla 3.24.- MASup continentales en riesgo como consecuencia de la Regulación

Masas sometidas % (absoluto)	Riesgo Seguro	0 % (0)
	Riesgo En Estudio	3,2 % (4)

3.1.7 Alteraciones morfológicas significativas

Las presiones procedentes de las alteraciones morfológicas están constituidas por las estructuras transversales (presas, azudes, puentes y recrecimiento de lagos), las estructuras longitudinales (canalizaciones, protección de márgenes, dragados y cubrimiento de cauces) y las modificaciones por conexiones con otras masas de aguas, que se dividen en fluviales y lagunares por ser las alteraciones que sufren de diferente naturaleza.

Dentro de las estructuras transversales, se incluyen todas las infraestructuras artificiales que suponen un obstáculo transversal al curso del río, bien con fines de regulación, elevación de la lámina de agua para extracción o derivación, o con el objeto de mantener unos niveles superiores a los naturales con fines recreativos o estéticos.

A continuación, se establecen los distintos tipos de alteraciones morfológicas que van a afectar significativamente en los cauces fluviales de la DCMA:

Tabla 3.25.- Presiones significativas procedentes de alteración morfológica

TIPO		umbral	Magnitud
Transversales	Azudes y presas	2 metros o bien 500 metros	-Altura (m) de la obra sobre cauce -Longitud (m) de río afectado por embalse
	Recrecimiento de lagos	Evaluar en cada caso concreto	- Altura (m) de la obra sobre el lago original - Oscilación (m) de la lámina de agua
	Puentes	Evaluar en cada caso concreto	- Anchura (m o %) de cauce ocupado - Si el puente dispone de una solera elevada que constituye un obstáculo transversal, debe analizarse como un azud
Longitudinales	Encauzamientos	500 m	- Longitud total (m) modificada en la masa de agua. Se calcula sumando todos los elementos existentes
	Protección Márgenes		
	Cobertura Cauces		
	Dragados		
Modificación de la conexión natural entre masas de agua		Evaluar en cada caso concreto	

Para llevar a cabo el estudio de las alteraciones morfológicas en los cauces de la DCMA las principales fuentes de información utilizadas han sido las siguientes:

1. Inventario de presas (CEDEX y Ministerio de Medio Ambiente)
2. Inventario de autorizaciones de obras sobre el cauce.
3. Inventario de azudes y puentes (Cartografía, fotografía aérea y trabajo de campo)
4. Inventario de encauzamientos de la Oficina de Planificación Hidrológica
5. Conocimiento de la cuenca.

El mayor impacto que producen los azudes sobre los cauces radica en que interrumpen el curso normal del cauce produciendo un importante efecto barrera sobre los ecosistemas acuáticos, por lo que estas estructuras pueden constituir un obstáculo para el paso de las especies acuáticas. También suelen alterar el régimen de velocidades y calados en el río, modificando por lo tanto las características hidráulicas de los tramos remansados. Se han identificado como azudes significativos todos aquellos con una altura de la obra sobre el cauce superior a los 2 m y menor de 10 m, umbral a partir del cual se han considerado presas.

La elaboración del inventario de azudes localizados sobre las masas de agua se ha dividido en dos fases. En primer lugar se realizó un trabajo de gabinete en el que, haciendo uso de cartografía y fotografías aéreas, se identificaron potenciales lugares de localización de alteraciones hidromorfológicas transversales. Posteriormente, en una segunda fase, se procedió a la comprobación en campo de la información recopilada y a la toma de datos de las características de las diferentes infraestructuras, llegando a identificar un total de 46 azudes, reflejados en la Figura 3.14, con una altura superior a los 2 metros y que, por tanto, suponen una presión significativa.

Figura 3.14. Mapa de azudes

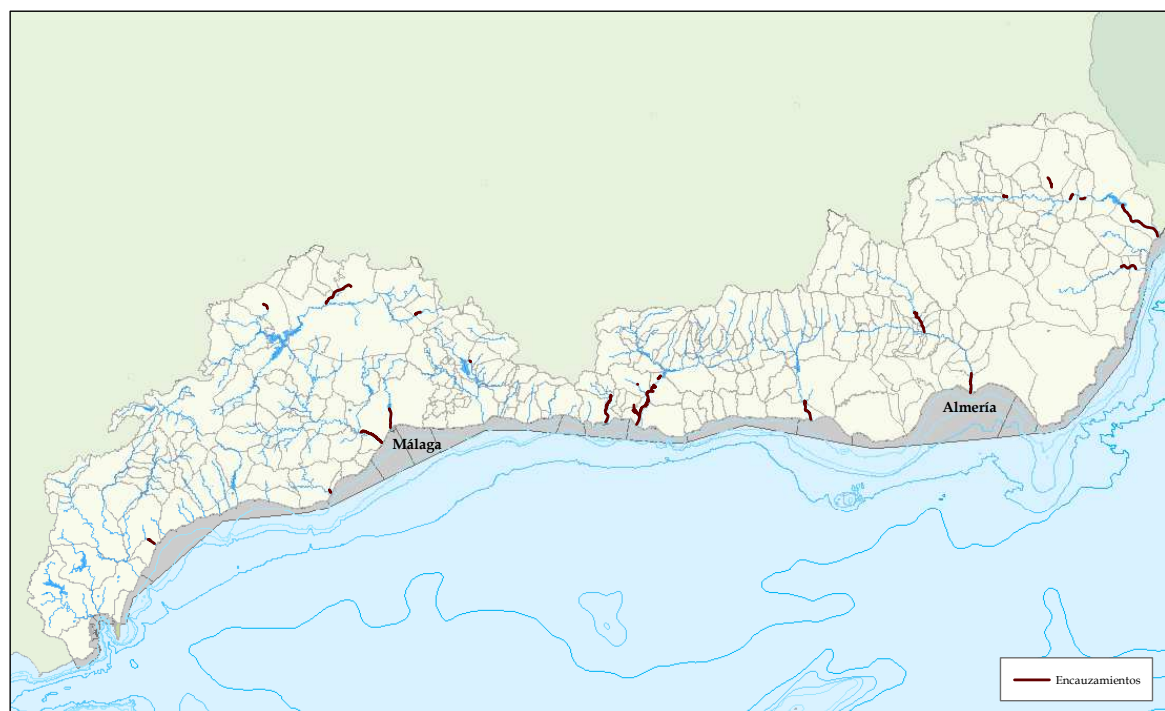


De forma paralela al inventario de azudes se ha realizado un inventario de puentes mediante el empleo de la cartografía y fotografía aérea disponibles, identificando un total de 518 sobre las masas de agua. Dado que para establecer que este tipo de presión es significativa hay que realizar una evaluación de cada caso concreto, y que el gran número de puentes ha impedido por el momento abordar los correspondientes reconocimientos sobre el terreno, la conclusión de esta tarea queda pendiente para una fecha posterior.

Dentro del apartado de las alteraciones longitudinales se han identificado principalmente los encauzamientos, procedentes del inventario de la Oficina de Planificación Hidrológica, y las obras de protección de márgenes superiores a 500 metros de longitud inventariadas a partir de los expedientes de autorización de obras sobre el cauce. Se consideran presiones por encauzamiento las canalizaciones de un tramo de río con unas dimensiones de sección transversal y revestimiento uniformes a lo largo de todo el tramo; dichas obras pueden provocar modificaciones en el régimen hidráulico mediante la alteración del trazado del río, cambios en la morfología del cauce o en la velocidad de flujo, entre otros efectos. En cuanto a la presión por la existencia de protecciones, se refiere a la disposición de diferentes elementos para proteger frente a la erosión las márgenes de un cauce sin que supongan un cambio en el trazado del río, ni un cambio sustancial en la sección transversal.

En el mapa de la Figura 3.15 se refleja la disposición de los encauzamientos calificados como alteraciones hidromorfológicas significativas.

Figura 3.15. Mapa de encauzamientos



Fuente: Inventario de la Oficina de Planificación Hidrológica de la DH

Dado que la presencia de este tipo de presiones puede afectar principalmente a cambios en las comunidades biológicas, principalmente a las comunidades de peces continentales, para las cuales no hay información posible con respecto a un impacto probable, el riesgo como consecuencia de estas presiones ha sido evaluado con los impactos probables en las MASup continentales con posible eutrofia según criterios OCDE para las masas con presas, y con impacto probable por posible deficiencia de oxígeno en las situadas aguas abajo de embalses o aguas arriba de azudes, en este caso debido a los tramos lóticos superiores que se crean, con menor capacidad de oxigenación por la desaparición de los rápidos.

Paralelamente, este tipo de intervenciones en el cauce elimina la acción protectora y atenuadora de la velocidad del flujo del agua, de las cubiertas vegetales de orillas y lecho del cauce, dando origen a la presencia de sólidos en suspensión por el arrastre del agua, por lo que se han considerado asimismo todos aquellos impactos generados por incumplimientos asociados a la presencia de este parámetro.

Las alteraciones morfológicas que afectan a cada masa de agua se han representado de forma esquemática en la Tabla 3.26.- para poder determinar el grado de significancia de las mismas.

Tabla 3.26.- Tipos de alteraciones morfológicas y significancia de las mismas en las MASup continentales

CÓDIGO MASA DE AGUA	SOMETIDO A PRESIÓN	TRANSVERSALES	Azudes	Presas	Puentes	Recrecimiento de lagos	LONGITUDINALES	Encauzamiento	Protección de márgenes	Coberturas	Dragados
0611010	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0611020	SI	SI	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0611030	SI	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0611040	SI	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0611050	SI	SI	SI	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0611060	SI	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0611080	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0611090	SI	SI	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0611100	SI	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0611110	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0611120	SI	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0611130	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0611140	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0611150	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0612010	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0612020	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0612030	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0612040	SI	SI	NO	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	NO
0612050	SI	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0612061	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0612062	SI	SI	SI	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0613010	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0613020	SI	SI	NO	NO	SI	NO	SI	SI	NO	NO	NO
0613030	SI	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0613040	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0613050	SI	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0613061	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0613062	SI	SI	SI	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0613071	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0613072	SI	SI	SI	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0613080	SI	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0613091	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0613092	SI	SI	NO	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0613100	SI	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0613110	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0613120	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0613130	SI	SI	NO	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0613140	SI	SI	SI	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0613150	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO

Tabla 3.26.- Tipos de alteraciones morfológicas y significancia de las mismas en las MASup continentales

CÓDIGO MASA DE AGUA	SOMETIDO A PRESIÓN	TRANSVERSALES	Azudes	Presas	Puentes	Recrecimiento de lagos	LONGITUDINALES	Encauzamiento	Protección de márgenes	Coberturas	Dragados
0613160	SI	SI	SI	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0613170	SI	SI	NO	NO	SI	NO	SI	SI	NO	NO	NO
0614010	SI	SI	NO	NO	SI	NO	SI	SI	NO	NO	NO
0614021	SI	SI	SI	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0614022	SI	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0614030	SI	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0614040	SI	SI	SI	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0614050	SI	SI	NO	NO	SI	NO	SI	SI	NO	NO	NO
0614060	SI	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0614070	SI	SI	SI	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0614080	SI	SI	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0614090	SI	SI	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0614100	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0614110	SI	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0614120	SI	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0614130	SI	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0614140	SI	SI	SI	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0614150	SI	SI	SI	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0614160	SI	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0614170	SI	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0614180	SI	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0614190	SI	SI	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0614200	SI	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0614210	SI	SI	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	NO
0614220	SI	SI	SI	NO	SI	NO	SI	SI	NO	NO	NO
0614230	SI	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0614240	SI	SI	NO	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0614250	SI	SI	NO	NO	SI	NO	SI	SI	NO	NO	NO
0614500	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0615500	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0621010	SI	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0621020	SI	SI	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0621030	SI	SI	SI	NO	SI	NO	SI	SI	NO	NO	NO
0621040	SI	SI	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0621050	SI	SI	SI	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0621060	SI	SI	NO	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0621070	SI	SI	NO	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	NO
0622010	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0623010	SI	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0623020	SI	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0623030	SI	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0631010	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO

Tabla 3.26.- Tipos de alteraciones morfológicas y significancia de las mismas en las MASup continentales

CÓDIGO MASA DE AGUA	SOMETIDO A PRESIÓN	TRANSVERSALES	Azudes	Presas	Puentes	Recrecimiento de lagos	LONGITUDINALES	Encauzamiento	Protección de márgenes	Coberturas	Dragados
0631020	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO	NO
0631030	SI	SI	SI	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0631040	SI	SI	NO	NO	SI	NO	SI	SI	NO	NO	NO
0632010	SI	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0632020	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0632030	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0632040	SI	SI	SI	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0632050	SI	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0632060	SI	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0632070	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0632080	SI	SI	SI	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0632090	SI	SI	SI	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0632100	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0632110	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0632120	SI	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0632130	SI	SI	NO	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0632140	SI	SI	SI	NO	SI	NO	SI	SI	NO	NO	NO
0632150	SI	SI	SI	NO	SI	NO	SI	SI	NO	NO	NO
0632500	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0634010	SI	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0634020	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0634030	SI	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0634040	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0634050	SI	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0634060	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0634070	SI	SI	NO	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0634080	SI	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0634090	SI	SI	NO	NO	SI	NO	SI	SI	NO	NO	NO
0634500	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0641010	SI	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0641020	SI	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0641030	SI	SI	NO	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	NO
0641040	SI	SI	NO	NO	SI	NO	SI	SI	NO	NO	NO
0641050	SI	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0641060	SI	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0641070	SI	SI	NO	NO	SI	NO	SI	SI	NO	NO	NO
0651010	SI	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0651020	SI	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0651030	SI	SI	NO	NO	SI	NO	SI	SI	NO	NO	NO
0652010	SI	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0652020	SI	SI	NO	NO	SI	NO	SI	SI	NO	NO	NO
0652030	SI	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO

Tabla 3.26.- Tipos de alteraciones morfológicas y significancia de las mismas en las MASup continentales

CÓDIGO MASA DE AGUA	SOMETIDO A PRESIÓN	TRANSVERSALES	Azudes	Presas	Puentes	Recrecimiento de lagos	LONGITUDINALES	Encauzamiento	Protección de márgenes	Coberturas	Dragados
0652040	SI	SI	NO	NO	SI	NO	SI	SI	NO	NO	NO
0652050	SI	SI	NO	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0652060	SI	SI	NO	NO	SI	NO	SI	SI	NO	NO	NO

Por último, se ha establecido el porcentaje de las masas en riesgo como consecuencia de las presiones significativas debidas a alteraciones hidromorfológicas, que se resume en la Tabla 3.27.-.

Tabla 3.27.- MASup continentales en riesgo como consecuencia de alteraciones morfológicas

Masas sometidas % (absoluto)	Riesgo Seguro	0 % (0)
	Riesgo En Estudio	2,4 % (3)

3.1.8 Otras incidencias antropogénicas significativas

Se consideran presiones procedentes de otras incidencias antropogénicas la introducción de especies alóctonas, la presencia de sedimentos contaminados y la presión ejercida por actividades recreativas. En la Tabla 3.28.- se muestran los distintos tipos de incidencias antropogénicas consideradas dentro de este grupo con su correspondiente umbral y magnitud:

Tabla 3.28.- Presiones significativas procedentes de otras incidencias antropogénicas

TIPO	Umbral	Magnitud
Invasión por especies alóctonas perjudiciales y enfermedades	Evaluar en cada caso concreto	Ausencia / Presencia
Áreas con sedimentos contaminados en el cauce		Valoración en función de la incidencia de la presión
Actividades recreativas		

Las principales fuentes de información utilizadas para conocer la presencia de otras incidencias significativas consideradas en este apartado son las siguientes:

1. Datos de distribución de ictiofauna (cuadrículas de 10x10 km del *Atlas y Libro Rojo de los Peces Continentales de España*, Dirección General de Medio Natural, Museo Nacional de Ciencias Naturales)
2. Inventario de zonas recreativas
3. Tramos de pesca (Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía)
4. Conocimiento de la cuenca

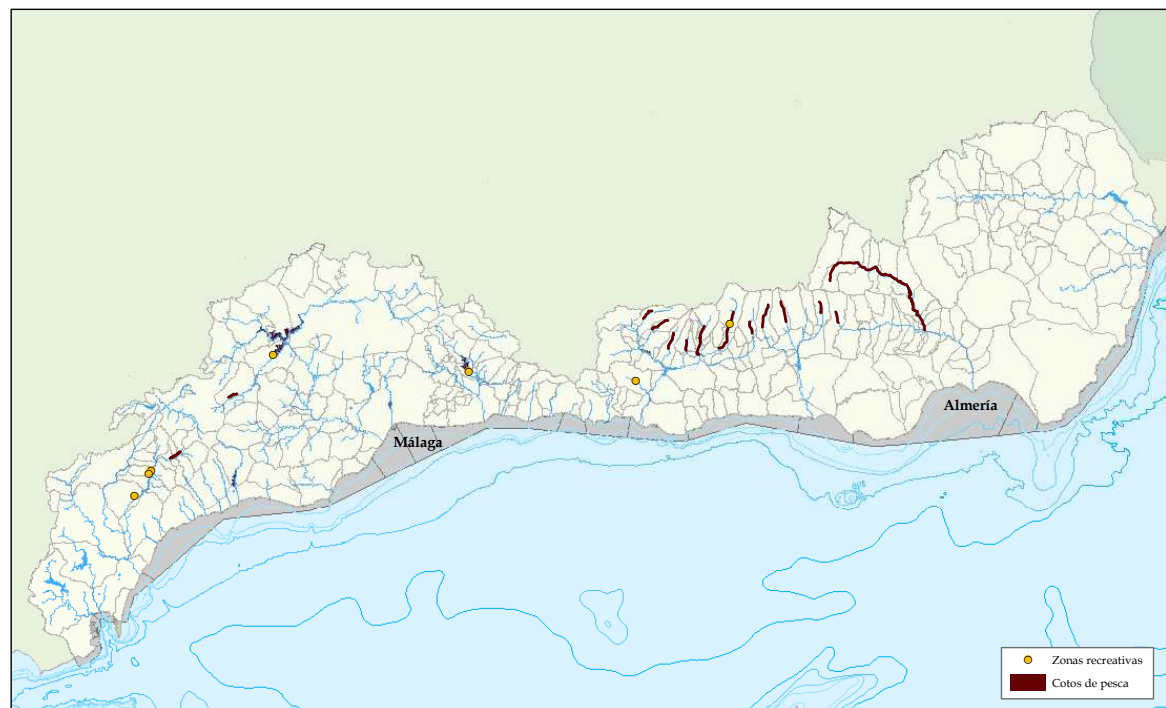
La presencia y distribución de los peces a lo largo de las cuencas fluviales está condicionada por un conjunto de factores físicos, químicos y biológicos. La combinación de todos estos factores necesarios para que una especie introducida sea capaz de desenvolverse con éxito, hace que se trate de un fenómeno poco frecuente, pero de efectos graves.

Para identificar la presión significativa por invasión de especies alóctonas perjudiciales se ha empleado la información de distribución de ejemplares piscícolas en la Cuenca, obtenida a partir de los datos de la cobertura de cuadrículas de 10 x 10 km del Atlas y Libro Rojo de los Peces Continentales de España (Doadrio, I., Madrid 2001). Con esta información se ha calculado para cada una de las cuadrículas un valor de conservación medio (VCm) para la ictiofauna, basado en el criterio de clasificación propuesto por Doadrio et al. (Peces Continentales Españoles. Inventario y clasificación de zonas fluviales.1991) y modificado por Prenda et al. Este valor se obtiene teniendo en cuenta toda la ictiofauna -en este caso, presente en cada cuadrícula- y asignando a cada especie autóctona un valor en función del grado de conservación, y a las especies introducidas un valor negativo en función del grado de voracidad. El valor de conservación medio es el resultante de sumar todas las puntuaciones para cada una de las cuadrículas, considerando que están sometidos a una presión significativa por presencia de especies alóctonas aquellos tramos cuyo VCm sea inferior a 0.

Dado que la presencia de especies introducidas puede afectar principalmente a cambios en las comunidades biológicas, y en especial a las comunidades de peces continentales, para las cuales no hay información posible con respecto a un impacto probable por posible alteración de la composición taxonómica, el riesgo como consecuencia de esta presión no ha podido ser evaluado.

Además de las presiones ejercidas por la presencia de especies alóctonas, se han identificado las presiones debidas a la presencia de zonas recreativas, incluyendo en este tipo todas las zonas de baño y las zonas en las que se realizan deportes acuáticos, así como los cotos de pesca y zonas de aguas libres de pesca que existen en las MASup continentales de la demarcación.

Figura 3.16. Mapa de zonas recreativas y cotos de pesca en MASup continentales de la DCMA



Fuente: Inventario de la Oficina de Planificación Hidrológica de la DH

Las masas con presencia de zonas recreativas (baño y deportes acuáticos) se han incluido -a juicio de experto- como con riesgo en estudio, debido a la posible presión directa que sobre el cauce ejercen estas actividades antropogénicas, principalmente por la mayor o menor afluencia de bañistas, información que en la actualidad no se encuentra disponible.

En la Tabla 3.29.- se muestran las masas de agua que están sometidas a presiones significativas de alguna de las tipologías consideradas en el presente apartado.

Tabla 3.29.- Incidencia de otras presiones antropogénicas sobre las MASup continentales

CÓDIGO MASA DE AGUA	SOMETIDO A PRESIÓN	Especies Alóctonas	Sedimentos contaminados	Actividades recreativas	Otras
0612040	SI	NO	NO	SI	NO
0613091	SI	SI	NO	NO	NO
0613092	SI	SI	NO	NO	NO
0613100	SI	SI	NO	NO	NO
0613130	SI	SI	NO	SI	NO
0613140	SI	SI	NO	NO	NO
0614030	SI	NO	NO	SI	NO
0614060	SI	NO	NO	SI	NO
0614070	SI	NO	NO	SI	NO
0614080	SI	NO	NO	SI	NO
0614240	SI	NO	NO	SI	NO
0621010	SI	SI	NO	NO	NO
0621020	SI	SI	NO	SI	NO
0621030	SI	SI	NO	NO	NO
0632010	SI	NO	NO	SI	NO
0632020	SI	NO	NO	SI	NO
0632040	SI	NO	NO	SI	NO
0632050	SI	NO	NO	SI	NO
0632070	SI	NO	NO	SI	NO
0632080	SI	NO	NO	SI	NO
0632090	SI	NO	NO	SI	NO
0632100	SI	NO	NO	SI	NO
0632110	SI	NO	NO	SI	NO
0632120	SI	NO	NO	SI	NO
0632140	SI	NO	NO	SI	NO
0634010	SI	SI	NO	SI	NO
0634020	SI	SI	NO	NO	NO
0634030	SI	NO	NO	SI	NO
0634040	SI	SI	NO	SI	NO
0634050	SI	SI	NO	NO	NO
0634060	SI	SI	NO	NO	NO
0634070	SI	SI	NO	NO	NO
0641010	SI	SI	NO	SI	NO
0641020	SI	SI	NO	NO	NO
0641030	SI	SI	NO	SI	NO
0641040	SI	NO	NO	SI	NO
0651030	SI	SI	NO	NO	NO
0652010	SI	SI	NO	NO	NO
0652060	SI	SI	NO	SI	NO

El porcentaje de las masas de agua superficial continentales en riesgo como consecuencia de las presiones significativas debidas a otras incidencias antropogénicas se resume en la Tabla 3.30.-.

Tabla 3.30.- MASup continentales en riesgo como consecuencia de Otras Incidencias Antropogénicas

Masas sometidas % (absoluto)	Riesgo Seguro	0 % (0)
	Riesgo En Estudio	3,2 % (4)

3.1.9 Otros usos del suelo

Las presiones procedentes de otros usos del suelo, al margen de los ya analizados en el epígrafe 3.1.4, incluyen las zonas afectadas por incendios, las explotaciones forestales, la ocupación de márgenes por construcción o agricultura, la extracción de áridos y otros elementos perturbadores. Se han seleccionado las presiones significativas de este grupo con los umbrales o criterios siguientes:

Tabla 3.31.- Presiones significativas procedentes de alteración morfológica

TIPO		MAGNITUD	
		Umbral	parámetro
Cuenca	Superficie afectadas por incendios forestales	Evaluar en cada caso concreto	7 % area afectada Valorar en función del año del incendio, erosionabilidad, etc.
	Otros elementos graves de degradación	Evaluar en cada caso concreto	Ausencia / Presencia Valorar en función de la incidencia de la presión
Márgenes	Extracción de áridos	500 m ³ /año	Volumen (m ³ /año) extraídos
	Explotaciones forestales de crecimiento rápido	500 m	Longitud total (m) modificada en la masa de agua
	Otras ocupaciones (zonas de cultivo, urbanas, vías de comunicación)		Se calcula sumando todos los elementos existentes

La información utilizada a la hora de realizar el estudio de otros usos de suelo se obtuvo de las siguientes fuentes de información:

1. Corine Land Cover 2000 – Zonas quemadas
2. Inventario de Incendios del Área de Defensa contra Incendios Forestales – ADCIF
3. Autorizaciones de extracción de áridos
4. Conocimiento de la cuenca

Los incendios forestales suponen una fuente importante de contaminación difusa. La desaparición de la cubierta vegetal unida a los fenómenos tormentosos puede provocar el arrastre de sólidos que son depositados en la red de drenaje.

Para determinar las zonas quemadas se contaba como información de partida con la cobertura temática de usos del suelo del Corine Land Cover 2000 y el inventario de partes de incendios forestales-ADCIF (2000-2004) del Ministerio de Medio Ambiente. Finalmente, al contener información más actual, se ha optado por el inventario ADCIF. Para evaluar la superficie total afectada por cada incendio se han considerado las superficies forestales arboladas, forestales no arboladas y no forestales, aunque al disponer tan sólo de información del punto exacto del foco de inicio y desconocer su dirección de avance, se introduce un sesgo en la valoración ya que se desconoce si el incendio afectó a una sola MASup o se propagó por las cuencas de otras cercanas. Por último, para la definición del porcentaje de zona afectada se ha tenido en cuenta, además, una valoración de los incendios en función de la superficie quemada autorregenerable, fijando como umbral los de superficie

menor de 60% y con riesgo de erosión alto.

Para el caso de las graveras se ha estudiado el inventario de extracciones de áridos autorizadas en la DH, destacando que dichos registros no contemplan el punto de localización geográfica donde se lleva a cabo esta actividad. La localización de las zonas de extracción y su imputación a una MASup continental se ha realizado partiendo de la información disponible: los cauces donde se ha autorizado y la localidad donde se realizan. Con esta información, se ha proyectado al cauce correspondiente la ubicación de la extracción, partiendo del municipio identificado.

En el mapa de la Figura 3.17 se representan las presiones significativas que corresponden a otros usos presentes en las masas de agua superficiales continentales de la DCMA, mientras que en la Tabla 3.32.- se presenta el detalle de la valoración en cada una de las masas.

Figura 3.17. MASup continentales con presiones significativas debidas a otros usos del suelo

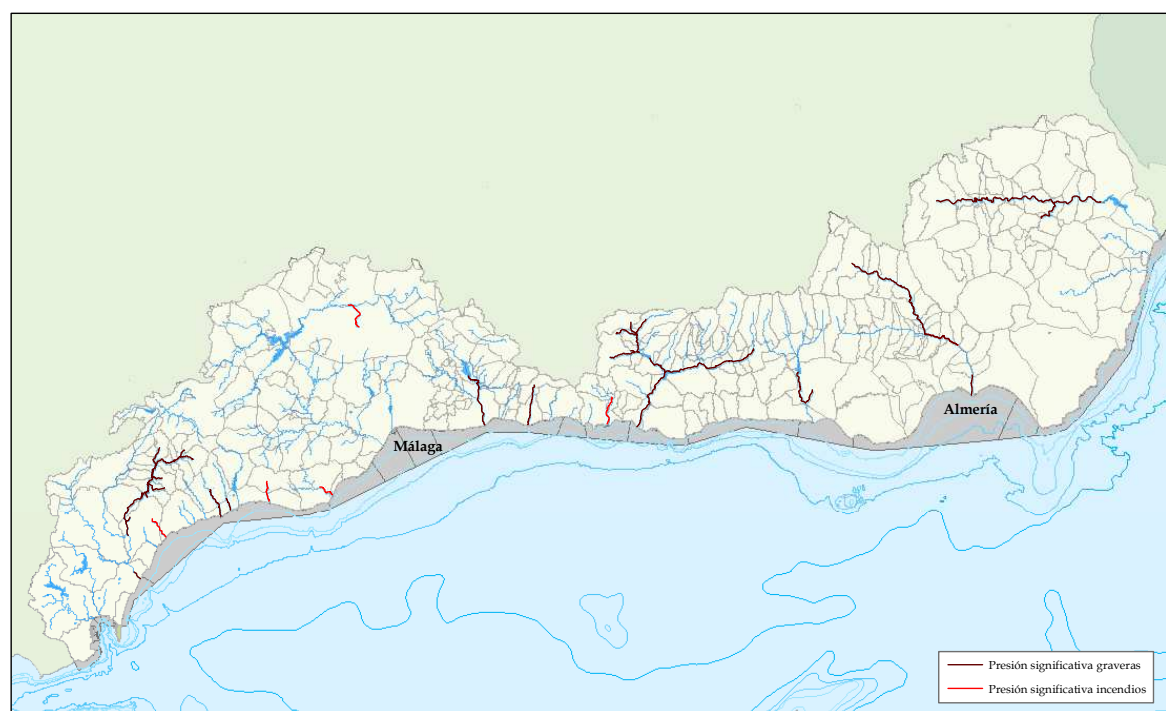


Tabla 3.32.- Evaluación de las presiones ligadas a otros usos del suelo sobre las MASup continentales

CÓDIGO MASA DE AGUA	SOMETIDO A PRESIÓN	CUENCA	Incendio	Erosión	Otras presiones	MÁRGENES	Extracción de Áridos	Explotación forestal	Ocupación de márgenes
0611010	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0611020	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0611030	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0611040	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0611050	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO

Tabla 3.32.- Evaluación de las presiones ligadas a otros usos del suelo sobre las MASup continentales

CÓDIGO MASA DE AGUA	SOMETIDO A PRESIÓN	CUENCA	Incendio	Erosión	Otras presiones	MÁRGENES	Extracción de Áridos	Explotación forestal	Ocupación de márgenes
0611060	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0611080	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0611090	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0611100	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0611110	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0611120	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO
0611130	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0611140	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0611150	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0612010	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO
0612020	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0612030	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO
0612040	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO
0612050	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO
0612061	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO
0612062	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO
0613010	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0613020	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0613030	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0613040	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0613050	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0613061	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0613062	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO
0613071	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0613072	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO
0613080	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO
0613091	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0613092	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0613100	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO
0613110	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0613120	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0613130	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0613140	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0613150	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0613160	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO
0613170	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	NO	NO
0614010	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0614021	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO
0614022	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0614030	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0614040	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0614050	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO
0614060	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO

Tabla 3.32.- Evaluación de las presiones ligadas a otros usos del suelo sobre las MASup continentales

CÓDIGO MASA DE AGUA	SOMETIDO A PRESIÓN	CUENCA	Incendio	Erosión	Otras presiones	MÁRGENES	Extracción de Áridos	Explotación forestal	Ocupación de márgenes
0614070	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO
0614080	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0614090	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0614100	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO
0614110	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO
0614120	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO
0614130	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO
0614140	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO
0614150	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO
0614160	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO
0614170	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0614180	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO
0614190	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0614200	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO
0614210	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO
0614220	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO
0614230	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO
0614240	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0614250	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO
0614500	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0615500	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0621010	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO
0621020	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO
0621030	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0621040	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO
0621050	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0621060	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO
0621070	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO
0622010	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0623010	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO
0623020	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO
0623030	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO
0631010	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0631020	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0631030	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0631040	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	NO	NO
0632010	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO
0632020	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0632030	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0632040	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0632050	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO
0632060	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO
0632070	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO

Tabla 3.32.- Evaluación de las presiones ligadas a otros usos del suelo sobre las MASup continentales

CÓDIGO MASA DE AGUA	SOMETIDO A PRESIÓN	CUENCA	Incendio	Erosión	Otras presiones	MÁRGENES	Extracción de Áridos	Explotación forestal	Ocupación de márgenes
0632080	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO
0632090	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0632100	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0632110	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0632120	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0632130	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO
0632140	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO
0632150	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO
0632500	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0634010	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0634020	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0634030	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO
0634040	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0634050	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO
0634060	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0634070	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO
0634080	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO
0634090	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0634500	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0641010	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0641020	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO
0641030	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO
0641040	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO
0641050	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	NO	NO
0641060	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO
0641070	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO
0651010	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO
0651020	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO
0651030	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO
0652010	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO
0652020	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO
0652030	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO
0652040	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO
0652050	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO
0652060	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO

El porcentaje de las masas de agua superficiales continentales en riesgo como consecuencia de las presiones debidas a otros usos del suelo se recoge se resume en la Tabla 3.33.-.

Tabla 3.33.- MASup continentales en riesgo como consecuencia otros usos del suelo

Masas sometidas % (absoluto)	Riesgo Seguro	0 % (0)
	Riesgo En Estudio	4,0 % (5)

3.1.10 Evaluación de impactos

El procedimiento ejecutado para la evaluación del impacto es similar al señalado en el capítulo 4.5 de la CIS-Guidance-IMPRESS, en concreto lo expuesto en el apartado "State Assessment Tools". Para ello se ha trabajado fundamentalmente con los datos de control de las Redes de Vigilancia de las Aguas. Los resultados recopilados se analizan teniendo en cuenta los OMA de la DMA y de esta forma se valora el riesgo.

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* y el *Impacto probable*.

- Existe *Impacto comprobado* si se incumple alguno de los OMA de la DMA. Las masas de agua con Impacto comprobado se clasifican en el primer análisis IMPRESS como masa en "Riesgo Seguro". La identificación de las presiones permitirá determinar el origen del deterioro. Del impacto comprobado se deriva que es urgente el desarrollo de medidas y que se debe establecer una estación de la Red operativa.
- Existe *Impacto probable* si de los datos de vigilancia se presume que la masa de agua está deteriorada o que no se van a alcanzar los OMA de la DMA. Esta probabilidad deberá confirmarse cuando queden definidos los OMA de la masa de agua. Las masas de agua con Impacto probable se clasifican en este primer análisis IMPRESS como masa en "Riesgo en Estudio". En este caso, es necesaria una caracterización adicional o mayor información sobre el estado de la masa de agua.

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 el registro de zonas protegidas previsto en el artículo 6 de la DMA, es decir, en las designadas para fines específicos.

Por el momento, y mientras no surjan nuevas obligaciones, las normas que se deben considerar son las siguientes:

Tabla 3.34.- Normativa a considerar en el estudio del impacto en las MASup continentales

Zona Protegida	Directiva	Valoración
Destinada al consumo	75/440/CEE	que las aguas mantienen su calidad A1 y A2
Zonas de baño	76/160/CEE	que la calidad es adecuada para el baño
Zonas sensibles	91/271/CEE	que los vertidos que reciben procedentes de aglomeraciones urbanas de más de 10.000 h-e son objeto de un tratamiento más riguroso
Zonas Vulnerables y Aguas afectadas	91/676/CEE	que los programas de acción permitan reducir la contaminación causada por los nitratos de origen agrícola
Protección de la vida piscícola	78/659/CEE	que la calidad es adecuada como salmonícola o ciprinícola
Conservación de hábitat natural y de la fauna y flora silvestres	92/43/CEE	la valoración debe realizarse en coordinación con el organismo responsable
Conservación de aves silvestres	79/409/CEE	

En la Tabla 3.35.- se recogen todos los criterios empleados en el análisis del impacto en el estudio IMPRESS de las masas de agua superficial continentales.

Tabla 3.35.- Criterios para la evaluación del impacto

DIAGNÓSTICO	VALORACIÓN OMA	EXPLICACIÓN	CRITERIO
SIN DATOS	Sin datos	No existe información sobre los indicadores de calidad	
IMPACTO COMPROBADO	ESTADO QUÍMICO: no alcanza el buen estado	Se detectan sustancias peligrosas a c>NCA	[Lista I] > NCA [Lista II Preferente] > NCA
	ZONA PROTEGIDA: calidad inadecuada al uso	Zona Prepotable de baja calidad	Prepotables Aguas A3 o Aguas <A3
		Zona de baño no apta	Baño incumplen
		Zona de peces que incumple la calidad asignada	Peces incumplen
ESTADO HIDROMORFOLÓGICO: posible deterioro respecto a sus condiciones naturales	Dispersión significativa respecto al caudal en régimen natural. (Ind Alt Hidr: Indicador de alteración hidrológica)	$\text{Ind Alt Hidr} = \frac{Q_{\text{REAL}}}{Q_{\text{RN}}} \cdot 100$ $Q_{\text{REAL}}/Q_{\text{RN}} < 60 ; Q_{\text{REAL}}/Q_{\text{RN}} > 200$	
IMPACTO PROBABLE	ESTADO HIDROMORFOLÓGICO: posible deterioro respecto a sus condiciones naturales	Dispersión significativa respecto al caudal ambiental	$Q_{\text{REAL}} < Q_{\text{AMBIENTAL}}$
		Dispersión significativa respecto al caudal en régimen natural. (Ind Alt Hidr: Indicador de alteración hidrológica)	$\text{Ind Alt Hidr} = \frac{Q_{\text{REAL}}}{Q_{\text{RN}}} \cdot 100$ $Q_{\text{REAL}}/Q_{\text{RN}} < 60 ; Q_{\text{REAL}}/Q_{\text{RN}} > 200$
	ESTADO ECOLÓGICO: posible deterioro respecto a sus condiciones naturales	Los índices biológicos indican deterioro del medio respecto de sus condiciones naturales	Índices biológicos <buena
		Posible alteración en la composición taxonómica	alteraciones en la comunidad (ausencia, dominio, reducción de un taxón)
		Bloom de algas aparentemente antropogénico	Bloom de algas
		Posible alteración en la comunidad piscícola	Anomalías en los peces
		Posible deficiencia de oxígeno	[O2] < 4 mg/l
		Posible salinización antropogénica	[Cl] > 860 mg/l de Cl
		Posible eutrofia según criterios OCDE	[Chlorofila a] > 0,008 mgChl a/L; Secchi < 3m; [P toatl] > 0,035 mg P/L
		Presencia de contaminantes del Anexo VIII de la DMA a concentración significativa	[Contaminante] > NCA calculada en cada DH ³⁴
	Presencia de plaguicidas a concentración significativa (> 0,1 µg/L)	[Plaguicida] > 0,1 µg/L	
	ESTADO QUÍMICO: posible deterioro respecto a sus condiciones naturales	Presencia de sustancias prioritarias a concentración superior a la NCA propuesta	[Lista Prioritaria] > NCA propuesta ⁵
	ZONA PROTEGIDA: con calidad posiblemente inadecuada al uso	Zona sensible con [NO3] > 25 mg/L	Zonas Sensible [NO3] > 25 mg/L
Calidad de agua deficiente		Red Natura 2000: la conservación del espacio depende de la masa de agua y ésta presenta una calidad manifiestamente inadecuada	

3 Apartado 1.2.6 Anexo V de la Directiva 2000/60/CEE.

4 Towards the Derivation of Quality Standards for Priority Substances in the Context of the Water Framework Directive. Peter Lepper. Fraunhofer-Institute Molecular Biology and Applied Ecology. May 2002

5 Non-Paper. ver 2 (7-6-04) presented only for consultation in EAF(7) on Priority Substances and Pollution Control.

De los resultados obtenidos en la aplicación de estos criterios para la evaluación de los impactos, hay que llamar la atención sobre 9 MASup continentales con impacto comprobado por calidad inadecuada al uso de las aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable, en las que, en su totalidad, el valor límite superado es el correspondiente a los fenoles.

Este incumplimiento se puede justificar, tal y como se indica en el Informe General del Seguimiento y Revisión del Plan Hidrológico de la Cuenca Sur, a que la presencia de fenoles, al menos en parte, podría deberse a causas naturales. Las cuencas vertientes de estas MASup, localizadas mayoritariamente en tramos de cabecera, cuentan con una importante masa forestal de coníferas, especies arbóreas que contienen de forma general compuestos fenólicos, principalmente en sus acículas, como componentes de sus aceites esenciales, cortezas y resinas. Esta situación podría quedar reflejada finalmente como excepción, tal y como se recoge en el apartado 3 del artículo 8 de la Directiva 75/440/CEE, por enriquecimiento natural de las aguas superficiales en ciertas sustancias cuyo resultado sea la superación de los límites establecidos, si bien ésta es una caracterización adicional que no está realizada en la actualidad.

El resultado del análisis de impactos permite clasificar las masas de agua en cuatro grupos siguiendo los criterios que se indican a continuación.

Tabla 3.36.- Tipos de impactos considerados con la leyenda establecida para cada uno de ellos

SIGNO	TIPO IMPACTO	CARACTERÍSTICAS
C	IMPACTO COMPROBADO	Las que incumplen la legislación vigente de calidad de aguas.
P	IMPACTO PROBABLE	Las que posiblemente incumplan los OMA de la DMA.
SI	SIN IMPACTO	No reflejan deterioro significativo por lo que se prevé que cumplirán los OMA de la DMA.
SD	SIN DATOS	Sin datos sobre su estado.

En la Tabla 3.37.- se establecen los estados en que se encuentran las masas de agua superficial continentales de la demarcación a partir de las valoraciones efectuadas para los distintos indicadores.

Tabla 3.37.- Estado ecológico, químico y tipos de usos declarados en cada una de las masas de agua

CÓDIGO MASA DE AGUA	ESTADO ECOLÓGICO	Indicadores Biológicos	Indicadores Físico-Químicos	Indicadores Hidromorfológicos	ESTADO QUÍMICO	Sustancias Peligrosas Lista I	Sustancias Peligrosas Lista II	Sustancias Prioritarias	USOS DECLARADOS	Destinadas Consumo Humano	Zonas Baño	Protección Vida Piscícola	Zonas Sensibles	Conservación Hábitat
0611010	P	SD	P	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
0611020	P	SD	P	SD	P	SD	SD	P	C	C	SD	SD	SD	SD
0611030	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
0611040	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
0611050	C	SD	SD	C	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
0611060	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
0611080	SI	SD	SI	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
0611090	P	SD	P	SD	P	SD	SD	P	C	C	SD	SD	SD	SD
0611100	SI	SD	SI	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
0611110	C	SD	SD	C	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
0611120	SD	SD	SD	SD	C	SD	C	P	SD	SD	SD	SD	SD	SD

Tabla 3.37.- Estado ecológico, químico y tipos de usos declarados en cada una de las masas de agua

CÓDIGO MASA DE AGUA	ESTADO ECOLÓGICO	Indicadores Biológicos	Indicadores Físico-Químicos	Indicadores Hidromorfológicos	ESTADO QUÍMICO	Sustancias Peligrosas Lista I	Sustancias Peligrosas Lista II	Sustancias Prioritarias	USOS DECLARADOS	Destinadas Consumo Humano	Zonas Baño	Protección Vida Piscícola	Zonas Sensibles	Conservación Hábitat
0611130	C	SD	SD	C	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
0611140	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
0611150	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
0612010	P	SD	P	SD	C	SD	C	P	C	C	SD	SD	SD	P
0612020	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
0612030	P	SD	P	SD	C	SD	C	P	C	C	SD	C	P	P
0612040	P	SD	P	SD	P	SD	SD	P	C	C	SD	SD	SD	SD
0612050	P	SD	P	SD	P	SD	SD	P	C	SD	SD	C	SD	P
0612061	P	SD	SD	P	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
0612062	P	SD	P	SD	C	C	SD	P	P	SD	SD	SD	SD	P
0613010	SI	SD	SI	SD	SD	SD	SD	SD	SI	SD	SD	SD	SD	SI
0613020	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
0613030	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
0613040	P	SD	P	SD	SD	SD	SD	SD	P	SD	SD	SD	SD	P
0613050	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
0613061	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
0613062	P	SD	P	P	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
0613071	SD	SD	SD	SD	P	SD	SD	P	C	C	SD	SD	SD	SD
0613072	P	SD	SD	P	P	SD	SD	P	C	C	SD	SD	SD	SD
0613080	P	SD	SD	P	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
0613091	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
0613092	P	SD	P	P	P	SD	SD	P	C	C	SD	SD	SD	P
0613100	P	SD	SD	P	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
0613110	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
0613120	SD	SD	SD	SD	P	SD	SD	P	C	C	SD	SD	SD	SD
0613130	P	SD	P	SD	P	SD	SD	P	C	C	SD	SD	SD	SD
0613140	C	SD	SD	C	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
0613150	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
0613160	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
0613170	C	SD	SD	C	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
0614010	C	SD	SD	C	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
0614021	P	SD	P	SD	C	SD	C	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
0614022	P	SD	SD	P	P	SD	SD	P	SD	SD	SD	SD	SD	SD
0614030	P	SD	P	SD	P	SD	SD	P	C	C	SD	SD	SD	SD
0614040	P	SD	P	SD	P	SD	SD	P	SD	SD	SD	SD	SD	SD
0614050	P	SD	P	SD	C	C	SD	P	C	C	SD	SD	SD	SD
0614060	P	SD	P	SD	P	SD	SD	P	C	C	SD	SD	SD	SD
0614070	P	SD	P	SD	P	SD	SD	P	C	SD	SD	C	SD	SD
0614080	P	SD	P	SD	P	SD	SD	P	C	C	C	SD	SD	SD
0614090	P	SD	P	SD	P	SD	SD	P	C	C	SD	SD	SD	SD
0614100	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
0614110	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD

Tabla 3.37.- Estado ecológico, químico y tipos de usos declarados en cada una de las masas de agua

CÓDIGO MASA DE AGUA	ESTADO ECOLÓGICO	Indicadores Biológicos	Indicadores Físico-Químicos	Indicadores Hidromorfológicos	ESTADO QUÍMICO	Sustancias Peligrosas Lista I	Sustancias Peligrosas Lista II	Sustancias Prioritarias	USOS DECLARADOS	Destinadas Consumo Humano	Zonas Baño	Protección Vida Piscícola	Zonas Sensibles	Conservación Hábitat
0614120	P	SD	SD	P	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
0614130	P	SD	SD	P	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
0614140	P	SD	P	SD	P	SD	SD	P	C	C	SD	SD	SD	SD
0614150	C	SD	P	C	P	SD	SD	P	C	C	SD	SD	SD	P
0614160	P	SD	SD	P	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
0614170	P	SD	SD	P	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
0614180	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
0614190	P	SD	P	SD	P	SD	SD	P	C	C	SD	SD	SD	SD
0614200	C	SD	P	C	P	SD	SD	P	C	C	SD	SD	SD	SD
0614210	P	SD	SD	P	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
0614220	P	SD	P	P	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
0614230	P	SD	P	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
0614240	C	SD	P	C	P	SD	SD	P	C	C	SD	SD	SD	SD
0614250	C	SD	SD	C	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
0614500	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
0615500	P	SD	P	SD	SD	SD	SD	SD	P	SD	SD	SD	SD	P
0621010	SD	SD	SD	SD	C	SD	C	P	SD	SD	SD	SD	SD	SD
0621020	P	SD	P	P	P	SD	SD	P	C	C	SD	SD	SD	SD
0621030	P	SD	P	P	C	SD	C	P	C	C	SD	SD	SD	SD
0621040	P	SD	SD	P	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
0621050	P	SD	SD	P	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
0621060	P	SD	P	P	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
0621070	C	SD	P	C	C	C	SD	P	C	C	SD	SD	SD	SD
0622010	P	SD	SD	P	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
0623010	P	SD	P	P	P	SD	SD	P	SD	SD	SD	SD	SD	SD
0623020	P	SD	SD	P	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
0623030	P	SD	SD	P	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
0631010	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
0631020	P	SD	SD	P	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
0631030	P	SD	P	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
0631040	C	SD	P	C	P	SD	SD	P	C	C	SD	SD	SD	SD
0632010	P	SD	P	SD	P	SD	SD	P	C	C	SD	SD	SD	SD
0632020	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
0632030	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
0632040	P	SD	P	SD	C	SD	C	P	C	C	SD	SD	SD	SD
0632050	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SI	SD	SI	SD	SD	SD
0632060	SI	SD	SI	SD	SD	SD	SD	SD	SI	SD	SI	SD	SD	SD
0632070	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
0632080	SI	SD	SI	SD	SD	SD	SD	SD	SI	SD	SI	SD	SD	SD
0632090	P	SD	P	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
0632100	P	SD	P	SD	P	SD	SD	P	C	C	SD	SD	SD	SD
0632110	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD

Tabla 3.37.- Estado ecológico, químico y tipos de usos declarados en cada una de las masas de agua

CÓDIGO MASA DE AGUA	ESTADO ECOLÓGICO	Indicadores Biológicos	Indicadores Físico-Químicos	Indicadores Hidromorfológicos	ESTADO QUÍMICO	Sustancias Peligrosas Lista I	Sustancias Peligrosas Lista II	Sustancias Prioritarias	USOS DECLARADOS	Destinadas Consumo Humano	Zonas Baño	Protección Vida Piscícola	Zonas Sensibles	Conservación Hábitat
0632120	P	SD	P	SD	P	SD	SD	P	C	C	SD	SD	SD	SD
0632130	P	SD	P	P	P	SD	SD	P	C	C	SD	SD	SD	SD
0632140	P	SD	SD	P	SD	SD	SD	SD	C	C	SD	SD	SD	SD
0632150	C	SD	P	C	P	SD	SD	P	C	C	SD	SD	SD	SD
0632500	SI	SD	SI	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
0634010	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
0634020	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
0634030	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
0634040	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
0634050	P	SD	P	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
0634060	P	SD	P	SD	P	SD	SD	P	C	C	SD	SD	SD	SD
0634070	C	SD	P	C	SD	SD	SD	SD	C	C	SD	SD	SD	SD
0634080	P	SD	P	SD	SD	SD	SD	SD	P	SD	SD	SD	SD	P
0634090	C	SD	SD	C	C	SD	C	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
0634500	P	SD	SD	P	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
0641010	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
0641020	P	SD	P	P	C	C	SD	P	SD	SD	SD	SD	SD	SD
0641030	P	SD	P	P	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
0641040	P	SD	SD	P	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
0641050	C	SD	SD	C	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
0641060	C	SD	SD	C	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
0641070	C	SD	SD	C	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
0651010	P	SD	SD	P	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
0651020	P	SD	P	P	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
0651030	P	SD	SD	P	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
0652010	P	SD	P	P	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
0652020	P	SD	SD	P	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
0652030	P	SD	SD	P	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
0652040	P	SD	SD	P	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
0652050	P	SD	P	P	P	SD	SD	P	C	C	SD	SD	SD	SD
0652060	C	SD	SD	C	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD

Como conclusión del proceso, en la Figura 3.18 se refleja la distribución espacial de las masas de agua superficial continentales que han sido caracterizadas con los diferentes niveles de impacto global según la clasificación establecida anteriormente (Tabla 3.36.-). Esta información se completa y matiza en la Tabla 3.38.-, en la que se especifica el tipo de impacto comprobado y probable identificado en cada masa y se acompañan observaciones adicionales relativas a los principales elementos que justifican el diagnóstico.

Figura 3.18. Evaluación del impacto global en las masas de agua superficial continental

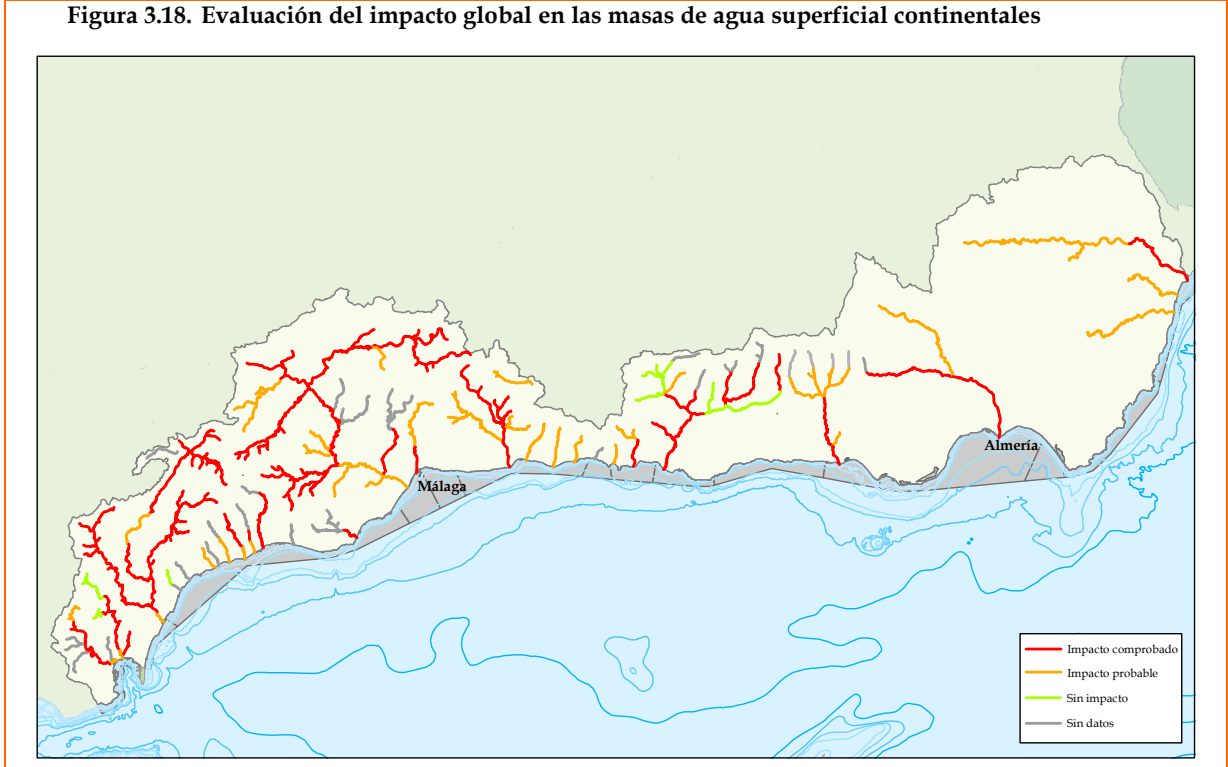


Tabla 3.38.- Evaluación y caracterización del Impacto en las MASup continentales de la DCMA

CÓDIGO MASA	TIPO IMPACTO	IMPACTO COMPROBADO	IMPACTO PROBABLE	OBSERVACIONES
0611010	P		Estado ecológico: posible deterioro	Posible deficiencia de O2.
0611020	C	Zona Protegida: calidad inadecuada al uso.	Estado ecológico: posible deterioro Estado químico: posible deterioro	Concentración de contaminantes específicos > NCA. Posible deficiencia de O2. Concentración > NCA. Diagnóstico de calidad A3.
0611030	SD	Sin datos		
0611040	SD	Sin datos		
0611050	C	Estado Ecológico: alteración de flujo comprobada.		Dispersiones significativas respecto al caudal en régimen natural.
0611060	SD	Sin datos		
0611080	SI			
0611090	C	Zona Protegida: calidad inadecuada al uso.	Estado ecológico: posible deterioro Estado químico: posible deterioro	Concentración de contaminantes específicos > NCA. Concentración > NCA. Diagnóstico de calidad A3.
0611100	SI			
0611110	C	Estado Ecológico: alteración de flujo comprobada.		Dispersiones significativas respecto al caudal en régimen natural.
0611120	C	Estado Químico: no alcanza el buen estado.		Concentración > NCA.
0611130	C	Estado Ecológico: alteración de flujo comprobada.		Dispersiones significativas respecto al caudal en régimen natural.
0611140	SD	Sin datos		
0611150	SD	Sin datos		
0612010	C	Estado Químico: no alcanza el buen estado. Zona Protegida: calidad inadecuada al uso.	Estado ecológico: posible deterioro	Concentración de contaminantes específicos > NCA. Posible deficiencia de O2. Posible salinización de origen antropogénico. Concentración > NCA. Diagnóstico de calidad A3. Calidad inadecuada.
0612020	SD	Sin datos		
0612030	C	Estado Químico: no alcanza el buen estado. Zona Protegida: calidad inadecuada al uso.	Estado ecológico: posible deterioro	Concentración de contaminantes específicos > NCA. Posible deficiencia de O2. Concentración > NCA. Diagnóstico de calidad A3. Incumple la calidad para peces. Concentración de NO ₃ > umbral. Calidad inadecuada.
0612040	C	Zona Protegida: calidad inadecuada al uso.	Estado ecológico: posible deterioro Estado químico: posible deterioro	Concentración de contaminantes específicos > NCA. Concentración > NCA. Diagnóstico de calidad A3.
0612050	C	Zona Protegida: calidad inadecuada al uso.	Estado ecológico: posible deterioro Estado químico: posible deterioro	Concentración de contaminantes específicos > NCA. Posible deficiencia de O2. Concentración > NCA. Incumple la calidad para peces. Calidad inadecuada.
0612061	P		Estado ecológico: posible deterioro	Dispersiones significativas respecto al caudal en régimen natural.
0612062	C	Estado Químico: no alcanza el buen estado. Zona Protegida: calidad inadecuada	Estado ecológico: posible deterioro Zona Protegida: calidad inadecuada	Concentración de contaminantes específicos > NCA. Concentración de plaguicidas > NCA. Posible deficiencia de O2. Concentración > NCA. Calidad inadecuada.
0613010	SI			Calidad adecuada.

Tabla 3.38.- Evaluación y caracterización del Impacto en las MASup continentales de la DCMA

CÓDIGO MASA	TIPO IMPACTO	IMPACTO COMPROBADO	IMPACTO PROBABLE	OBSERVACIONES
0613020	SD	Sin datos		
0613030	SD	Sin datos		
0613040	P		Estado ecológico: posible deterioro Zona Protegida: calidad inadecuada	Posible deficiencia de O2. Calidad inadecuada.
0613050	SD	Sin datos		
0613061	SD	Sin datos		
0613062	P		Estado ecológico: posible deterioro	Concentración de contaminantes específicos > NCA. Dispersiones significativas respecto al caudal en régimen natural.
0613071	C	Zona Protegida: calidad inadecuada al uso.	Estado químico: posible deterioro	Concentración > NCA. Diagnóstico de calidad A3.
0613072	C	Zona Protegida: calidad inadecuada al uso.	Estado ecológico: posible deterioro Estado químico: posible deterioro	Dispersiones significativas respecto al caudal en régimen natural. Concentración > NCA. Diagnóstico de calidad A3.
0613080	P		Estado ecológico: posible deterioro	Dispersiones significativas respecto al caudal en régimen natural.
0613091	SD	Sin datos		
0613092	C	Zona Protegida: calidad inadecuada al uso.	Estado ecológico: posible deterioro Estado químico: posible deterioro	Concentración de contaminantes específicos > NCA. Posible deficiencia de O2. Dispersiones significativas respecto al caudal en régimen natural. Concentración > NCA. Diagnóstico de calidad A3. Calidad inadecuada.
0613100	P		Estado ecológico: posible deterioro	Dispersiones significativas respecto al caudal en régimen natural.
0613110	SD	Sin datos		
0613120	C	Zona Protegida: calidad inadecuada al uso.	Estado químico: posible deterioro	Concentración > NCA. Diagnóstico de calidad A3.
0613130	C	Zona Protegida: calidad inadecuada al uso.	Estado ecológico: posible deterioro Estado químico: posible deterioro	Concentración de contaminantes específicos > NCA. Concentración > NCA. Diagnóstico de calidad A3.
0613140	C	Estado Ecológico: alteración de flujo comprobada		Dispersiones significativas respecto al caudal en régimen natural.
0613150	SD	Sin datos		
0613160	SD	Sin datos		
0613170	C	Estado Ecológico: alteración de flujo comprobada		Dispersiones significativas respecto al caudal en régimen natural.
0614010	C	Estado Ecológico: alteración de flujo comprobada		Dispersiones significativas respecto al caudal en régimen natural.
0614021	C	Estado Químico: no alcanza el buen estado.	Estado ecológico: posible deterioro	Concentración de contaminantes específicos > NCA. Concentración de plaguicidas > NCA. Posible deficiencia de O2. Concentración > NCA.
0614022	P		Estado ecológico: posible deterioro Estado químico: posible deterioro	Dispersiones significativas respecto al caudal en régimen natural. Concentración > NCA.
0614030	C	Zona Protegida: calidad inadecuada al uso.	Estado ecológico: posible deterioro Estado químico: posible deterioro	Concentración de contaminantes específicos > NCA. Posible salinización de origen antropogénico. Concentración > NCA. Diagnóstico de calidad A3.

Tabla 3.38.- Evaluación y caracterización del Impacto en las MASup continentales de la DCMA

CÓDIGO MASA	TIPO IMPACTO	IMPACTO COMPROBADO	IMPACTO PROBABLE	OBSERVACIONES
0614040	P		Estado ecológico: posible deterioro Estado químico: posible deterioro	Concentración de contaminantes específicos > NCA. Concentración > NCA.
0614050	C	Estado Químico: no alcanza el buen estado. Zona Protegida: calidad inadecuada al uso.	Estado ecológico: posible deterioro	Concentración de contaminantes específicos > NCA. Concentración > NCA. Diagnóstico de calidad A3.
0614060	C	Zona Protegida: calidad inadecuada al uso.	Estado ecológico: posible deterioro Estado químico: posible deterioro	Concentración de contaminantes específicos > NCA. Concentración de plaguicidas > NCA. Posible deficiencia de O2. Posible salinización de origen antropogénico. Concentración > NCA. Diagnóstico de calidad A3.
0614070	C	Zona Protegida: calidad inadecuada al uso.	Estado ecológico: posible deterioro Estado químico: posible deterioro	Concentración de contaminantes específicos > NCA. Posible deficiencia de O2. Concentración > NCA. Incumple la calidad para peces.
0614080	C	Zona Protegida: calidad inadecuada al uso.	Estado ecológico: posible deterioro Estado químico: posible deterioro	Concentración de contaminantes específicos > NCA. Concentración > NCA. Diagnóstico de calidad A3. No apta para el baño.
0614090	C	Zona Protegida: calidad inadecuada al uso.	Estado ecológico: posible deterioro Estado químico: posible deterioro	Concentración de contaminantes específicos > NCA. Posible salinización de origen antropogénico. Concentración > NCA. Diagnóstico de calidad A3.
0614100	SD	Sin datos		
0614110	SD	Sin datos		
0614120	P		Estado ecológico: posible deterioro	Dispersiones significativas respecto al caudal en régimen natural.
0614130	P		Estado ecológico: posible deterioro	Dispersiones significativas respecto al caudal en régimen natural.
0614140	C	Zona Protegida: calidad inadecuada al uso.	Estado ecológico: posible deterioro Estado químico: posible deterioro	Concentración de contaminantes específicos > NCA. Concentración > NCA. Diagnóstico de calidad A3.
0614150	C	Zona Protegida: calidad inadecuada al uso. Estado Ecológico: alteración de flujo comprobada	Estado químico: posible deterioro	Concentración de contaminantes específicos > NCA. Concentración plaguicidas > NCA. Posible deficiencia de O2. Posible salinización de origen antropogénico. Dispersiones significativas respecto al caudal en régimen natural. Concentración > NCA.
0614160	P		Estado ecológico: posible deterioro	Dispersiones significativas respecto al caudal en régimen natural.
0614170	P		Estado ecológico: posible deterioro	Dispersiones significativas respecto al caudal en régimen natural.
0614180	SD	Sin datos		
0614190	C	Zona Protegida: calidad inadecuada al uso.	Estado ecológico: posible deterioro Estado químico: posible deterioro	Concentración de contaminantes específicos > NCA. Concentración > NCA. Diagnóstico de calidad A3.
0614200	C	Zona Protegida: calidad inadecuada al uso. Estado Ecológico: alteración de flujo comprobada	Estado químico: posible deterioro	Concentración de contaminantes específicos > NCA. Dispersiones significativas respecto al caudal en régimen natural. Concentración > NCA. Diagnóstico de calidad A3.
0614210	P		Estado ecológico: posible deterioro	Dispersiones significativas respecto al caudal en régimen natural.
0614220	P		Estado ecológico: posible deterioro	Concentración de contaminantes específicos > NCA. Posible deficiencia de O2. Dispersiones significativas respecto al caudal en régimen natural.
0614230	P		Estado ecológico: posible deterioro	Concentración de contaminantes específicos > NCA.

Tabla 3.38.- Evaluación y caracterización del Impacto en las MASup continentales de la DCMA

CÓDIGO MASA	TIPO IMPACTO	IMPACTO COMPROBADO	IMPACTO PROBABLE	OBSERVACIONES
0614240	C	Zona Protegida: calidad inadecuada al uso. Estado Ecológico: alteración de flujo comprobada.	Estado químico: posible deterioro	Concentración de contaminantes específicos > NCA. Dispersiones significativas respecto al caudal en régimen natural. Concentración > NCA. Diagnóstico de calidad A3.
0614250	C	Estado Ecológico: alteración de flujo comprobada		Dispersiones significativas respecto al caudal en régimen natural.
0614500	SD	Sin datos		
0615500	P		Estado ecológico: posible deterioro Zona Protegida: calidad inadecuada	Concentración de contaminantes específicos > NCA. Posible deficiencia de O2. Calidad inadecuada.
0621010	C	Estado Químico: no alcanza el buen estado.		Concentración > NCA.
0621020	C	Zona Protegida: calidad inadecuada al uso.	Estado ecológico: posible deterioro Estado químico: posible deterioro	Concentración de contaminantes específicos > NCA. Dispersiones significativas respecto al caudal en régimen natural. Concentración > NCA. Diagnóstico de calidad A3.
0621030	C	Estado Químico: no alcanza el buen estado. Zona Protegida: calidad inadecuada al uso.	Estado ecológico: posible deterioro	Concentración de contaminantes específicos > NCA. Concentración de plaguicidas > NCA. Dispersiones significativas respecto al caudal en régimen natural. Concentración > NCA. Diagnóstico de calidad A3.
0621040	P		Estado ecológico: posible deterioro	Dispersiones significativas respecto al caudal en régimen natural.
0621050	P		Estado ecológico: posible deterioro	Dispersiones significativas respecto al caudal en régimen natural.
0621060	P		Estado ecológico: posible deterioro	Concentración de contaminantes específicos > NCA. Dispersiones significativas respecto al caudal en régimen natural.
0621070	C	Estado Químico: no alcanza el buen estado. Zona Protegida: calidad inadecuada al uso. Estado Ecológico: alteración de flujo comprobada.		Concentración de contaminantes específicos > NCA. Concentración de plaguicidas > NCA. Posible deficiencia de O2. Dispersiones significativas respecto al caudal en régimen natural. Concentración > NCA. Diagnóstico de calidad A3.
0622010	P		Estado ecológico: posible deterioro	Dispersiones significativas respecto al caudal en régimen natural.
0623010	P		Estado ecológico: posible deterioro Estado químico: posible deterioro	Concentración de contaminantes específicos > NCA. Posible deficiencia de O2. Dispersiones significativas respecto al caudal en régimen natural. Concentración > NCA.
0623020	P		Estado ecológico: posible deterioro	Dispersiones significativas respecto al caudal en régimen natural.
0623030	P		Estado ecológico: posible deterioro	Dispersiones significativas respecto al caudal en régimen natural.
0631010	SD	Sin datos		
0631020	P		Estado ecológico: posible deterioro	Dispersiones significativas respecto al caudal en régimen natural.
0631030	P		Estado ecológico: posible deterioro	Concentración de contaminantes específicos > NCA.
0631040	C	Zona Protegida: calidad inadecuada al uso. Estado Ecológico: alteración de flujo comprobada.	Estado químico: posible deterioro	Concentración de contaminantes específicos > NCA. Dispersiones significativas respecto al caudal en régimen natural. Concentración > NCA. Diagnóstico de calidad A3.
0632010	C	Zona Protegida: calidad inadecuada al uso.	Estado ecológico: posible deterioro Estado químico: posible deterioro	Concentración de contaminantes específicos > NCA. Concentración > NCA. Diagnóstico de calidad A3.

Tabla 3.38.- Evaluación y caracterización del Impacto en las MASup continentales de la DCMA

CÓDIGO MASA	TIPO IMPACTO	IMPACTO COMPROBADO	IMPACTO PROBABLE	OBSERVACIONES
0632020	SD	Sin datos		
0632030	SD	Sin datos		
0632040	C	Estado Químico: no alcanza el buen estado. Zona Protegida: calidad inadecuada al uso.	Estado ecológico: posible deterioro	Concentración de contaminantes específicos > NCA. Concentración > NCA. Diagnóstico de calidad A3.
0632050	SI			Apta para el baño.
0632060	SI			Apta para el baño.
0632070	SD	Sin datos		
0632080	SI			Apta para el baño.
0632090	P		Estado ecológico: posible deterioro	Concentración de contaminantes específicos > NCA. Posible deficiencia de O2.
0632100	C	Zona Protegida: calidad inadecuada al uso.	Estado ecológico: posible deterioro Estado químico: posible deterioro	Concentración de contaminantes específicos > NCA. Concentración > NCA. Diagnóstico de calidad A3.
0632110	SD	Sin datos		
0632120	C	Zona Protegida: calidad inadecuada al uso.	Estado ecológico: posible deterioro Estado químico: posible deterioro	Concentración de contaminantes específicos > NCA. Posible salinización de origen antropogénico. Concentración > NCA. Diagnóstico de calidad A3.
0632130	C	Zona Protegida: calidad inadecuada al uso.	Estado ecológico: posible deterioro Estado químico: posible deterioro	Concentración de contaminantes específicos > NCA. Dispersiones significativas respecto al caudal en régimen natural. Concentración > NCA. Diagnóstico de calidad A3.
0632140	C	Zona Protegida: calidad inadecuada al uso.	Estado ecológico: posible deterioro	Dispersiones significativas respecto al caudal en régimen natural. No apta para el baño.
0632150	C	Zona Protegida: calidad inadecuada al uso. Estado Ecológico: alteración de flujo comprobada.	Estado químico: posible deterioro	Concentración de contaminantes específicos > NCA. Concentración de plaguicidas > NCA. Dispersiones significativas respecto al caudal en régimen natural. Concentración > NCA. Diagnóstico de calidad A3.
0632500	SI			
0634010	SD	Sin datos		
0634020	SD	Sin datos		
0634030	SD	Sin datos		
0634040	SD	Sin datos		
0634050	P		Estado ecológico: posible deterioro	Concentración de contaminantes específicos > NCA. Posible deficiencia de O2.
0634060	C	Zona Protegida: calidad inadecuada al uso.	Estado ecológico: posible deterioro Estado químico: posible deterioro	Concentración de contaminantes específicos > NCA. Concentración > NCA. Diagnóstico de calidad A3.
0634070	C	Zona Protegida: calidad inadecuada al uso. Estado Ecológico: alteración de flujo comprobada.		Concentración de contaminantes específicos > NCA. Dispersiones significativas respecto al caudal en régimen natural. Diagnóstico de calidad A3.
0634080	P		Estado ecológico: posible deterioro Zona Protegida: calidad inadecuada	Concentración de contaminantes específicos > NCA. Posible deficiencia de O2. Calidad inadecuada.
0634090	C	Estado Químico: no alcanza el buen estado.		Dispersiones significativas respecto al caudal en régimen natural. Concentración > NCA.

Tabla 3.38.- Evaluación y caracterización del Impacto en las MASup continentales de la DCMA

CÓDIGO MASA	TIPO IMPACTO	IMPACTO COMPROBADO	IMPACTO PROBABLE	OBSERVACIONES
		Estado Ecológico: alteración de flujo comprobada.		
0634500	P		Estado ecológico: posible deterioro	Dispersiones significativas respecto al caudal en régimen natural.
0641010	SD	Sin datos		
0641020	C	Estado Químico: no alcanza el buen estado.	Estado ecológico: posible deterioro	Concentración de contaminantes específicos > NCA. Concentración de plaguicidas > NCA. Dispersiones significativas respecto al caudal en régimen natural. Concentración > NCA.
0641030	P		Estado ecológico: posible deterioro	Concentración de contaminantes específicos > NCA. Dispersiones significativas respecto al caudal en régimen natural.
0641040	P		Estado ecológico: posible deterioro	Dispersiones significativas respecto al caudal en régimen natural.
0641050	C	Estado Ecológico: alteración de flujo comprobada.		Dispersiones significativas respecto al caudal en régimen natural.
0641060	C	Estado Ecológico: alteración de flujo comprobada.		Dispersiones significativas respecto al caudal en régimen natural.
0641070	C	Estado Ecológico: alteración de flujo comprobada.		Dispersiones significativas respecto al caudal en régimen natural.
0651010	P		Estado ecológico: posible deterioro	Dispersiones significativas respecto al caudal en régimen natural.
0651020	P		Estado ecológico: posible deterioro	Concentración de contaminantes específicos > NCA. Posible deficiencia de O2. Dispersiones significativas respecto al caudal en régimen natural.
0651030	P		Estado ecológico: posible deterioro	Dispersiones significativas respecto al caudal en régimen natural.
0652010	P		Estado ecológico: posible deterioro	Concentración de contaminantes específicos > NCA. Dispersiones significativas respecto al caudal en régimen natural.
0652020	P		Estado ecológico: posible deterioro	Dispersiones significativas respecto al caudal en régimen natural.
0652030	P		Estado ecológico: posible deterioro	Dispersiones significativas respecto al caudal en régimen natural.
0652040	P		Estado ecológico: posible deterioro	Dispersiones significativas respecto al caudal en régimen natural.
0652050	C	Zona Protegida: calidad inadecuada al uso.	Estado ecológico: posible deterioro Estado químico: posible deterioro	Concentración de contaminantes específicos > NCA. Dispersiones significativas respecto al caudal en régimen natural. Concentración > NCA. Diagnóstico de calidad A3.
0652060	C	Estado Ecológico: alteración de flujo comprobada.		Dispersiones significativas respecto al caudal en régimen natural.

3.2 Masas de Agua de transición y costeras

3.2.1 Identificación de presiones significativas en las masas de agua de transición y costeras

En las dos tablas adjuntas se sintetiza los resultados del análisis de presiones sobre las masas de agua de transición y costeras de la DCMA.

Tabla 3.39.- Masas de agua de transición y costeras de la DCMA sometidas a los distintos tipos de presiones

TIPO DE PRESIONES	SIGNIFICATIVAS		NO SIGNIFICATIVAS		SIN DATOS		TOTALES
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	
Fuentes de contaminación puntual	20	60,6	13	39,4	0	0,0	33
Fuentes de contaminación difusa	24	72,7	9	27,3	0	0,0	33
Alteraciones morfológicas	16	48,5	17	51,5	0	0,0	33

Tabla 3.40.- Presiones globales ejercidas sobre las masas de aguas de transición y costeras de la DCMA

MASAS DE AGUA	PRESIONES						TOTALES
	SIGNIFICATIVAS		NO SIGNIFICATIVAS		SIN DATOS		
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	
AGUAS DE TRANSICIÓN	4	57,1	3	42,9	0	0,0	7
AGUAS COSTERAS Naturales	13	76,5	4	23,5	0	0,0	17
AGUAS COSTERAS Muy Modificadas	9	100,0	0	0,0	0	0,0	9
Totales	26	78,8	7	21,2	0	0,0	33

3.2.2 Evaluación del impacto sobre las masas de agua de transición y costeras

La tabla 3.41 muestra una síntesis de la evaluación del impacto sobre las masas de agua de transición y costeras de la DCMA.

Tabla 3.41.- Impactos globales sobre las masas de aguas de transición y costeras de la DCMA

MASAS DE AGUA	IMPACTOS						TOTALES
	COMPROBADO		PROBABLE		SIN IMPACTO		
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	
AGUAS DE TRANSICIÓN	0	0,0	6	85,7	1	14,3	7
AGUAS COSTERAS Naturales	0	0,0	6	35,3	11	64,7	17
AGUAS COSTERAS Muy Modificadas	0	0,0	4	44,4	5	55,6	9
Totales	0	0,0	16	48,5	17	51,5	33

3.2.3 Evaluación del riesgo sobre las masas de agua de transición y costeras

Una vez realizadas las evaluaciones de presiones e impactos, la situación de las masas en cuanto al riesgo de incumplir los objetivos medioambientales establecidos en la DMA sería la que se sintetiza en la tabla adjunta.

Tabla 3.42.- Evaluación del Riesgo en las masas de aguas de transición y costeras de la DCMA

MASAS DE AGUA	TIPO DE RIESGO						TOTALES
	SEGURO		EN ESTUDIO		NULO		
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	
AGUAS DE TRANSICIÓN	2	28,6	5	71,4	0	0,0	7
AGUAS COSTERAS Naturales	0	0,0	16	94,1	1	5,9	17
AGUAS COSTERAS Muy Modificadas	9	100,0	0	0,0	0	0,0	9
Totales	11	33,3	21	63,6	1	3,0	33

3.3 Masas de Agua Subterráneas

3.3.1 Identificación de las presiones significativas

Se han identificado como presiones significativas todas aquellas susceptibles de generar un impacto capaz de ocasionar el incumplimiento de los objetivos medioambientales establecidos en la DMA. Las presiones analizadas con el fin de determinar si han alcanzado dicha clasificación han sido las siguientes:

Presiones difusas	Presiones puntuales	Otras presiones
Suelo de carácter urbano	Gasolineras.	Extracción de agua
Utilización del suelo con fines industriales	Industrial actual.	Intrusión marina
Zonas de extracción minera	Industrial abandonado	
Escombreras y vertederos	Vertedero urbano	
Zonas destinadas a agricultura en secano	Vertedero industrial	
Zonas destinadas a agricultura en regadío	Vertedero mixto	
Pastizales	Granjas (cebaderos)	
Campos de golf	Almazaras	
Aeropuertos		

Para cada una de las masas de agua subterránea se ha llevado a cabo una evaluación de la incidencia de las diferentes presiones, valorando finalmente la importancia global de cada una de ellas en el ámbito de la Cuenca Mediterránea Andaluza. Una síntesis de las valoraciones se muestra en la Tabla 3.43.-.

No obstante, ante la insuficiencia de la información disponible para caracterizar la mayor parte de los focos puntuales potencialmente contaminantes, el análisis de este tipo de presiones se ha centrado fundamentalmente en las ligadas a las granjas (cebaderos) y almazaras, y en especial a las primeras, cuya elevada concentración en un sector de la provincia de Málaga podría provocar importantes impactos sobre el contenido en nitratos y otros compuestos en las aguas subterráneas, impactos susceptibles de determinar una situación de riesgo de incumplir los objetivos medioambientales de la DMA. Posteriormente, durante la elaboración del plan hidrológico de Cuenca y, de conformidad con lo expuesto en la nueva Directiva 2006/118/CE relativa a la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro, se tendrán en cuenta las normas de calidad de las aguas subterráneas, establecidas según esta normativa en 50 mg/l y 0,1 g/l para los nitratos y plaguicidas, respectivamente. Además, se recogerán los valores de umbral para todos los contaminantes e indicadores de contaminación, así como los criterios que permitan determinar potenciales aumentos de concentraciones de contaminantes en las masas de agua subterránea.

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 masas de agua subterránea de la DH. Esta contaminación puede verse fuertemente incrementada en algunas masas de agua subterránea, por la generalizada transformación de gran-

des extensiones de cultivos de secano a regadío, que se está produciendo en algunos sectores de la Cuenca. 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. 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 Directiva Marco, y que llegan incluso a producir vaciado neto de reservas y procesos de intrusión marina en diversas masas.

Tabla 3.43.- Valoración global de las presiones

Presiones analizadas	Número de masas con presión significativa				Valoración global
	Grado de presión		Total MASub		
	Muy importante	Importante	nº	%	
<u>Difusas</u>					
Uso urbano	5	18	23	34	Muy importante
Uso industrial	3	3	6	9	Menos importante
Zonas de extracción mineras	3	4	7	10	Menos importante
Escombreras y vertederos		3	3	4	Menos importante
Agricultura en secano	7	8	15	22	Muy importante
Agricultura en regadío	14	19	33	49	Muy importante
Pastizales	3	10	13	19	Importante
Campos de golf		3	3	4	Menos importante
Aeropuertos		2	2	3	Menos importante
<u>Puntuales</u>					
Gasolineras	2	5	7	10	Menos importante
Industrial actual	1	6	7	10	Menos importante
Industrial abandonado		4	4	6	Menos importante
Vertedero urbano		3	3	4	Menos importante
Vertedero industrial		3	3	4	Menos importante
Vertedero mixto		4	4	6	Menos importante
Granjas (cebaderos)	2	2	4	6	Importante
Almazaras		5	5	7	Menos importante
<u>Otras presiones</u>					
Extracción de agua	21	15	36	54	Muy importante
Intrusión marina	12	5	17	25/85 (*)	Muy importante

(*) Porcentajes respectivos sobre nº de masas totales y nº de masas costeras

Fuentes. Difusas: CORINE Land Cover 2000; puntuales (Junta de Andalucía y Comisaría de Aguas); otras: elaboración propia

En la Tabla 3.44.- se refleja una síntesis del análisis para los cuatro principales grupos de presiones (que se presenta de manera gráfica en las Figura 3.19 a Figura 3.22), en la que se especifican aquellos casos en los que los datos disponibles se consideran insuficientes para evaluar si el grado de la presión es significativo. Las tres tramas de colores utilizadas, cuya clave se indica en la leyenda al final de la tabla junto con el significado de las abreviaturas empleadas en la valoración, permiten diferenciar entre los tres niveles de riesgo de incumplir los objetivos de la DMA finalmente asignados a las masas (ver epígrafe 3.3.2).

Tabla 3.44.- Evaluación de las presiones de los diferentes tipos sobre las masas de agua subterránea

Código	Nombre de la masa	Fuentes de contaminación		Extracciones	Intrusión marina
		Difusas	Puntuales		
060.001	Cubeta de El Saltador	MI		MI	
060.002	Sierra de Las Estancias			I	
060.003	Alto - Medio Almanzora	I		MI	
060.004	Cubeta de Overa	I		MI	
060.005	Cubeta de Ballabona-Sierra Lisbona-Río Antas	MI		MI	MI
060.006	Bajo Almanzora	MI	I	MI	MI
060.007	Bédar-Alcornia	I		MI	
060.008	Aguas	I		MI	MI
060.009	Campo de Tabernas			I	
060.010	Cuenca del Río Nacimiento	I		I	
060.011	Campo de Níjar	I		MI	MI
060.012	Medio-Bajo Andarax	I	I	MI	MI
060.013	Campo de Dalías-Sierra de Gádor	I		MI	MI
060.014	Oeste de Sierra de Gádor	I		I	
060.015	Delta del Adra	MI	I	I	I
060.016	Albuñol	MI		I	I
060.017	Sierra de Padul Sur				
060.018	Lanjarón-Sª de Lújar-Medio Guadalfeo	I			
060.019	Sierra de Escalate	I			
060.020	Carchuna-Castell de Ferro	MI	I	MI	MI
060.021	Motril-Salobreña	MI	MI	I	I
060.022	Río Verde	MI		MI	MI
060.023	Depresión de Padul	MI	I		
060.024	Sierra Almirante				
060.025	Sierra Gorda-Zafarraya	MI		I	
060.026	Río Torrox	MI	MI	S/D	S/D
060.027	Río Vélez	MI	I	MI	MI
060.028	Sierra de Gíbalto-Arroyo Marín	MI		S/D	
060.029	Sierra de En medio-Los Tajos				
060.030	Sierra de Archidona	MI	I	MI	
060.031	Sierra de las Cabras-Camarolos-San Jorge	I			
060.032	Torcal de Antequera			I	
060.033	Llanos de Antequera-Vega de Archidona	MI		I	
060.034	Fuente de Piedra	MI	I	MI	
060.035	Sierra de Teba-Almargen-Campillos	MI	MI		
060.036	Sierra del Valle de Abdalajís	I			
060.037	Bajo Guadalhorce	MI	I	MI	MI
060.038	Sierra de Mijas	MI		MI	
060.039	Río Fuengirola	MI	MI	MI	MI
060.040	Marbella-Estepona	MI	I	MI	MI
060.041	Sierra de Cañete Sur	I	MI		
060.042	Depresión de Ronda	I	I	I	
060.043	Sierra Hidalga-Merinos-Blanquilla	I			
060.044	Sierra de Líbar		I		
060.045	Sierra de Jarastepar				
060.046	Sierra de las Nieves-Prieta	I			
060.047	Guadiario-Genal-Hozgarganta	I		I	I

Tabla 3.44.- Evaluación de las presiones de los diferentes tipos sobre las masas de agua subterránea

Código	Nombre de la masa	Fuentes de contaminación		Extracciones	Intrusión marina
		Difusas	Puntuales		
060.048	Dolomías de Ronda			I	
060.049	Guadarranque-Palmones	MI	I		
060.050	Sierra de Los Filabres			S/D	
060.051	Macael	MI		MI	
060.052	Sierra de Almagro			S/D	
060.053	Puerto de La Virgen				
060.054	Lubrín-El Marchal				
060.055	Sierra Alhamilla			MI	
060.056	Sierra del Cabo de Gata	S/D		S/D	S/D
060.057	Laderas Meridionales de Sierra Nevada	MI			
060.058	Depresión de Ugíjar	I			
060.059	La Contraviesa Oriental	MI			
060.060	La Contraviesa Occidental	I			
060.061	Sierra de Albuñuelas	I			
060.062	Sierra de Las Guájaras				
060.063	Sierra Alberquillas	I		I	I
060.064	Sierra Tejada		I		
060.065	Metapelitas de Sierras Tejada-Almijara	MI	I		
060.066	Corredor Villanueva de la Concepción Periana	MI			
060.067	Sierra Blanca	I	I	I	

Claves: MI (muy importante); I (importante); S/D (sin datos)

	Masas En Riesgo
	Masas En Estudio
	Masas No Riesgo

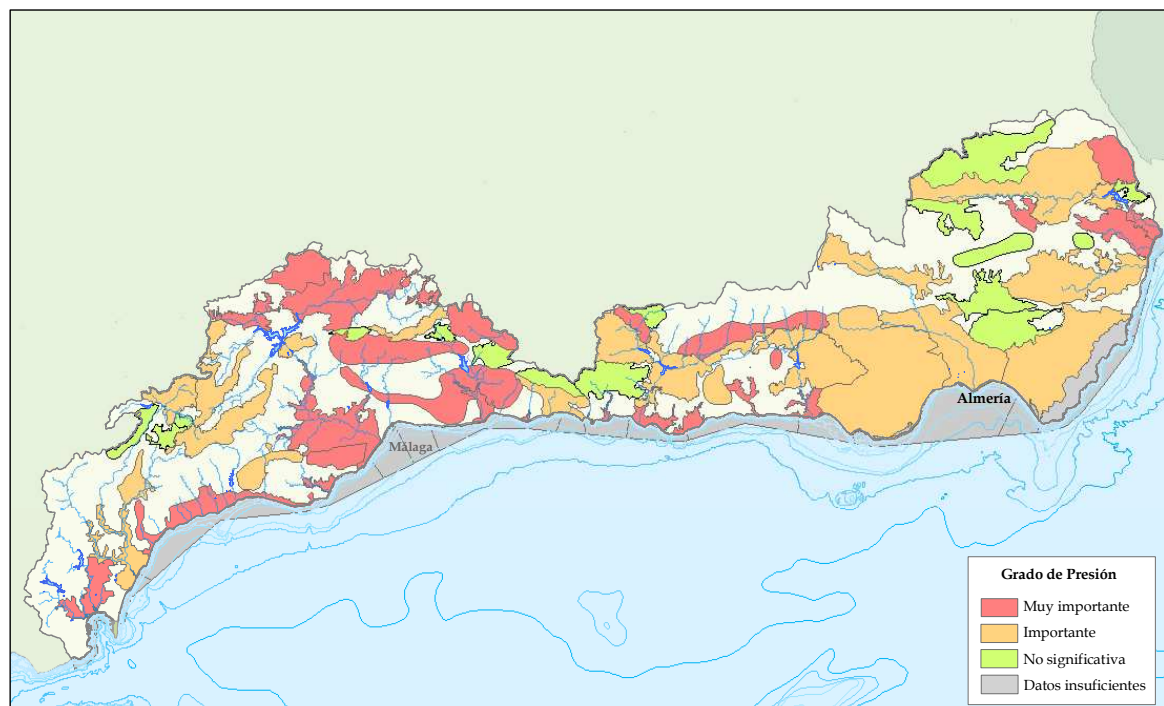
Figura 3.19. Masas de agua subterránea sometidas a presión por fuentes de contaminación difusa


Figura 3.20. Masas de agua subterránea sometidas a presión por fuentes de contaminación puntual

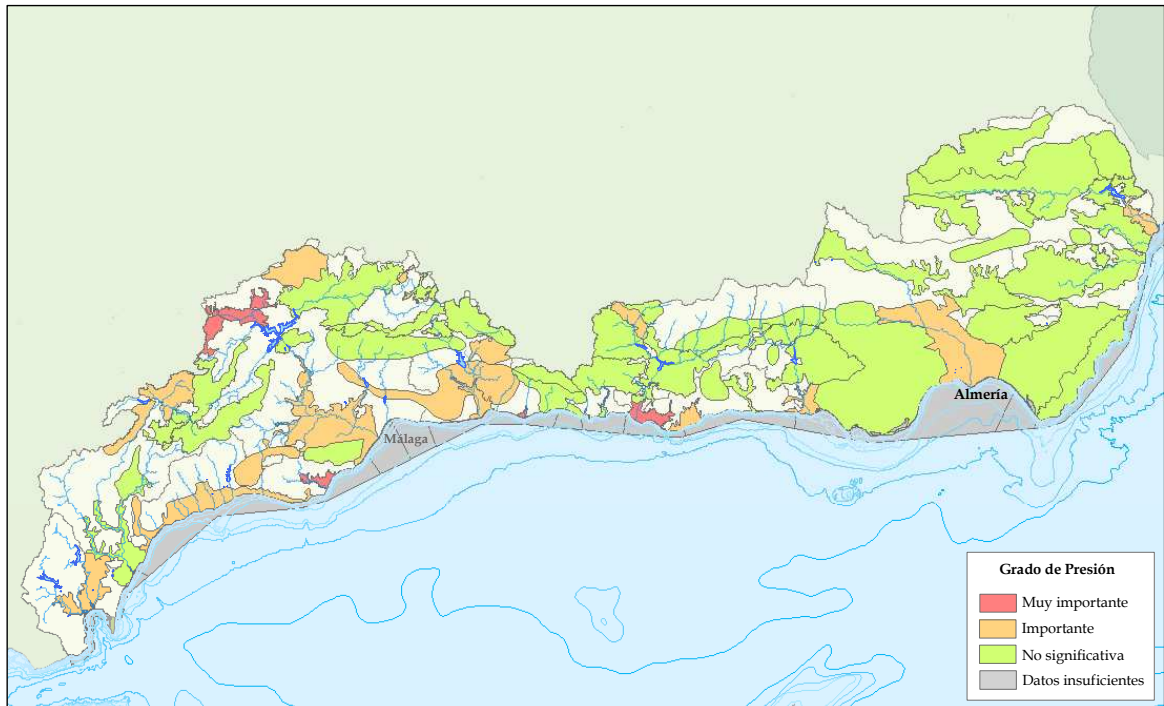


Figura 3.21. Masas de agua subterránea sometidas a presión por extracciones de agua

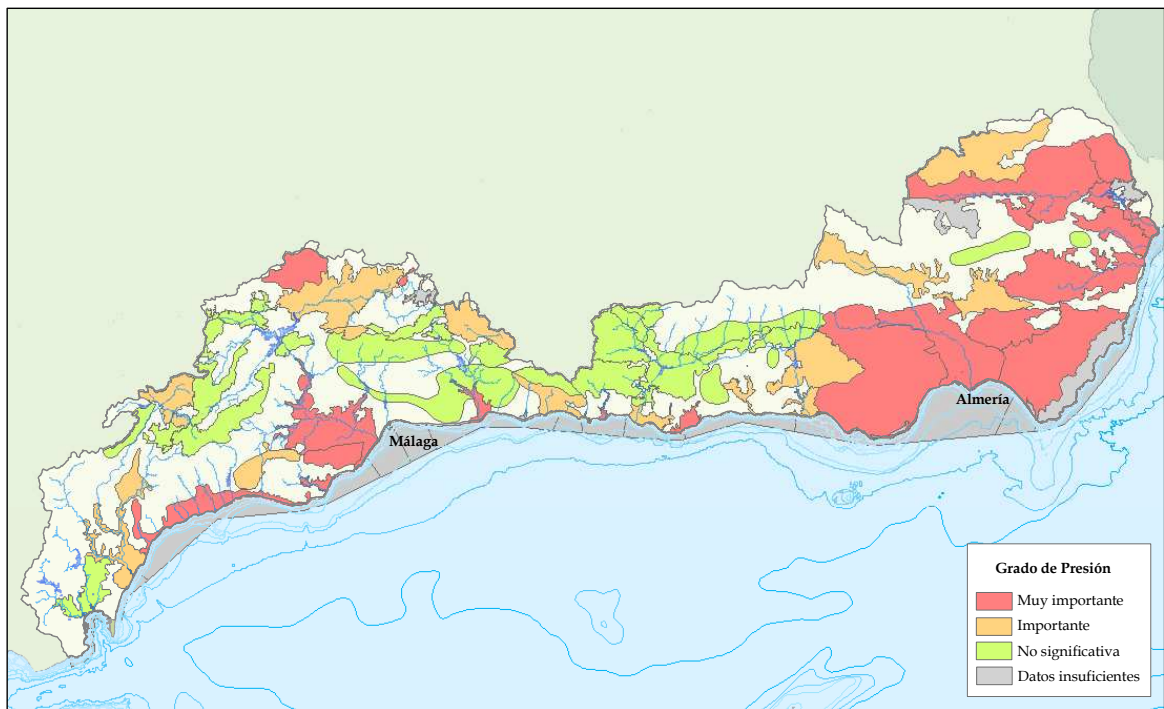
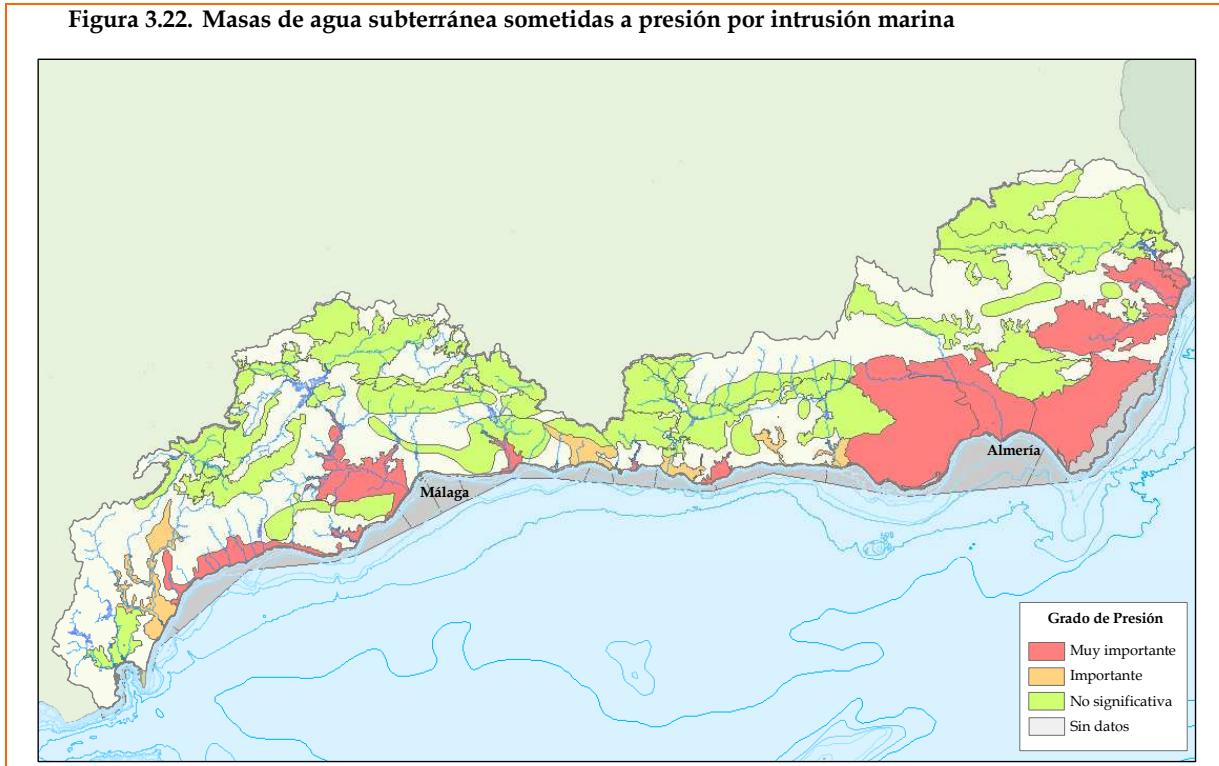


Figura 3.22. Masas de agua subterránea sometidas a presión por intrusión marina



3.3.2 Identificación de las Masas de Agua Subterránea en riesgo

Se considera que una masa está en riesgo cuando puede no llegar a cumplir alguno de los objetivos medioambientales de la DMA. La evaluación final del riesgo en cada una de las 67 masas de agua subterránea definidas en la DH, resultante de la correlación de las presiones e impactos globales identificados en cada una de ellas, aparece reflejada en la Tabla 3.46.- y la Figura 3.23, y se resume en el cuadro adjunto.

Riesgo	Nº de masas	%* respecto al total de MASub
En riesgo	29	43,3
En estudio	23	34,3
No riesgo	15	22,4

Con carácter general la evaluación del riesgo se ha realizado de acuerdo con las pautas reflejadas en la siguiente matriz de Presiones - Impactos:

Tabla 3.45.- 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

En el caso de las masas sin datos sobre presiones o con presiones importantes pero sin impacto comprobado, la asignación final a una de las dos categorías indicadas en la tabla (En Estudio o No Riesgo) se ha hecho mediante juicio de experto, criterio que ha sido también de utilidad en todo el proceso y ha resultado determinante en otros casos en los que la suficiencia o no de la información disponible era dudosa.

El significado de los tres niveles de riesgo es el siguiente:

- **En riesgo:** masas de agua en riesgo de incumplir alguno de los objetivos medioambientales de la Directiva Marco del Agua y en las que se requiere caracterización adicional.
- **En estudio:** masas de agua en las que, debido a lagunas de información, no es posible saber actualmente si están en riesgo de no cumplir los objetivos y, en consecuencia, se requiere la realización de trabajos adicionales para efectuar la caracterización inicial.
- **No riesgo:** masas de agua para las cuales ya está claro que no están en riesgo de incumplir los objetivos.

Las presiones que figuran en la Tabla 3.46.- son el resultado de la evaluación global, para cada MASub, de las presiones correspondientes a las fuentes de contaminación difusa, puntuales, extracciones y procesos de intrusión marina (ver epígrafe 3.3.1). Asimismo, los impactos que aparecen en la citada tabla son la sobreexplotación, salinización (debida a intrusión) y los nitratos. Los códigos empleados son los siguientes:

Presiones: ⁶		Impactos		Calificación del riesgo
MI:	Muy importante	C:	Impacto comprobado	En riesgo
I:	Importante	P:	Impacto probable	En estudio
X:	Pendiente de valoración	SD:	Sin datos	No riesgo

Los criterios y umbrales de evaluación de las presiones puntuales y difusas se resumen en los epígrafes correspondientes (3.3.3 y 3.3.4). En lo referente a los usos del agua y a la intrusión marina (3.3.5 y 3.3.7), partiendo de los resultados obtenidos en el Seguimiento y Revisión del Plan Hidrológico de la cuenca Sur y en otros estudios recientes abordados por el Ministerio de Medio Ambiente y el IGME, se ha realizado un análisis específico de los datos registrados en los últimos años en las redes de control de las masas afectadas por este tipo de presiones, procediendo a continuación a hacer un diagnóstico individualizado del grado de la problemática.

La calificación final asignada a cada masa (Tabla 3.46.- y Figura 3.23) ha sido el resultado de la evaluación previa del riesgo para cada uno de los cuatro grupos de presiones, de manera que una masa se considera en riesgo si tal es el diagnóstico para al menos uno de dichos grupos. El desglose de este análisis para las 29 masas identificadas en la CMA como en situación de riesgo se presenta en la Tabla 3.47.-, mientras que en los epígrafes dedicados al estudio de cada tipología de presión se incluyen de manera gráfica y tabulada las valoraciones correspondientes para la totalidad de las masas definidas en la DH.

⁶ En dos masas de agua (Macael y Sierra de Gádor), aunque los valores numéricos no exceden los umbrales establecidos para calificar la presión como importante, el juicio de expertos ha aconsejado tal calificación en razón de la naturaleza de las actividades desarrolladas (industrial y agricultura de regadíos).

Tabla 3.46.- Riesgo global y evaluación de presiones e impactos en las masas de agua subterránea de la Cuenca Mediterránea Andaluza

Código	Nombre de la masa de agua subterránea	Presiones																Impactos					Calificación de la masa		
		Difusas								Puntuales								Sobreexplotación	Salinización por intrusión marina	Nitratos	Otros				
		Urbanas	Industriales	Extracción minera	Excombreras y vertederos	Agricultura (secano)	Agricultura (regadio)	Pastizales	Campos de golf	Aeropuertos	Gasolineras	Industrial actual	Industrial abandonado	Vertedero urbano	Vertedero industrial	Vertedero mixto	Granja (cebaderos)					Almazaras		Usos del agua	Intrusión salina	Otras
060.001	Cubeta de El Saltador	I					MI											MI			C				EN RIESGO
060.002	Sierra de Las Estancias																	I			C				EN RIESGO
060.003	Alto-Medio Almazora						I											MI			C		P		EN RIESGO
060.004	Cubeta de Overa	I					I											MI			C		C		EN RIESGO
060.005	Cubeta de Ballabona-Sierra Lisbona-Río Antas	I					MI											MI	MI		C	SD	P		EN RIESGO
060.006	Bajo Almazora	I					MI				I						I	MI	MI	X	C	C	C	C	EN RIESGO
060.007	Bédar-Alcornia	I																MI			C				EN RIESGO
060.008	Aguas						I											MI	MI		C	SD			EN RIESGO
060.009	Campo de Tabernas																	I			P				EN ESTUDIO
060.010	Cuenca del Río Nacimiento					I	I											I			P				EN ESTUDIO
060.011	Campo de Níjar		I				I											MI	MI		C	C	C	P	EN RIESGO
060.012	Medio-Bajo Andarax	I			I		I		I		I	I						MI	MI		C	C	C	P	EN RIESGO
060.013	Campo de Dalías-Sierra de Gádor	I					I											MI	MI		C	C	C	C	EN RIESGO
060.014	Oeste de Sierra de Gádor						I											I			P				EN ESTUDIO
060.015	Delta del Adra	I					MI				I	I						I	I	X	C	C	C		EN RIESGO
060.016	Albuñol					I	MI											I	I	X	P	SD	P		EN RIESGO
060.017	Sierra de Padul Sur																								NO RIESGO
060.018	Lanjarón-Sierra de Lújar-Medio Guadalfeo						I													X					NO RIESGO
060.019	Sierra de Escalate			I			I	I																SD	EN ESTUDIO
060.020	Carchuna-Castell de Ferro						MI				I							MI	MI		C	C	C		EN RIESGO
060.021	Motril-Salobreña	I	I				MI				I	MI						I	I	X			C	P	EN RIESGO
060.022	Río Verde	MI					MI											MI	MI		C	P	C	P	EN RIESGO
060.023	Depresión de Padul	I		MI		I	MI	I					I	I						X			P		EN ESTUDIO
060.024	Sierra Almirajara																								NO RIESGO

Tabla 3.46.- Riesgo global y evaluación de presiones e impactos en las masas de agua subterránea de la Cuenca Mediterránea Andaluza

Código	Nombre de la masa de agua subterránea	Presiones																Impactos					Calificación de la masa										
		Difusas								Puntuales								Usos del agua	Intrusión salina	Otras	Sobreexplotación	Salinización por intrusión marina		Nitratos	Otros								
		Urbanas	Industriales	Extracción minera	Excombreras y vertederos	Agricultura (secano)	Agricultura (regadio)	Pastizales	Campos de golf	Aeropuertos	Gasolineras	Industrial actual	Industrial abandonado	Vertedero urbano	Vertedero industrial	Vertedero mixto	Granja (cebederos)									Almazaras							
060.025	Sierra Gorda-Zafarraya						I	MI											I							P		C		EN RIESGO			
060.026	Río Torrox	MI					MI				MI																	SD	SD	SD		EN ESTUDIO	
060.027	Río Vélez	MI	MI				MI				I	I	I	I	I				MI	MI	X					P	P	C	P	EN RIESGO			
060.028	Sierra de Gibalto-Arroyo Marín					MI	I	MI																				SD		SD		EN ESTUDIO	
060.029	Sierra de En medio-Los Tajos																															NO RIESGO	
060.030	Sierra de Archidona	I				I		MI			I								MI									C		P		EN RIESGO	
060.031	Sierra de las Cabras-Camarolos-San Jorge							I																								NO RIESGO	
060.032	Torcal de Antequera																		I									P				EN ESTUDIO	
060.033	Llanos de Antequera-Vega de Archidona	I				MI	I												I									P		C		EN RIESGO	
060.034	Fuente de Piedra				I	MI													I	MI								C		C		EN RIESGO	
060.035	Sierra de Teba-Almargen-Campillos					MI								I													X			P		EN RIESGO	
060.036	Sierra del Valle de Abdalajís							I																								NO RIESGO	
060.037	Bajo Guadalhorce	I	MI				MI	I			I								MI	MI	X							C	C	C	C	EN RIESGO	
060.038	Sierra de Mijas	I		MI															MI			X						C				EN RIESGO	
060.039	Río Fuengirola	MI					MI		I		MI																		C	C	P		EN RIESGO
060.040	Marbella-Estepona	MI					I	I	I		I								MI	MI	X							C	C			EN RIESGO	
060.041	Sierra de Cañete Sur			I		I		I																							SD		EN ESTUDIO
060.042	Depresión de Ronda	I				I																						X	P		P		EN ESTUDIO
060.043	Sierra Hidalga-Merinos-Blanquilla							I																								NO RIESGO	
060.044	Sierra de Líbar																											X			P	P	EN ESTUDIO
060.045	Sierra de Jarastepar																															NO RIESGO	
060.046	Sierra de las Nieves-Prieta				I																											NO RIESGO	
060.047	Guadiario-Genal-Hozgarganta	I					I	I	I																							EN RIESGO	
060.048	Dolomías de Ronda																														P		EN ESTUDIO

Tabla 3.46.- Riesgo global y evaluación de presiones e impactos en las masas de agua subterránea de la Cuenca Mediterránea Andaluza

Código	Nombre de la masa de agua subterránea	Presiones																	Impactos					Calificación de la masa			
		Difusas									Puntuales								Sobreexplotación	Salinización por intrusión marina	Nitratos	Otros					
		Urbanas	Industriales	Extracción minera	Excombreras y vertederos	Agricultura (secano)	Agricultura (regadio)	Pastizales	Campos de golf	Aeropuertos	Gasolineras	Industrial actual	Industrial abandonado	Vertedero urbano	Vertedero industrial	Vertedero mixto	Granja (cebaderos)	Almazaras					Usos del agua		Intrusión salina	Otras	
060.049	Guadarranque-Palmones	I	MI	I			I	I			I			I	I										P	P	EN ESTUDIO
060.050	Sierra de Los Filabres																			X		SD					EN ESTUDIO
060.051	Macael		I	MI														MI						C	SD		EN RIESGO
060.052	Sierra de Almagro																							SD			EN ESTUDIO
060.053	Puerto de La Virgen																										NO RIESGO
060.054	Lubrín-El Marchal																										NO RIESGO
060.055	Sierra Alhamilla																	MI						C			EN RIESGO
060.056	Sierra del Cabo de Gata																			X	SD	SD		SD			EN ESTUDIO
060.057	Laderas Meridionales de Sierra Nevada						MI																		SD		EN ESTUDIO
060.058	Depresión de Ugíjar						I													X							NO RIESGO
060.059	La Contraviesa Oriental					MI																			SD		EN ESTUDIO
060.060	La Contraviesa Occidental					I																			SD		EN ESTUDIO
060.061	Sierra de Albuñuelas					I	I																				NO RIESGO
060.062	Sierra de Las Guájaras																										NO RIESGO
060.063	Sierra Alberquillas	I					I											I	I	X	P	P	SD	P			EN ESTUDIO
060.064	Sierra Tejeda																	I									NO RIESGO
060.065	Metapelitas de Sierras Tejeda-Almijara					MI												I							SD	P	EN ESTUDIO
060.066	Corredor Villanueva de la Concepción Periana					MI																			SD	P	EN ESTUDIO
060.067	Sierra Blanca			I														I	I	X	P			P			EN ESTUDIO

Figura 3.23. Evaluación del riesgo global de las masas de agua subterránea

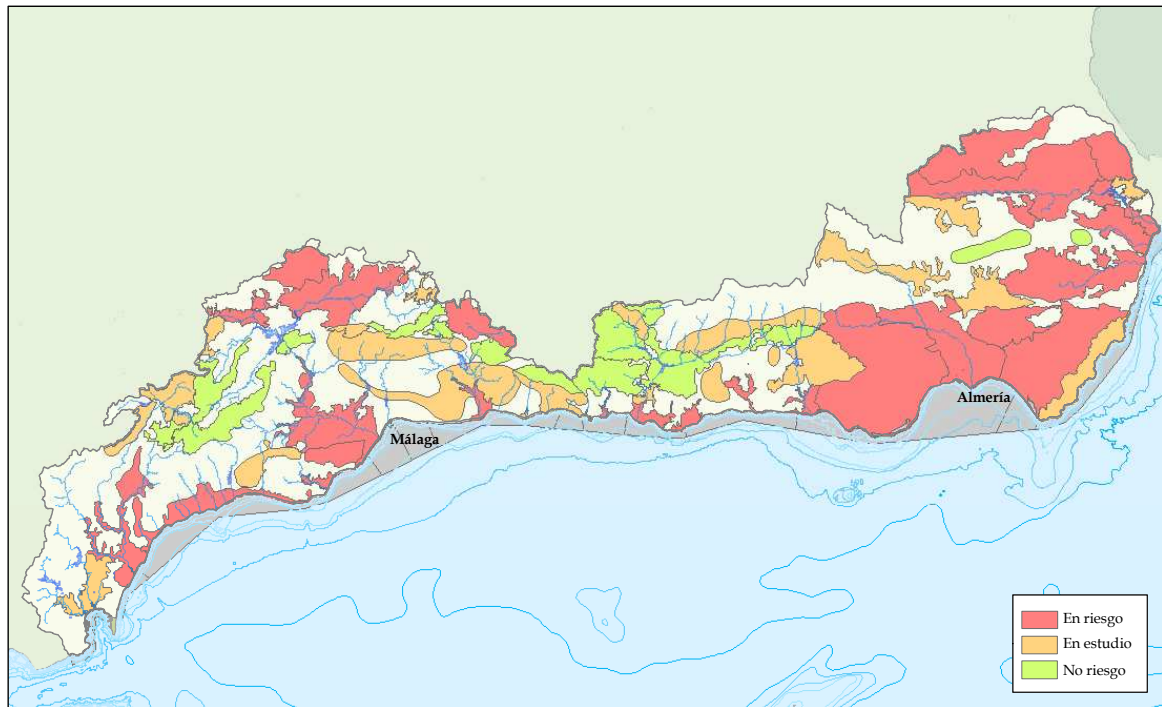


Tabla 3.47.- Desglose del diagnóstico según el tipo de presiones en las 29 masas en riesgo global

Código	Nombre de la masa	Fuentes de contaminación		Extracciones	Intrusión marina
		Difusas	Puntuales		
060.001	Cubeta de El Saltador	En Estudio	No Riesgo	En Riesgo	No Riesgo
060.002	Sierra de Las Estancias	No Riesgo	No Riesgo	En Riesgo	No Riesgo
060.003	Alto-Medio Almanzora	En Estudio	No Riesgo	En Riesgo	No Riesgo
060.004	Cubeta de Overa	En Riesgo	No Riesgo	En Riesgo	No Riesgo
060.005	Cubeta de Ballabona-Sierra Lisbona-Río Antas	En Riesgo	No Riesgo	En Riesgo	En Estudio
060.006	Bajo Almanzora	En Riesgo	En Estudio	En Riesgo	En Riesgo
060.007	Bédar-Alcornia	No Riesgo	No Riesgo	En Riesgo	No Riesgo
060.008	Aguas	En Estudio	No Riesgo	En Riesgo	En Estudio
060.011	Campo de Níjar	En Riesgo	No Riesgo	En Riesgo	En Riesgo
060.012	Medio-Bajo Andarax	En Riesgo	En Estudio	En Riesgo	En Riesgo
060.013	Campo de Dalías-Sierra de Gádor	En Riesgo	No Riesgo	En Riesgo	En Riesgo
060.015	Delta del Adra	En Riesgo	En Estudio	En Riesgo	En Riesgo
060.016	Albuñol	En Riesgo	No Riesgo	En Estudio	En Estudio
060.020	Carchuna-Castell de Ferro	En Riesgo	En Estudio	En Riesgo	En Riesgo
060.021	Motril-Salobreña	En Riesgo	En Estudio	En Estudio	En Estudio
060.022	Río Verde	En Riesgo	No Riesgo	En Riesgo	En Riesgo
060.025	Sierra Gorda-Zafarraya	En Riesgo	No Riesgo	En Estudio	No Riesgo
060.027	Río Vélez	En Riesgo	En Estudio	En Riesgo	En Riesgo
060.030	Sierra de Archidona	En Riesgo	En Estudio	En Riesgo	No Riesgo
060.033	Llanos de Antequera-Vega de Archidona	En Riesgo	No Riesgo	En Estudio	No Riesgo
060.034	Fuente de Piedra	En Riesgo	En Estudio	En Riesgo	No Riesgo
060.035	Sierra de Teba-Almargen-Campillos	En Riesgo	En Riesgo	No Riesgo	No Riesgo
060.037	Bajo Guadalhorce	En Riesgo	En Estudio	En Riesgo	En Riesgo
060.038	Sierra de Mijas	En Estudio	No Riesgo	En Riesgo	No Riesgo

Tabla 3.47.- Desglose del diagnóstico según el tipo de presiones en las 29 masas en riesgo global

Código	Nombre de la masa	Fuentes de contaminación		Extracciones	Intrusión marina
		Difusas	Puntuales		
060.039	Río Fuengirola	En Riesgo	En Estudio	En Riesgo	En Riesgo
060.040	Marbella-Estepona	En Estudio	En Estudio	En Riesgo	En Riesgo
060.047	Guadiario-Genal-Hozgarganta	En Riesgo	No Riesgo	En Estudio	En Estudio
060.051	Macael	En Estudio	No Riesgo	En Riesgo	No Riesgo
060.055	Sierra Alhamilla	No Riesgo	No Riesgo	En Riesgo	No Riesgo

Con carácter general, las extracciones abusivas y la contaminación por compuestos nitrogenados procedentes de fuentes difusas son claramente los principales factores de riesgo, a los que se añaden los procesos de intrusión marina en las masas costeras.

La distribución espacial reflejada en la Figura 3.23 muestra la concentración de las MASub en riesgo en los dos extremos de la demarcación, mientras que la situación en el sector central es en principio menos problemática:

- En el sector oriental, esencialmente coincidente con la provincia de Almería, 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 –en su mayor parte de la provincia de Málaga- presentan también situación de riesgo, aunque en esta zona la casuística es más variada. La sobreexplotación puede estar relacionada tanto con la agricultura como -en especial en la franja costera- 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 de la costa granadina presentan en general un menor nivel de riesgo, aunque la problemática de contaminación por compuestos nitrogenados de origen agrícola sigue siendo patente y, en dos de los acuíferos costeros (Río Verde y Castell de Ferro), va acompañada por problemas de sobreexplotación e intrusión marina.

3.3.3 Contaminación por fuentes puntuales

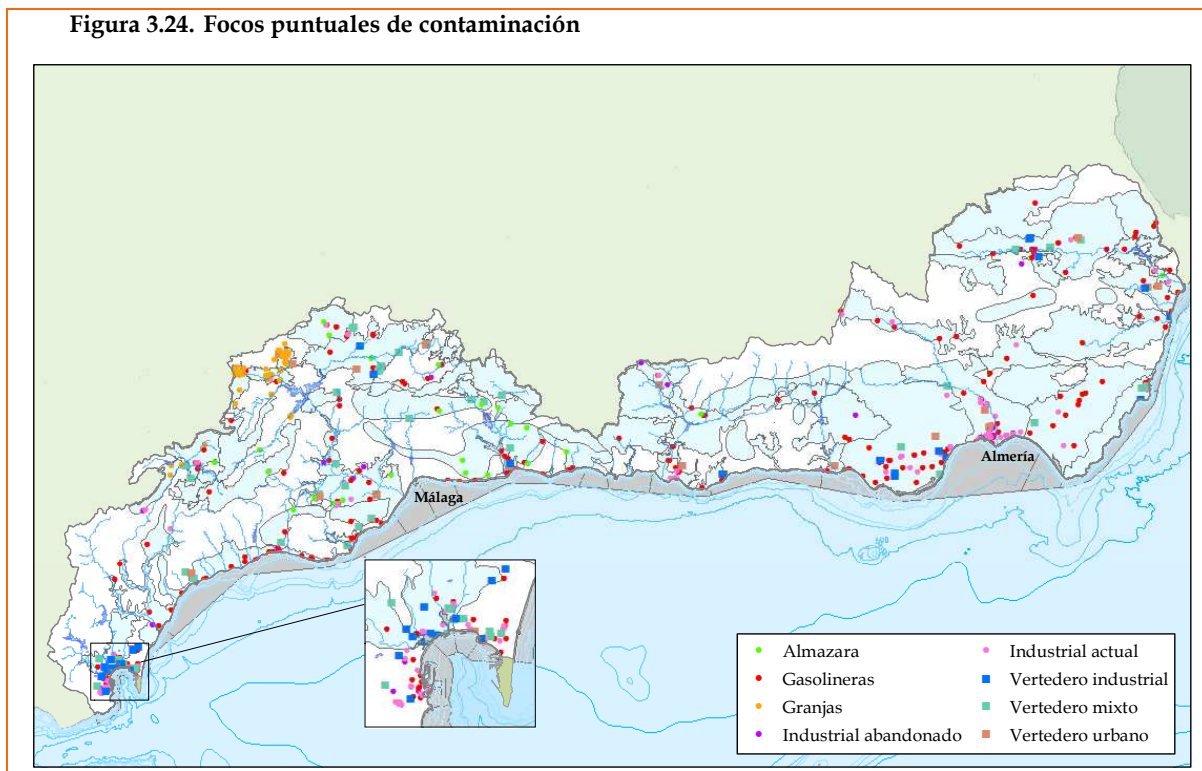
De las 67 masas de agua subterránea identificadas en la Cuenca Mediterránea Andaluza, y debido a las limitaciones de información, sólo una (1,5%) se considera que está en situación de riesgo debido a fuentes de contaminación puntuales, mientras que en otras 18 se requerirían trabajos adicionales para hacer su caracterización inicial.

Las fuentes potenciales de contaminación o presiones de carácter puntual consideradas han sido:

- Gasolineras
- Industrial actual
- Industrial abandonado
- Vertederos urbanos
- Vertederos industriales
- Vertederos mixtos
- Granjas (cebaderos)
- Almazaras

Partiendo de los datos aportados por la Dirección General de Prevención de la Calidad Ambiental de la Junta de Andalucía (emplazamientos contaminados) y del inventario de vertidos de la Comisaría de Aguas (SAICA), se ha llevado a cabo un estudio preliminar de las presiones de este tipo existentes en la DH susceptibles de provocar un deterioro de la calidad en las aguas subterráneas. La evaluación se ha realizado utilizando como indicador la densidad de cada una de las fuentes potenciales sobre las distintas MASub, expresada en número de emplazamientos por cada 10 km².

Figura 3.24. Focos puntuales de contaminación



En la actualidad no se dispone de datos suficientes para caracterizar los posibles impactos en las aguas subterráneas relacionados con varias de estas fuentes. Por ello, y aunque se ha evaluado en una primera aproximación el grado de la presión ejercida por cada tipo de emplazamiento, cuyos umbrales se muestran en la Tabla 3.48.-, el análisis de presiones e impactos dirigido a calificar el riesgo de incumplimiento de los objetivos de la DMA se ha centrado de manera especial en las granjas y almazaras por su posible contribución a incrementar las concentraciones de nitratos y otros compuestos nitrogenados en los acuíferos.

Tabla 3.48.- Umbrales de los distintos grados de presión puntual

Tipo de presión puntual	Valoración de la presión (nº de emplazamientos en 10 km ²)		
	Muy importante	Importante	No significativa
Gasolineras	> 2	0,5 - 2	< 0,5
Industrial actual	> 1	0,2 - 1	< 0,2
Industrial abandonado	> 1	0,2 - 1	< 0,2
Vertedero urbano	> 1	0,2 - 1	< 0,2
Vertedero industrial	> 0,5	0,1 - 0,5	< 0,1
Vertedero mixto	> 0,75	0,15 - 0,75	< 0,15
Granjas (cebaderos)	> 0,5	0,1 - 0,5	< 0,1
Almazaras	> 0,5	0,1 - 0,5	< 0,1

Por su parte, en la Tabla 3.49.- se muestra una síntesis de los datos elaborados para las 21 masas de agua subterránea en las que, de acuerdo con dichos umbrales, se identifican presiones significativas por fuentes potenciales de contaminación puntual. La representación gráfica de la distribución espacial de tales presiones, valoradas de manera conjunta, se ha incluido ya en un apartado anterior (Figura 3.20 en el epígrafe 3.3.1).

Tabla 3.49.- Evaluación de las presiones puntuales significativas

Código	Nombre de la masa	Densidad de emplazamientos en 10 km ²							
		Gasolineras	Industrial actual	Industrial abandonado	Vertedero urbano	Vertedero industrial	Vertedero mixto	Granjas (cebaderos)	Almazaras
060.006	Bajo Almanzora	0,40	0,40						0,20
060.012	Medio-Bajo Andarax	0,39	0,55	0,39	0,05		0,02		
060.015	Delta del Adra	0,20	0,61	0,20					
060.020	Carchuna-Castell de Ferro	0,51				0,25			
060.021	Motril-Salobreña	0,80	1,00						
060.023	Depresión de Padul	0,20	0,20	0,39	0,20				
060.026	Río Torrox	4,50							
060.027	Río Vélez	1,85	0,23	0,23	0,23	0,23	0,46		
060.030	Sierra de Archidona	1,32							
060.034	Fuente de Piedra	0,20	0,07				0,07		0,13
060.035	Sierra de Teba-Almargen-Campillos	0,12	0,12		0,36			5,70	
060.037	Bajo Guadalhorce	0,28	0,28	0,11	0,08		0,08		0,11
060.039	Río Fuengirola	2,33					0,39		
060.040	Marbella-Estepona	0,93	0,09	0,09			0,04		
060.041	Sierra de Cañete Sur							0,98	
060.042	Depresión de Ronda	0,34	0,17	0,08			0,17	0,17	
060.044	Sierra de Líbar							0,33	
060.049	Guadarranque-Palmones	0,35	0,85	0,14		0,50	0,28		
060.064	Sierra Tejada								0,15
060.065	Metapelitas de Sierras Tejada-Almijara	0,03							0,11
060.067	Sierra Blanca	0,10					0,10		0,10

De éstas, 4 presentan fuentes significativas ligadas a la presencia de cebaderos y otras 6 a almazaras que podrían estar en el origen de algunos de los impactos detectados en forma de contaminación por compuestos nitrogenados, siendo particularmente importante la concentración de granjas en Sierra de Teba-Almargen-Campillos (48 en una superficie de 84 km²) y Sierra de Cañete Sur (4 instalaciones en 40 km²).

En cuanto a los otros tipos de presiones, entre las que destacan las ligadas a las gasolineras en los acuíferos aluviales de Torrox y Fuengirola, y las relacionadas con instalaciones industriales en Motril-Salobreña (en especial por la industria papelera de Motril, la primera empresa andaluza en este sector), los datos disponibles por el momento para caracterizar los potenciales aportes contaminantes y su posible efecto sobre las aguas subterráneas son manifiestamente insuficientes, por lo que se considera necesario abordar estudios adicionales que permitan establecer los riesgos inherentes a la presencia de tales focos.

De los distintos contaminantes que pueden aportar a las aguas subterráneas los vertidos de cebaderos y almazaras, la evaluación de impactos y el análisis del riesgo asociado se ha centrado en los contenidos en compuestos nitrogenados (nitratos, nitritos y amonio total), que son los que en prin-

cipio cuentan con un adecuado control analítico. Dado que esta contaminación puede tener diversos orígenes, y en especial las actividades agrícolas que están tan extendidas en la demarcación, no siempre es posible discernir cuál es la contribución final de cada tipo de presión a los valores medidos en las redes de control de la calidad.

Por ello, y teniendo en cuenta el peso relativo de las diferentes fuentes potenciales de carácter difuso y puntual, en ninguna de las 10 masas en las que la densidad de tales instalaciones es significativa se ha considerado el impacto como comprobado, mientras que en 7 se califica de probable y en una los datos disponibles se juzgan insuficientes. En este último caso (Sierra de Cañete), la localización de los dos puntos que cuentan con controles analíticos en los últimos años es claramente inadecuada para detectar los posibles impactos generados por las cuatro granjas allí existentes. Algo similar sucede con la Sierra de Líbar, en la que el impacto se ha valorado como probable a pesar de no existir evidencias analíticas, ya que se tiene constancia de que en el año 2000 se produjo al menos un episodio de contaminación provocado por la balsa de vertido de una de las granjas y que tuvo serias consecuencias sanitarias. En las otras dos masas, Sierra Tejeda y Sierra Blanca, la ubicación de las estaciones en relación a los focos potenciales parece garantizar en principio la inexistencia de impacto (aunque no sucede lo mismo con el vertedero de La Mina, situado en la segunda y que se incluye entre las fuentes posibles de contaminación difusa en dicha masa).

La aplicación de los criterios generales expresados en el epígrafe 3.3.2 ha conducido a los resultados que se muestran en la Tabla 3.50.-, en la que se evalúan las presiones, impactos y nivel de riesgo asociados a presiones puntuales.

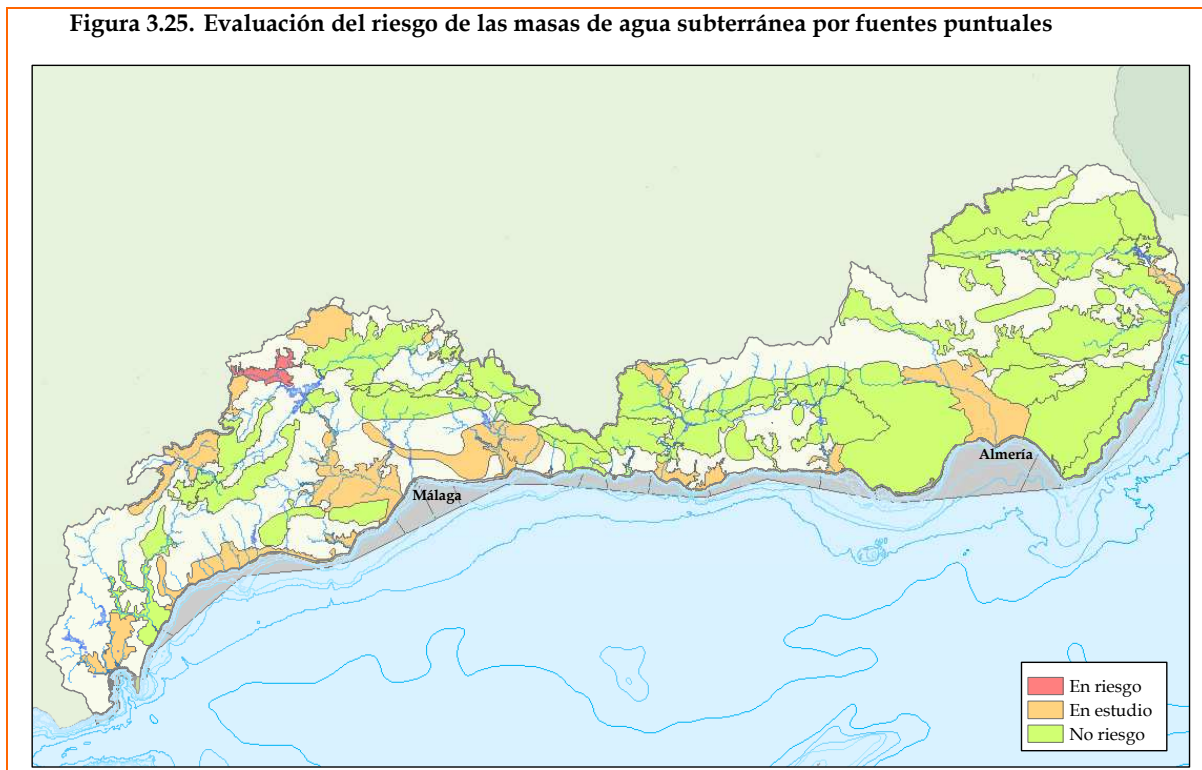
Tabla 3.50.- Evaluación del riesgo por fuentes de contaminación puntual

Código	Nombre	Grado de presión	Impacto	Calificación del riesgo
060.006	Bajo Almanzora	Importante	Probable	En Estudio
060.012	Medio-Bajo Andarax	Importante	Sin datos	En Estudio
060.015	Delta del Adra	Importante	Sin datos	En Estudio
060.020	Carchuna-Castell de Ferro	Importante	Sin datos	En Estudio
060.021	Motril-Salobreña	Muy importante	Sin datos	En Estudio
060.023	Depresión de Padul	Importante	Sin datos	En Estudio
060.026	Río Torrox	Muy importante	Sin datos	En Estudio
060.027	Río Vélez	Importante	Sin datos	En Estudio
060.030	Sierra de Archidona	Importante	Sin datos	En Estudio
060.034	Fuente de Piedra	Importante	Probable	En Estudio
060.035	Sierra de Teba-Almargen-Campilos	Muy importante	Probable	En Riesgo
060.037	Bajo Guadalhorce	Importante	Probable	En Estudio
060.039	Río Fuengirola	Muy importante	Sin datos	En Estudio
060.040	Marbella-Estepona	Importante	Sin datos	En Estudio
060.041	Sierra de Cañete Sur	Muy importante	Sin datos	En Estudio
060.042	Depresión de Ronda	Importante	Probable	En Estudio
060.044	Sierra de Líbar	Importante	Probable	En Estudio
060.049	Guadarranque-Palmones	Importante	Sin datos	En Estudio
060.064	Sierra Tejeda	Importante	Sin impacto	No Riesgo
060.065	Metapelitas de Sierras Tejeda-Almijara	Importante	Sin datos	En Estudio
060.067	Sierra Blanca	Importante	Sin impacto	No Riesgo

De acuerdo con los resultados del análisis, de las 10 masas en las que las presiones debidas a cebaderos y almazaras son significativas, sólo la 060.035 (Sierra de Teba-Almargen-Campilos), en la que existe una excepcional concentración de granjas (48, con una densidad de 5,70 por cada 10 km²), se encuentra en clara situación de riesgo de incumplir los objetivos de la DMA por este moti-

vo, mientras que en dos los datos disponibles parecen garantizar la ausencia de riesgo. El resto, entre las que figuran las 11 afectadas por otros tipos de presiones puntuales, se incluyen entre las masas que requieren de trabajos adicionales para hacer su caracterización inicial a este respecto.

Figura 3.25. Evaluación del riesgo de las masas de agua subterránea por fuentes puntuales



3.3.4 Contaminación por fuentes difusas

De las 67 masas de agua subterránea identificadas en la Cuenca Mediterránea Andaluza, un total de 25 (37%) presentan impactos comprobados o probables ligados a fuentes de contaminación difusa. De ellas:

- 15 con impacto comprobado
- 10 con impacto probable

En cuanto al número de masas en las que se han identificado presiones significativas, totalizan 50 (75% del total):

- 27 en las que la presión se considera muy importante.
- 23 con presión importante.

Finalmente, según los resultados del análisis de presiones e impactos que se resume a continuación, de las 67 masas de agua subterránea de la demarcación un total de 20 (30%) estarían en riesgo de incumplir los objetivos de la DMA como consecuencia de procesos de contaminación difusa, mientras que otras 23 requerirían de trabajos adicionales para hacer su caracterización inicial.

Las fuentes potenciales de contaminación o presiones difusas consideradas han sido las siguientes:

- Zonas urbanas y vías de transporte
- Zonas industriales
- Zonas de extracción minera
- Escombreras y vertederos
- Agricultura en secano
- Agricultura en regadío
- Pastizales
- Campos de golf
- Aeropuertos

Partiendo de la información disponible en la base de datos CORINE Land Cover 2000, se ha llevado a cabo un estudio preliminar de las presiones difusas existentes en la demarcación susceptibles de provocar un deterioro de la calidad en las aguas subterráneas. La evaluación se ha realizado utilizando como indicador la fracción de superficie ocupada por cada uno de estos usos del suelo en las distintas masas de agua subterránea, habiéndose establecido con carácter tentativo los umbrales que se muestran en la Tabla 3.51.- para determinar el grado de presión.

Tabla 3.51.- Umbrales de los distintos grados de presión difusa

Tipo de presión difusa	Valoración de la presión en función del % de la superficie ocupada		
	Muy importante	Importante	No significativa
Zonas urbanas y vías de transporte	> 10 %	2 - 10 %	< 2 %
Zonas industriales	> 2 %	1 - 2 %	< 1 %
Zonas de extracción minera	> 2 %	1 - 2 %	< 1 %
Escombreras y vertederos	> 0,2 %	0,1 - 0,2 %	< 0,1 %
Agricultura en secano	> 60 %	30 - 60 %	< 30 %
Agricultura en regadío	> 30 %	10 - 30 %	< 10 %
Pastizales	> 10 %	2 - 10 %	< 2 %
Campos de golf	> 5 %	1 - 5 %	< 1 %
Aeropuertos	> 1 %	0,5 - 1,0 %	< 0,5 %

En la Tabla 3.52.- se muestra una síntesis de los datos elaborados para las 50 masas de agua subterránea en las que, de acuerdo con los umbrales fijados en la tabla anterior (pero con alguna salvedad que se comenta más adelante), se han identificado presiones significativas por fuentes potenciales de contaminación difusa, relación a la que se ha añadido una masa adicional (la 060.056) en la que se considera que la información actual es insuficiente para evaluar el grado de la presión.

La representación gráfica de la distribución espacial de tales presiones, valoradas de manera conjunta, se ha incluido ya en un apartado anterior (Figura 3.19 en el epígrafe 3.3.1), mientras que en la ficha GWPI 3 del INFORME RELATIVO A LOS ARTÍCULOS 5 Y 6 se acompañaban los mapas correspondientes a cada uno de los subtipos, de los que los cuatro cuyo grado de presión en la CMA se calificaba en el citado epígrafe como importante o muy importantes (urbana, secano, regadío y pastizales) se presentan asimismo en las Figuras 3.27 a Figura 3.29.

Tabla 3.52.- Evaluación de las presiones difusas significativas

Código	Nombre de la masa	Superficie ocupada por los distintos usos (%)								
		Zonas urbanas y vías transporte	Zonas industriales	Zonas extracción minera	Escombreras y vertederos	Agricultura en secano	Agricultura en regadío	Pastizales	Campos de golf	Aeropuertos
060.001	Cubeta de El Saltador	2,3	0,2			36,4	31,4			
060.003	Alto - Medio Almanzora	0,6	0,3	0,0	0,0	28,2	18,1			
060.004	Cubeta de Overa	2,3				3,5	17,5			
060.005	Cubeta de Ballabona-Sierra Lisbona-Río Antas	2,7	0,4	0,5		4,5	38,0			
060.006	Bajo Almanzora	3,8		0,2		1,8	56,9			
060.007	Bédar-Alcornia	2,0				1,9	2,4			
060.008	Aguas	0,8		0,3		21,0	12,6		0,1	
060.010	Cuenca del Río Nacimiento	0,6				41,8	21,0			
060.011	Campo de Níjar	1,3	1,1	0,5		8,7	16,2	0,1		
060.012	Medio-Bajo Andarax	4,6	0,6	0,3	0,2	1,9	20,2			0,6
060.013	Campo de Dalías-Sierra de Gádor	2,6	0,2	0,2		3,4	27,7		0,2	
060.014	Oeste de Sierra de Gádor	0,6		0,1		7,4	8,9			
060.015	Delta del Adra	4,9	0,3	0,3		0,4	43,4			
060.016	Albuñol	1,3				44,3	17,9			
060.018	Lanjarón-Sª de Lújar-Medio Guadalfeo	0,8	0,0	0,3		11,4	17,1	0,5		
060.019	Sierra de Escalate	0,3		1,3		5,6	20,7	2,2		
060.020	Carchuna-Castell de Ferro	1,8				7,4	45,2			
060.021	Motril-Salobreña	9,8	1,1			0,0	84,5		0,9	
060.022	Río Verde	17,3				1,0	81,7			
060.023	Depresión de Padul	7,1	0,8	2,4		32,6	37,2	2,4		
060.025	Sierra Gorda-Zafarraya	0,4		0,1		4,5	17,3	36,6		
060.026	Río Torrox	21,4				0,2	78,4			
060.027	Río Vélez	15,0	2,0			9,4	72,3	1,0		
060.028	Sierra de Gibalto-Arroyo Marín	1,0				68,9	10,9	10,6		
060.030	Sierra de Archidona	3,7				34,0	0,0	36,1		
060.031	Sierra de las Cabras-Camarolos-San Jorge	0,2		0,1		10,6	0,0	2,5		
060.033	Llanos de Antequera-Vega de Archidona	2,3	0,4	0,0		63,6	26,7	0,1		
060.034	Fuente de Piedra	1,7	0,2		0,1	77,4	6,0			
060.035	Sierra de Teba-Almargen-Campillos	1,8	0,5			77,7	3,1			
060.036	Sierra del Valle de Abdalajís	0,2				8,7	0,6	3,4		
060.037	Bajo Guadalhorce	9,8	2,3	0,6		17,6	56,9	2,6	0,5	0,8
060.038	Sierra de Mijas	9,0		3,1		3,2	1,4		0,4	
060.039	Río Fuengirola	35,9				4,4	43,0	1,0	3,6	
060.040	Marbella-Estepona	27,4	0,2	0,4		4,3	12,7	2,0	3,6	
060.041	Sierra de Cañete Sur	0,5		1,1		36,8	0,2	7,1		
060.042	Depresión de Ronda	2,6	0,6	0,1		59,8	3,2	1,7		
060.043	Sierra Hidalga-Merinos-Blanquilla					6,5	0,0	4,7		
060.046	Sierra de las Nieves-Prieta	0,2		0,1	0,1	9,3	3,6	0,2		
060.047	Guadiario-Genal-Hozgarganta	4,5		0,1	0,0	10,0	15,4	8,2	1,6	
060.049	Guadarranque-Palmones	5,4	2,6	0,1	0,1	5,3	12,8	8,3		
060.051	Macael	0,9	0,7	11,9		2,0	0,3			

Tabla 3.52.- Evaluación de las presiones difusas significativas

Código	Nombre de la masa	Superficie ocupada por los distintos usos (%)								
		Zonas urbanas y vías transporte	Zonas industriales	Zonas extracción minera	Escombreras y vertederos	Agricultura en secano	Agricultura en regadío	Pastizales	Campos de golf	Aeropuertos
060.056	Sierra del Cabo de Gata	1,1	0,6	0,7		4,8	4,0			
060.057	Laderas Meridionales de Sierra Nevada	0,6		0,0		4,6	30,5			
060.058	Depresión de Ugíjar	0,6				28,2	10,1			
060.059	La Contraviesa Oriental	1,4				79,3	2,7			
060.060	La Contraviesa Occidental	0,3				54,9	5,6			
060.061	Sierra de Albuñuelas	0,2				30,4	11,1	0,4		
060.063	Sierra Alberquillas	4,7				4,3	15,8			
060.065	Metapelitas de Sierras Tejeda-Almijara	1,1				76,0	9,3	0,1	0,1	
060.066	Corredor Villanueva de la Concepción Periana	1,1				88,6	0,0	0,5		
060.067	Sierra Blanca	1,0		1,1		9,5	5,4			

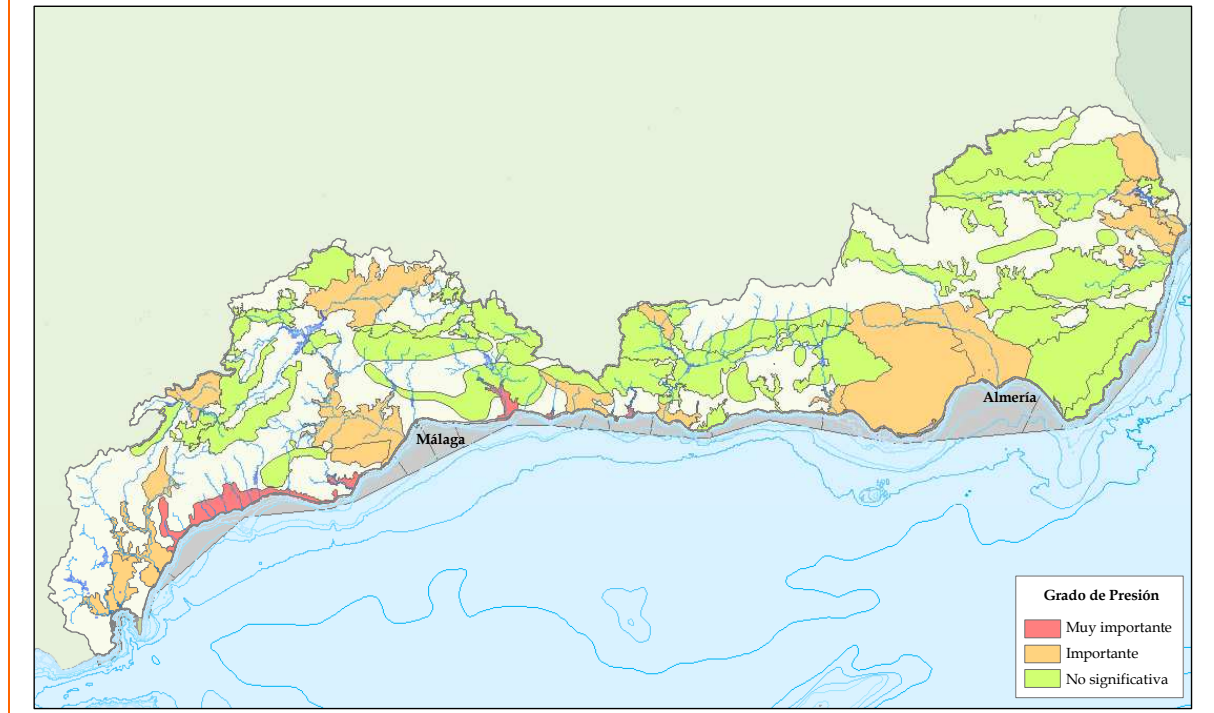
Tres han sido las excepciones en la aplicación de los umbrales:

- En la masa 060.016 (Albuñol) la presión de la agricultura de regadío se califica como muy importante por la fuerte dinámica de crecimiento de los cultivos intensivos bajo plástico y su localización preferente sobre el acuífero aluvial.
- En la masa 060.014 (Oeste de Sierra de Gádor) se ha estimado como significativa la presión de los regadíos a pesar de que, en términos promedio, el área ocupada no alcanza el 10% de la total, ya que estas explotaciones –escasas sobre el acuífero carbonatado- son muy abundantes sobre el detrítico.
- En la masa 060.051 (Macael) se ha calificado asimismo como significativa la presión ligada a la industria del mármol, aunque los datos aportados por el CORINE Land Cover 2000 indiquen que la superficie ocupada por esta actividad no alcanza el umbral (0,7 frente al 1%).

Por otra parte, se considera que los indicadores obtenidos a partir de dicha cobertura en la masa 060.056 (Sierra del Cabo de Gata) tampoco reflejan fielmente las presiones industriales y mineras allí existentes, y en especial las asociadas a las antiguas minas de oro de Rodalquilar, por lo que dicha masa se ha incorporado al análisis de riesgo para ser seleccionada posteriormente entre las que requieren estudios adicionales para establecer un diagnóstico.

De los distintos contaminantes que pueden aportar a las aguas subterráneas las presiones difusas, se han tenido en cuenta de manera especial los compuestos nitrogenados –cuyo origen mayoritario son las actividades agrícolas-, y en especial los nitratos, como principales causantes potenciales de que dichas masas puedan encontrarse en situación de riesgo por un deterioro de sus características hidroquímicas naturales. Tras la consiguiente evaluación, los resultados indican que de las 50 masas en las que hay constancia de la existencia de presiones difusas significativas, en 15 se ha comprobado el impacto por este tipo de compuestos y en 10 se considera probable, mientras que en 14 los datos disponibles permiten en principio garantizar que no existe tal contaminación y en 11 la información actual se juzga insuficiente.

Figura 3.26. Masas de agua subterránea sometidas a presión difusa urbana



Hay que resaltar que aunque estos diagnósticos se basan esencialmente en los valores medios registrados desde el año 1996 en las redes de control oficiales, en determinados casos se ha considerado el impacto como probable, aunque no hubiera evidencias estadísticas, por las siguientes razones:

- En las masas de Albuñol, Sierra de Teba-Almargen-Campillos y Guadarranque-Palmones los análisis disponibles se refieren exclusivamente a los sectores de cabecera, aguas arriba de las presiones agrícolas más importantes, habiéndose medido en estos puntos valores que sugieren la posible existencia de una problemática de contaminación aguas abajo.
- En las masas de Fuengirola y Depresión de Padul las últimas campañas han detectado contenidos en nitratos superiores a 50 mg/l en un porcentaje relevante de las muestras.
- En las masas de Archidona y Depresión de Ronda los datos medidos en los últimos años son escasos, pero hay analíticas anteriores de puntos que ya no se controlan y en los que se superaba eventualmente el umbral de 50 mg/l.
- En la masa de Sierra Blanca existía una problemática de contaminación ligada al vertedero de La Mina, que ha sido objeto de una tesis doctoral reciente, y cuya evolución tras su sellado está siendo estudiada en la actualidad.

Por último, un caso singular es el de la masa de Sierra Gorda-Zafarraya, en la que en los últimos años sólo se cuenta con analíticas en tres puntos de la red de calidad del IGME, todos ellos situados en zonas marginales y en los que el contenido máximo medido en nitratos es de 23 mg/l. Sin embargo, diversas campañas realizadas por investigadores de la Universidad de Granada en la década de los noventa sobre catorce puntos muestran que una extensa zona del acuífero detrítico, esencialmente coincidente con las áreas regadas (en el sector central), registra valores superiores a 200 mg/l y que, localmente, pueden exceder los 500. Esta contaminación afecta también al acuífero kárstico y ya ha comenzado a manifestarse en el manantial de Ríofrío, situado en el ámbito de la cuenca del Guadalquivir y a gran distancia del *poije* de Zafarraya.

En el apartado 3.3.8 se presentan de manera gráfica los resultados obtenidos para todas las masas en cuanto a la evaluación de los impactos asociados con fuentes potenciales de contaminación difusa.

Figura 3.27. Masas de agua subterránea sometidas a presión difusa por agricultura de secano

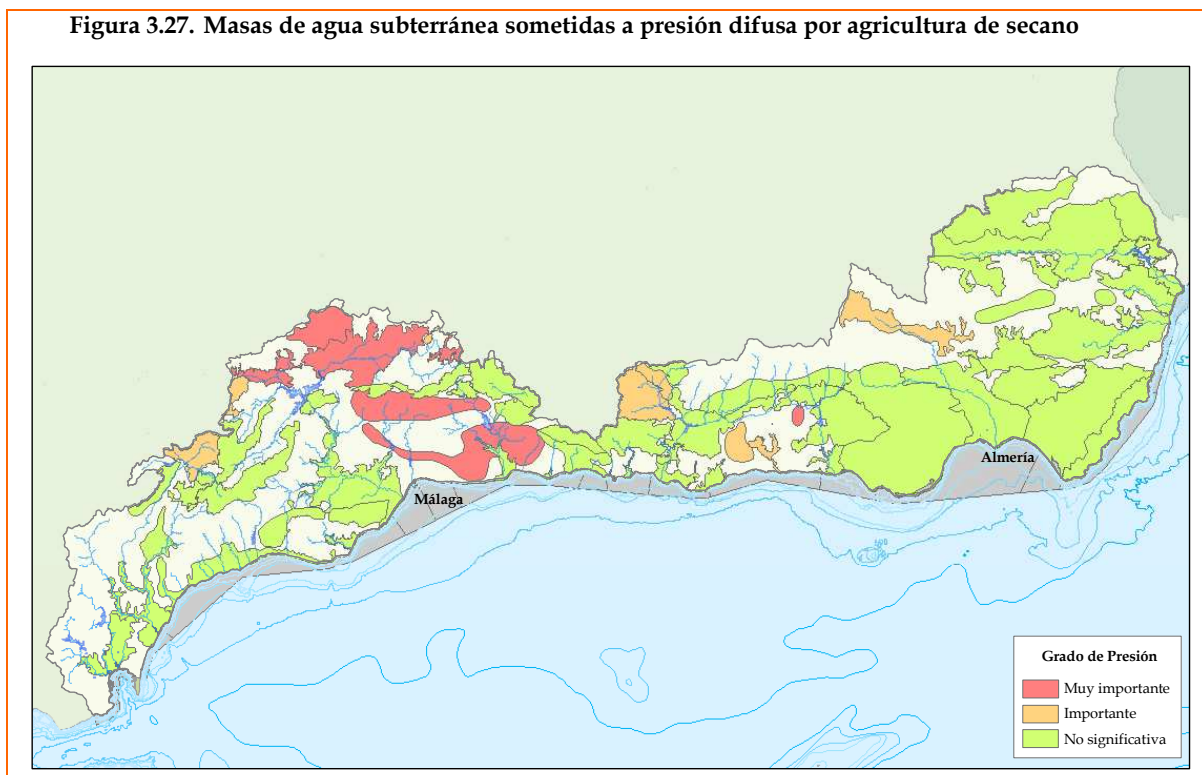


Figura 3.28. Masas de agua subterránea sometidas a presión difusa por agricultura de regadío

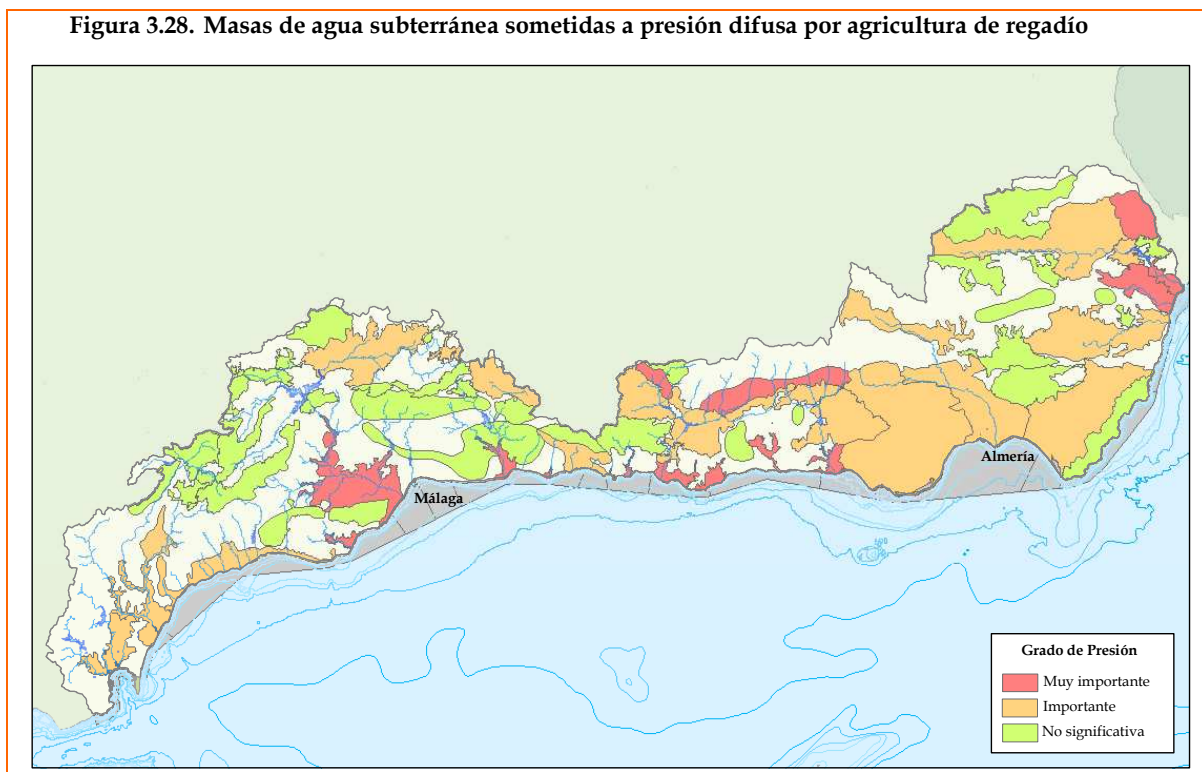
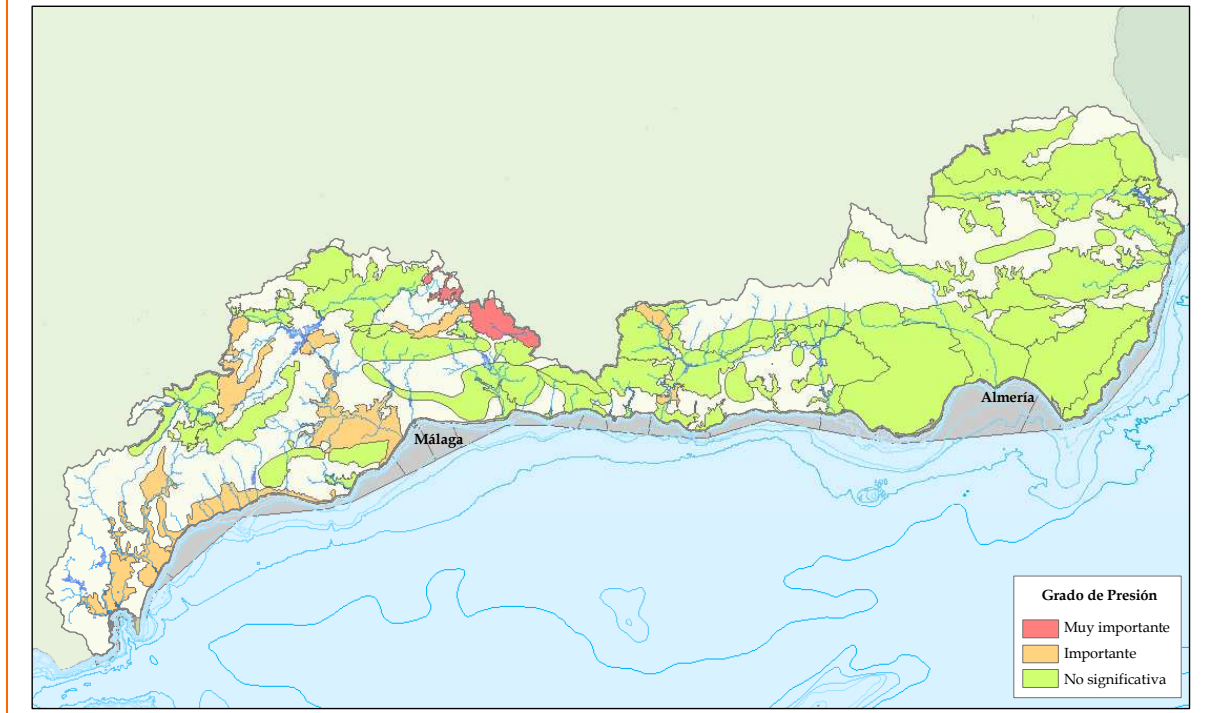


Figura 3.29. Masas de agua subterránea sometidas a presión difusa por pastizales


La aplicación de los criterios generales expresados en el epígrafe 3.3.2 (Identificación de las masas de agua subterránea en riesgo) ha conducido a los resultados que se muestran en la Tabla 3.53.-, en la que se evalúan las presiones, impactos y nivel de riesgo asociados a fuentes potenciales de contaminación difusa en las masas en las que se han identificado presiones significativas de este tipo (además de la 060.056), y de donde se deduce que un total de 20 se encuentra en clara situación de riesgo de incumplir los objetivos de la DMA por este motivo.

Tabla 3.53.- Evaluación del riesgo por fuentes de contaminación difusa

Código	Nombre de la masa	Grado de presión	Impacto	Calificación del riesgo
060.001	Cubeta de El Saltador	Muy importante	Sin impacto	En Estudio
060.003	Alto-Medio Almanzora	Importante	Probable	En Estudio
060.004	Cubeta de Overa	Importante	Comprobado	En Riesgo
060.005	Cubeta de Ballabona-Sierra Lisbona-Río Antas	Muy importante	Probable	En Riesgo
060.006	Bajo Almanzora	Muy importante	Comprobado	En Riesgo
060.007	Bédar-Alcornia	Importante	Sin impacto	No Riesgo
060.008	Aguas	Importante	Sin impacto	En Estudio
060.010	Cuenca del Río Nacimiento	Importante	Sin impacto	En Estudio
060.011	Campo de Níjar	Importante	Comprobado	En Riesgo
060.012	Medio-Bajo Andarax	Importante	Comprobado	En Riesgo
060.013	Campo de Dalías-Sierra de Gádor	Importante	Comprobado	En Riesgo
060.014	Oeste de Sierra de Gádor	Importante	Sin impacto	En Estudio
060.015	Delta del Adra	Muy importante	Comprobado	En Riesgo
060.016	Albuñol	Muy importante	Probable	En Riesgo
060.018	Lanjarón-S ^a de Lújar-Medio Guadalfeo	Importante	Sin impacto	No Riesgo
060.019	Sierra de Escalate	Importante	Sin datos	En Estudio
060.020	Carchuna-Castell de Ferro	Muy importante	Comprobado	En Riesgo

Tabla 3.53.- Evaluación del riesgo por fuentes de contaminación difusa

Código	Nombre de la masa	Grado de presión	Impacto	Calificación del riesgo
060.021	Motril-Salobreña	Muy importante	Comprobado	En Riesgo
060.022	Río Verde	Muy importante	Comprobado	En Riesgo
060.023	Depresión de Padul	Muy importante	Probable	En Estudio
060.025	Sierra Gorda-Zafarraya	Muy importante	Comprobado	En Riesgo
060.026	Río Torrox	Muy importante	Sin datos	En Estudio
060.027	Río Vélez	Muy importante	Comprobado	En Riesgo
060.028	Sierra de Gibalto-Arroyo Marín	Muy importante	Sin datos	En Estudio
060.030	Sierra de Archidona	Muy importante	Probable	En Riesgo
060.031	Sierra de las Cabras-Camarolos-San Jorge	Importante	Sin impacto	No Riesgo
060.033	Llanos de Antequera-Vega de Archidona	Muy importante	Comprobado	En Riesgo
060.034	Fuente de Piedra	Muy importante	Comprobado	En Riesgo
060.035	Sierra de Teba-Almargen-Campillos	Muy importante	Probable	En Riesgo
060.036	Sierra del Valle de Abdalajís	Importante	Sin impacto	No Riesgo
060.037	Bajo Guadalhorce	Muy importante	Comprobado	En Riesgo
060.038	Sierra de Mijas	Muy importante	Sin impacto	En Estudio
060.039	Río Fuengirola	Muy importante	Probable	En Riesgo
060.040	Marbella-Estepona	Muy importante	Sin impacto	En Estudio
060.041	Sierra de Cañete Sur	Importante	Sin datos	En Estudio
060.042	Depresión de Ronda	Importante	Probable	En Estudio
060.043	Sierra Hidalga-Merinos-Blanquilla	Importante	Sin impacto	No Riesgo
060.046	Sierra de las Nieves-Prieta	Importante	Sin impacto	No Riesgo
060.047	Guadiario-Genal-Hozgarganta	Importante	Comprobado	En Riesgo
060.049	Guadarranque-Palmones	Muy importante	Probable	En Estudio
060.051	Macacl	Muy importante	Sin datos	En Estudio
060.056	Sierra del Cabo de Gata	Sin datos	Sin datos	En Estudio
060.057	Laderas Meridionales de Sierra Nevada	Muy importante	Sin datos	En Estudio
060.058	Depresión de Ugíjar	Importante	Sin impacto	No Riesgo
060.059	La Contraviesa Oriental	Muy importante	Sin datos	En Estudio
060.060	La Contraviesa Occidental	Importante	Sin datos	En Estudio
060.061	Sierra de Albuñuelas	Importante	Sin impacto	No riesgo
060.063	Sierra Alberquillas	Importante	Sin datos	En Estudio
060.065	Metapelitas de Sierras Tejeda-Almijara	Muy importante	Sin datos	En Estudio
060.066	Corredor Villanueva de la Concepción Periana	Muy importante	Sin datos	En Estudio
060.067	Sierra Blanca	Importante	Probable	En Estudio

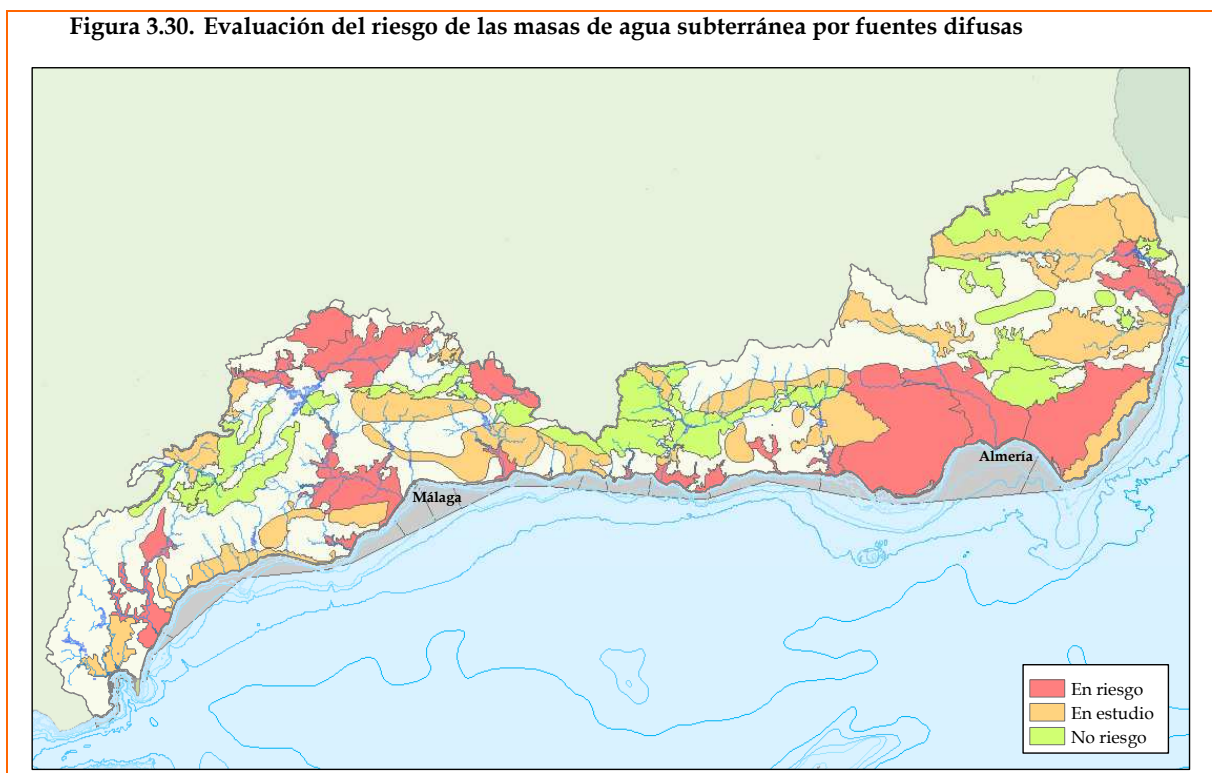
En dos de las masas el diagnóstico sugerido por la matriz de Presiones-Impactos ha sido modificado por la aplicación del juicio experto. Éstas han sido la 060.023 (Depresión de Padul) y la 060.049 (Guadarranque-Palmones). En ambas, las presiones se evalúan como muy importantes y los impactos como probables, por lo que según los criterios generales (ver epígrafe 3.3.2) tendrían que ser catalogadas como en riesgo. No obstante, se ha juzgado que los datos analíticos disponibles son insuficientes para otorgar directamente tal calificación, por lo que se incluyen entre las que requieren de la realización de trabajos adicionales para efectuar la caracterización inicial.

Por otra parte, dentro de las masas con presiones teóricamente importantes pero sin impacto comprobado, que podrían por lo tanto ser incluidas dentro de las categorías de "en estudio" o de "no riesgo", se ha optado por esta segunda calificación en aquellas ubicadas en sectores de cabecera en las que los resultados analíticos no muestran ninguna traza de contaminación y las presiones

son escasamente significativas, bien sea por su tipología (a menudo ligada a la presencia de pastizales) o por el valor del indicador correspondiente. Éstas han sido las siguientes:

- 060.007: Bédar-Alcornia
- 060.018: Lanjarón-S^a de Lújar-Medio Guadalfeo
- 060.031: Sierra de las Cabras-Camarolos-San Jorge
- 060.036: Sierra del Valle de Abdalajís
- 060.043: Sierra Hidalga-Merinos-Blanquilla
- 060.046: Sierra de las Nieves-Prieta
- 060.061: Sierra de Albuñuelas

Figura 3.30. Evaluación del riesgo de las masas de agua subterránea por fuentes difusas



3.3.5 Extracciones de aguas subterráneas

De las 67 masas de agua subterránea identificadas en la CMA, un total de 35 (52%) presentan impactos comprobados o probables ligados a las extracciones. De ellas:

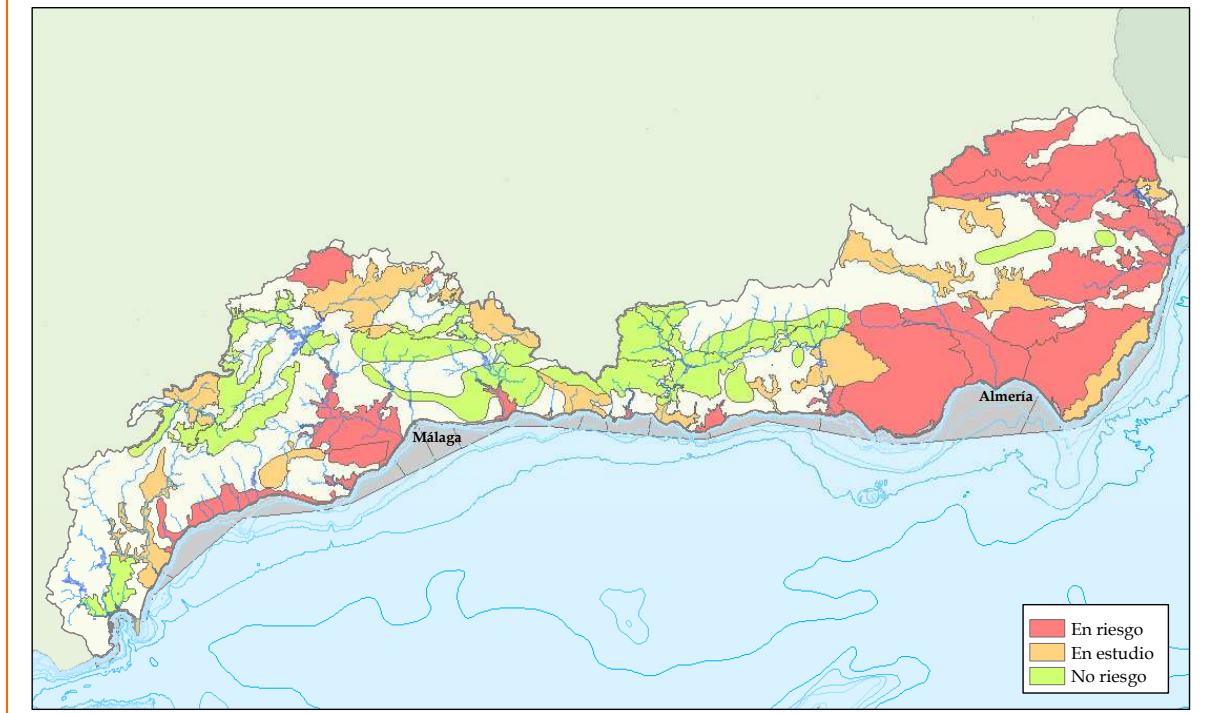
- 22 con impacto comprobado
- 13 con impacto probable

En cuanto al número de masas en las que se han identificado presiones significativas, totalizan 36 (54% del total):

- 21 en las que la presión se considera muy importante.
- 15 con presión importante.

Finalmente, la aplicación de la metodología que posteriormente se detalla para valorar el nivel de riesgo cuantitativo de las masas, determina que un total de 23 (34%) estarían en situación de riesgo de incumplir los objetivos de la DMA por este motivo, mientras que otras 18 (de las que en 5 no se dispone de información sobre las presiones ni impactos) requerirían de trabajos adicionales para hacer su caracterización inicial.

Figura 3.31. Evaluación del riesgo de las masas de agua subterránea por sobreexplotación



En la actualidad no se dispone de un inventario actualizado de extracciones significativas en la demarcación. No obstante, se cuenta con una evaluación aproximada de los recursos subterráneos aprovechados en el año 2000, estimaciones que se apoyan en gran medida en métodos indirectos y que fueron realizadas en el marco del SRPHCS, y actualizadas posteriormente para la masa 060.038 (Sierra de Mijas) en el "Estudio de utilización conjunta de los recursos superficiales y subterráneos de la cuenca del río Guadalhorce" (CHS, 2002). De acuerdo con la primera de las fuentes mencionadas, los volúmenes captados desde los acuíferos en el año 2000 en toda la DH fueron de unos 534 hm³.

En la Tabla 3.54.- se presenta, junto a la valoración de las presiones, una síntesis de los recursos medios, máximos explotables (concepto asimilable aunque no plenamente coincidente con el "recurso disponible" de la DMA) y utilizados en cada masa, datos que proceden de los citados estudios antecedentes. No obstante, conviene precisar que la base espacial de estos cálculos eran las unidades hidrogeológicas tradicionales, cuyos límites presentan en algunos casos sustanciales diferencias con los de las recientemente delimitadas masas de agua subterránea.

El grado de la presión en cada masa se ha establecido con carácter general de la siguiente forma:

- *Presión muy importante:* las extracciones anuales superan el 90% del volumen máximo explotable en condiciones de sostenibilidad estimado en el marco del SRPHCS.
- *Presión importante:* las extracciones anuales se sitúan entre el 40 y el 90% del volumen máximo explotable en condiciones de sostenibilidad.

- *Presión no significativa*: las extracciones anuales son inferiores al 40% del volumen máximo explotable en condiciones de sostenibilidad.
- *Sin datos (S/D)*: no existen datos suficientes para evaluar el grado de la presión.

No obstante, en contados casos el grado de la presión se ha evaluado mediante juicio de experto, en especial en algunos en los que la información disponible era escasa y en otros en los que la explotación global de la masa no es fiel reflejo de la presión, por concentrarse ésta en un sector reducido de la misma.

De acuerdo con esta evaluación, la agrupación de las masas según el grado de la presión sería el siguiente:

- 21 con presión muy importante.
- 15 con presión importante.
- 18 con presión no significativa.
- 13 sin datos suficientes para evaluar el grado de la presión que, en su mayor parte, corresponden a masas en las que el agua subterránea es poco utilizada.

En la Figura 3.21 del epígrafe 3.3.1 se muestra la distribución espacial de las MASub sometidas a distintos grados de presión por las extracciones de agua subterránea en la CMA.

Por su parte, en la Tabla 3.55.- se incluye la valoración del impacto en las 36 masas en las que la presión de las extracciones se ha considerado como significativa. En el resto, o bien no se han detectado impactos o los datos suministrados por las redes de control se consideran insuficientes. Una síntesis gráfica de estas valoraciones se acompaña en el epígrafe 3.3.8.

El nivel de impacto en cada masa se ha evaluado como "comprobado", "probable" o "sin impacto comprobado" como resultado de la valoración previa de cinco aspectos diferentes (indicadores de impacto), todos ellos reflejo de la existencia de extracciones abusivas:

- Vaciado de reservas histórico o tendencia piezométrica descendente en los últimos años
- Cotas del agua negativas en masas costeras.
- Evidencias de intrusión marina actual o reciente.
- Salinización no ligada con procesos de intrusión marina sino con una baja tasa de renovación de los recursos
- Afección a ecosistemas acuáticos fluviales o humedales que tienen una relación de dependencia con las masas de agua subterránea.

Hay que resaltar no obstante que se ha procurado desglosar en dos la categoría "sin impacto comprobado", para poder así diferenciar entre las masas en las que se tiene constancia de la inexistencia de problemática ("sin impacto") y aquellas en las que la información disponible se considera insuficiente para establecer el diagnóstico ("sin datos").

Tabla 3.54.- Evaluación de las presiones ligadas a las extracciones de aguas subterráneas

Código	Nombre de la masas	Recursos (hm ³ /año)		Extracciones (hm ³ /año)				Evaluación de la presión		Observaciones
		Totales	Explo- tables	Abastec.	Regadío	Otros	Totales	Grado	Criterio	
060.001	Cubeta de El Saltador	5.5	3.8		6.8		6.8	Muy importante	Bombeos > 90%	
060.002	Sierra de Las Estancias	12.5	S/D	0.2	4.4		4.6	Importante	Experto	Poca información
060.003	Alto-Medio Almanzora	19.0	13.3	1.9	11.9		13.8	Muy importante	Bombeos > 90%	
060.004	Cubeta de Overa	6.0	4.2		4.9		4.9	Muy importante	Bombeos > 90%	
060.005	Cubeta de Ballabona-Sierra Lisbona-Río Antas	2.3	1.6		3.0		3.0	Muy importante	Bombeos > 90%	(*)
060.006	Bajo Almanzora	3.8	2.6	0.3	5.7	0.4	6.3	Muy importante	Bombeos > 90%	(*)
060.007	Bédar-Alcornia	3.3	2.3		2.7		2.7	Muy importante	Bombeos > 90%	
060.008	Aguas	3.5	2.1	0.2	2.7		2.9	Muy importante	Bombeos > 90%	(*)
060.009	Campo de Tabernas	5.0	4.0	0.3	4.2		4.5	Importante	Experto	(*) Poca información
060.010	Cuenca del Río Nacimiento	18.0	12.6	0.1	7.9		8.0	Importante	Bombeos 40-90%	
060.011	Campo de Níjar	13.5	9.5	2.2	25.2		27.5	Muy importante	Bombeos > 90%	
060.012	Medio-Bajo Andarax	24.5	17.2	1.6	15.8	0.8	18.3	Muy importante	Bombeos > 90%	
060.013	Campo de Dalías-Sierra de Gádor	96.0	81.6	41.6	112.9	1.5	155.9	Muy importante	Bombeos > 90%	(*)
060.014	Oeste de Sierra de Gádor							Importante	Experto	(*)
060.015	Delta del Adra	22.5	15.8		9.2		9.2	Importante	Bombeos 40-90%	
060.016	Albuñol	12.0	8.4			3.7	3.7	Importante	Bombeos 40-90%	Poca información
060.017	Sierra de Padul Sur	20.0	S/D	1.0			1.0	No significativa		
060.018	Lanjarón-Sierra de Lújar-Medio Guadalfeo	66.0	S/D	0.5			0.5	No significativa		
060.019	Sierra de Escalate	12.0	S/D				0.0	No significativa		
060.020	Carchuna-Castell de Ferro	3.0	2.1		2.3		2.3	Muy importante	Bombeos > 90%	Sólo sector de Castell de Ferro
060.021	Motril-Salobreña	47.5	33.3	0.3	10.4	6.9	17.6	Importante	Bombeos 40-90%	
060.022	Río Verde	14.0	9.5	0.1	12.5		12.6	Muy importante	Bombeos > 90%	
060.023	Depresión de Padul	25.5	S/D		0.7		0.7	No significativa		
060.024	Sierra Almijara	80.0	S/D	4.5	1.8		22.3	No significativa	Experto	(*)
060.061	Sierra de Albuñuelas							No significativa	Experto	(*)
060.062	Sierra de Las Guájaras							No significativa	Experto	(*)
060.063	Sierra Alberquillas							Importante	Experto	(*) Abundantes captaciones
060.064	Sierra Tejada							No significativa	Experto	(*)

Tabla 3.54.- Evaluación de las presiones ligadas a las extracciones de aguas subterráneas

Código	Nombre de la masas	Recursos (hm ³ /año)		Extracciones (hm ³ /año)				Evaluación de la presión		Observaciones
		Totales	Explo- tables	Abastec.	Regadío	Otros	Totales	Grado	Criterio	
060.025	Sierra Gorda-Zafarraya	25.0	S/D	0.4	7.1		7.5	Importante	Experto	Fuerte presión local (polje)
060.026	Río Torrox	S/D	S/D				S/D	S/D		
060.027	Río Vélez	37.5	28.1		26.7	0.4	27.1	Muy importante	Bombeos > 90%	
060.028	Sierra de Gibalto-Arroyo Marín	S/D	S/D				S/D	S/D		
060.029	Sierra de Enmedio-Los Tajos	10.0	S/D	0.2			0.2	No significativa		
060.030	Sierra de Archidona	1.3	0.9	0.6	0.2		0.9	Muy importante	Bombeos > 90%	
060.031	Sierra de las Cabras-Camarolos-San Jorge	20.0	S/D	0.4			0.4	No significativa		
060.032	Torcal de Antequera	15.5	S/D	5.9			5.9	Importante	Experto	Manantial regulado por captaciones
060.033	Llanos de Antequera-Vega de Archidona	46.0	39.1		34.5		34.5	Importante	Bombeos 40-90%	
060.034	Fuente de Piedra	25.0	3.3	0.6	2.4		3.0	Muy importante	Bombeos > 90%	
060.035	Sierra de Teba-Almargen-Campillos	3.7	S/D	0.5	0.7		0.2	No significativa		(*)
060.036	Sierra del Valle de Abdalajís	6.5	S/D	0.1	0.4		0.5	No significativa		(*)
060.037	Bajo Guadalhorce	75.0	45.0	2.5	24.5	1.0	28.0	Muy importante	Experto	Próxima reanudación bombes abastecimiento a Málaga
060.038	Sierra de Mijas	29.5	17.7	30.1	1.7	1.6	33.4	Muy importante	Bombeos > 90%	
060.039	Río Fuengirola	12.4	8.7	2.4	10.3		12.7	Muy importante	Bombeos > 90%	
060.040	Marbella-Estepona	22.1	14.4	7.4	1.8	9.3	18.5	Muy importante	Bombeos > 90%	
060.041	Sierra de Cañete Sur	7.0	S/D	0.5			0.5	No significativa		
060.042	Depresión de Ronda	16.0	8.0	0.2	4.8		5.0	Importante	Bombeos 40-90%	
060.043	Sierra Hidalga-Merinos-Blanquilla	43.4	S/D				0.0	No significativa		(*)
060.044	Sierra de Líbar	80.0	S/D	0.1			0.1	No significativa		
060.045	Sierra de Jarastepar	8.0	S/D	0.1			0.1	No significativa		
060.046	Sierra de las Nieves-Prieta	75.0	S/D	0.7	0.9		1.6	No significativa		
060.047	Guadiario-Genal-Hozgarganta	22.0	14.0	0.9	3.5	3.0	7.4	Importante	Bombeos 40-90%	(*) Incluye la UH de Sotogrande
060.048	Dolomías de Ronda	S/D	S/D	2.4			2.4	Importante	Experto	No incluida en ninguna UH
060.049	Guadarranque-Palmones	17.0	8.5		0.3		0.3	No significativa		
060.050	Sierra de Los Filabres	S/D	S/D				S/D	S/D		No incluida en ninguna UH
060.051	Macael	S/D	S/D				S/D	Muy importante	Experto	No incluida en ninguna UH

Tabla 3.54.- Evaluación de las presiones ligadas a las extracciones de aguas subterráneas

Código	Nombre de la masas	Recursos (hm ³ /año)		Extracciones (hm ³ /año)				Evaluación de la presión		Observaciones
		Totales	Explo- tables	Abastec.	Regadío	Otros	Totales	Grado	Criterio	
060.052	Sierra de Almagro	S/D	S/D				S/D	S/D		No incluida en ninguna UH
060.053	Puerto de La Virgen	S/D	S/D				S/D	S/D		No incluida en ninguna UH
060.054	Lubrín-El Marchal	S/D	S/D				S/D	S/D		No incluida en ninguna UH
060.055	Sierra Alhamilla	S/D	S/D				S/D	Muy importante	Experto	No incluida en ninguna UH
060.056	Sierra del Cabo de Gata	S/D	S/D				S/D	S/D		No incluida en ninguna UH
060.057	Laderas Meridionales de Sierra Nevada	S/D	S/D				S/D	S/D		No incluida en ninguna UH
060.058	Depresión de Ugjar	S/D	S/D				S/D	S/D		No incluida en ninguna UH
060.059	La Contraviesa Oriental	S/D	S/D				S/D	S/D		No incluida en ninguna UH
060.060	La Contraviesa Occidental	S/D	S/D				S/D	S/D		No incluida en ninguna UH
060.065	Metapelitas de Sierras Tejeda-Almijara	S/D	S/D				S/D	S/D		No incluida en ninguna UH
060.066	Corredor Villanueva de la Concepción Periana	S/D	S/D				S/D	S/D		No incluida en ninguna UH
060.067	Sierra Blanca	40.5	24.3	1.6	1.4		3.0	Importante	Experto	Manantial regulado por captaciones

(*) MASub en las cuales el ámbito ha cambiado sustancialmente respecto a la unidad hidrogeológica original

Fuente: SRPHCS y elaboración propia

Tabla 3.55.- Evaluación de los impactos producidos por las extracciones de aguas subterráneas en las masas con presión significativa

Código	Nombre de la masa	Vaciado reservas / tendencia descendente	Cotas negativas en acuíferos costeros	Intrusión marina	Salinización no marina	Afección ecosistemas	Impacto global	Observaciones
060.001	Cubeta de El Saltador	Comprobado	---	---	Comprobado	---	Comprobado	No hay ecosistemas asociados
060.002	Sierra de Las Estancias	Comprobado	---	---	Probable	Probable	Comprobado	Descensos muy acusados en algunos sectores que podrían estar afectando a ecosistemas del río Almanzora. De existir, la salinización sería local o zonal
060.003	Alto-Medio Almanzora	Comprobado	---	---	Comprobado	Comprobado	Comprobado	Extracciones superiores a recursos explotables. Salinización afecta al sector oriental. Las captaciones secan el río Almanzora
060.004	Cubeta de Overa	Comprobado	---	---	Comprobado	---	Comprobado	Extracciones superiores a recursos explotables. No hay ecosistemas asociados
060.005	Cubeta de Ballabona-Sierra Lisbona-Río Antas	Comprobado	Sin datos	Sin datos	Comprobado	Comprobado	Comprobado	Extracciones superiores a recursos explotables. Las captaciones secan el río Antas
060.006	Bajo Almanzora	Probable	Probable	Comprobado	Comprobado	(Río modificado por encauzamiento)	Comprobado	Previsible deterioro por entrada en servicio de la desalobrador
060.007	Bédar-Alcornia	Comprobado	---	---	Comprobado	---	Comprobado	Salinización sector suroriental. No hay ecosistemas asociados
060.008	Aguas	Comprobado	Sin datos	Sin datos	Comprobado	Comprobado	Comprobado	Extracciones superiores a recursos explotables. La salinización es local o zonal. Afección a caudales del río Aguas
060.009	Campo de Tabernas	Probable	---	---	Probable	---	Probable	No hay ecosistemas asociados
060.010	Cuenca del Río Nacimiento	Probable	---	---	---	Probable	Probable	Descenso local. Afección a caudales del río Nacimiento
060.011	Campo de Níjar	Comprobado	Comprobado	Comprobado	Comprobado	---	Comprobado	Con declaración de sobreexplotación. No hay ecosistemas asociados
060.012	Medio-Bajo Andarax	Comprobado	Comprobado	Comprobado	Comprobado	Comprobado	Comprobado	Extracciones superiores a recursos explotables. Las captaciones secan el río Andarax
060.013	Campo de Dalías-Sierra de Gádor	Comprobado	Comprobado	Comprobado	Comprobado	---	Comprobado	Con declaración de sobreexplotación. No hay ecosistemas asociados
060.014	Oeste de Sierra de Gádor	Probable	---	---	---	Probable	Probable	Descensos sólo en algún sector. Afección a río Chico
060.015	Delta del Adra	Comprobado	Comprobado	Probable	Comprobado	Probable	Comprobado	Poible incidencia en espacio protegido. Sobreexplotación dependiente de reservas en embalse Benívar. Vaciado de reservas local o zonal

Tabla 3.55.- Evaluación de los impactos producidos por las extracciones de aguas subterráneas en las masas con presión significativa

Código	Nombre de la masa	Vaciado reservas / tendencia descendente	Cotas negativas en acuíferos costeros	Intrusión marina	Salinización no marina	Afección ecosistemas	Impacto global	Observaciones
060.016	Albuñol	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Probable	---	Probable	Información insuficiente. No hay ecosistemas asociados
060.020	Carchuna-Castell de Ferro	Comprobado	Comprobado	Comprobado	Probable	---	Comprobado	No hay ecosistemas asociados. La salinización histórica parece estar reduciéndose en los últimos años
060.021	Motril-Salobreña	---	(Local no significativo)	---	---	(Río modificado por encauzamiento)	Sin impacto	La ausencia temporal de caudal en el río (MAMM Morfología) se debe a las derivaciones superficiales
060.022	Río Verde	Comprobado	Comprobado	Probable	---	(Río modificado por encauzamiento)	Comprobado	Extracciones superiores a recursos explotables. Los bombeos secan el río Verde (MAMM Morfología)
060.025	Sierra Gorda-Zafarraya	Comprobado	---	---	Sin datos	Probable	Probable	La sobreexplotación es zonal. Posible afección a río de la Madre
060.027	Río Vélez	Probable	Probable	Probable	Probable	Probable	Probable	Aunque la situación ha mejorado, existen episodios recientes de sobreexplotación e intrusión. De existir, la salinización no marina sería local o zonal. Posible afección a río Vélez (MAMM régimen hidrológico)
060.030	Sierra de Archidona	Comprobado	---	---	Sin datos	---	Comprobado	No hay ecosistemas acuáticos dependientes
060.032	Torcal de Antequera	---	---	---	---	Probable	Probable	Posible afección a río de la Villa
060.033	Llanos de Antequera-Vega de Archidona	Probable	---	---	Probable	Probable	Probable	Algunos impactos son locales o zonales. Posible afección a río Guadalhorce
060.034	Fuente de Piedra	Comprobado	---	---	Probable	Comprobado	Comprobado	De existir, la salinización inducida sería local o zonal. Con declaración de sobreexplotación
060.037	Bajo Guadalhorce	Probable	Comprobado	Comprobado	Comprobado	Probable	Comprobado	Previsible aumento de los impactos por reanudación bombeos Málaga. Salinización no marina en parte ligada al embalse. Posible afección a río Guadalhorce (MAMM régimen hidrológico y, parcialmente, por morfología)
060.038	Sierra de Mijas	Comprobado	---	---	---	Comprobado	Comprobado	Todas las surgencias están secas, afectando a diversos ecosistemas fluviales (Fahala, Breña...)
060.039	Río Fuengirola	Comprobado	Comprobado	Comprobado	Probable	Comprobado	Comprobado	Extracciones superiores a recursos explotables. Las captaciones secan el río Fuengirola
060.040	Marbella-Estepona	Comprobado	Comprobado	Comprobado	Probable	Comprobado	Comprobado	Extracciones superiores a recursos explotables.

Tabla 3.55.- Evaluación de los impactos producidos por las extracciones de aguas subterráneas en las masas con presión significativa

Código	Nombre de la masa	Vaciado reservas / tendencia descendente	Cotas negativas en acuíferos costeros	Intrusión marina	Salinización no marina	Afección ecosistemas	Impacto global	Observaciones
								Las captaciones secan los tramos finales de varias masas fluviales (algunas MAMM)
060.042	Depresión de Ronda	Sin datos	---	---	Sin datos	Probable	Probable	Posible afección a río Guadalquivir
060.047	Guadiario-Genal-Hozgarganta	Sin datos	Probable	Probable	Sin datos	Probable	Probable	Posible afección a ecosistemas en el curso bajo del río Hozgarganta
060.048	Dolomías de Ronda	Probable	---	---	Sin datos	---	Probable	Aunque no existen datos para comprobar el impacto, las extracciones deben representar un alto porcentaje de los recursos de la masa (área: 18 km ²)
060.051	Macael	Comprobado	---	---	Sin datos	---	Comprobado	Sin datos para evaluar si existen ecosistemas dependientes
060.055	Sierra Alhamilla	Comprobado	---	---	Sin datos	---	Comprobado	No hay ecosistemas asociados
060.063	Sierra Alberquillas	Probable	Probable	Probable	Sin datos	Probable	Probable	En la actualidad está en curso un estudio para comprobar la existencia de impactos
060.067	Sierra Blanca	Probable (local)	---	---	---	Probable	Probable	Posible afección a río Pereilas

La evaluación del riesgo cuantitativo se ha realizado de acuerdo con las pautas generales indicadas en la matriz de Presiones – Impactos del epígrafe 3.3.2, aunque con el ya citado desglose de las masas “sin impacto comprobado”.

La aplicación de estos criterios ha conducido a los resultados que se muestran en la Tabla 3.56.-, en la que se identifican las 23 masas en riesgo de incumplir los objetivos de la DMA por la sobreexplotación de sus recursos, así como las 18 en las que se considera que son necesarios trabajos adicionales para realizar su caracterización inicial.

Tabla 3.56.- Evaluación del riesgo por sobreexplotación

Código	Nombre de la masa	Grado de presión por extracciones	Impacto	Calificación del riesgo cuantitativo
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 Almanzora	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 Almanzora	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	Macaél	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

Tabla 3.56.- Evaluación del riesgo por sobreexplotación

Código	Nombre de la masa	Grado de presión por extracciones	Impacto	Calificación del riesgo cuantitativo
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

En el caso de la masa 060.021, única en la que a pesar de tener constancia de que la presión es importante no se considera el impacto como comprobado o probable, se ha calificado finalmente como con riesgo "en estudio" por motivos cuantitativos (aunque está "en riesgo" por fuentes de contaminación difusa) ya que la próxima entrada en servicio de la presa de Rules puede alterar notablemente la situación actual.

Por otra parte, la aplicación del juicio de experto para aquellas masas en las que no existen datos suficientes para evaluar el grado de presión ni el nivel de impacto, se ha hecho según los siguientes criterios generales:

- En las masas cuyas características hidrogeológicas posibilitan que se realicen extracciones de cierta intensidad (es decir, los acuíferos tradicionales), el riesgo se evalúa como "en estudio".
- Las masas de baja permeabilidad se califican como en "no riesgo".

En esta segunda categoría habría que incluir en principio 9 masas:

- 060.053: Puerto de la Virgen
- 060.054: Lubrín-El Marchal
- 060.056: Sierra del Cabo de Gata
- 060.057: Laderas Meridionales de Sierra Nevada
- 060.058: Depresión de Ugíjar
- 060.059: La Contraviesa Oriental
- 060.060: La Contraviesa Occidental
- 060.065: Metapelitas de Sierras Tejeda-Almijara
- 060.066: Corredor Villanueva de la Concepción Periana

No obstante, se ha hecho una excepción con la masa 060.056, que se incluye entre las de "riesgo en estudio" al estar aparentemente implicada en la reciente declaración provisional de sobreexplotación (30 de diciembre de 2004) de los acuíferos de la "Zona de Níjar".

Como complemento a estos datos, y en especial a la evaluación de los impactos, en un anejo de la ficha GWPI-5 del INFORME RELATIVO A LOS ARTÍCULOS 5 Y 6 se acompañaba una síntesis del análisis realizado como apoyo al diagnóstico de las masas con riesgo cuantitativo en la Cuenca Mediterránea Andaluza, análisis que se centra en los aspectos piezométricos.

3.3.6 Recargas artificiales

En la Cuenca Mediterránea Andaluza no se han identificado por el momento prácticas de recarga artificial significativas de las aguas subterráneas.

3.3.7 Intrusiones salinas

De las 67 masas de agua subterránea definidas en la Cuenca Mediterránea Andaluza, un total de 13 (19%) presentan impactos comprobados o probables ligados a la intrusión marina. De ellas:

- 9 con impacto comprobado
- 4 con impacto probable

En cuanto al número de masas en las que se han identificado presiones significativas de este tipo, totalizan 17 (25%):

- 12 en las que la presión se considera muy importante
- 5 con presión importante

Finalmente, la aplicación de la metodología que posteriormente se detalla para valorar el nivel de riesgo como resultado de la intrusión salina, determina que un total de 11 masas (16% de las totales) estaría en situación de riesgo de incumplir los objetivos de la DMA por este motivo, mientras que otras 8 requerirían de trabajos adicionales para hacer su caracterización inicial.

Teniendo en cuenta que en la CMA existen 20 masas de agua de carácter costero, únicas vulnerables frente a procesos de intrusión marina, estas cifras, que se sintetizan en la Tabla 3.57.-, ponen en evidencia la gran importancia que presenta esta problemática en nuestro ámbito territorial.

Tabla 3.57.- Síntesis de la problemática de intrusión marina en la CMA

Variable y valoración		Nº de masas	Porcentajes sobre masas totales y costeras	
			% sobre totales	% sobre costeras
Grado de presión	Muy importante	12	18	60
	Importante	5	7	25
	Total significativas	17	25	85
Impacto	Comprobado	9	13	45
	Probable	4	6	20
	Total	13	19	65
Riesgo por intrusión	En riesgo	11	16	55
	En estudio	8	12	40

El número de MASub en riesgo o en estudio supera tanto a las afectadas por presiones significativas como a aquellas con impacto comprobado o probable debido a que la insuficiencia de las redes de control en varias de ellas, unido al también escaso conocimiento de las presiones en algunas zonas, determina que sólo en una masa costera (Guadarranque-Palmones) se haya podido diagnosticar con un razonable nivel de seguridad la inexistencia de riesgo por intrusión, mientras que otra (Motril-Salobreña), en la que no existe constancia de impacto, se clasifica entre las de riesgo en estudio por la magnitud de la presión y la próxima entrada en servicio de la presa de Rules.

La intrusión marina representa una presión sobre la calidad de las aguas en los acuíferos costeros, pero es a su vez un impacto provocado por la presión extractiva sobre los mismos. Por lo tanto, el grado de presión ligado a la intrusión se ha establecido aplicando los mismos criterios que para las extracciones (epígrafe 3.3.5), pero sólo para las MASub que tienen contacto con el mar. Es decir:

- *Presión muy importante*: las extracciones anuales superan el 90% del volumen máximo explotable en condiciones de sostenibilidad estimado en el marco del SRPHCS

- *Presión importante*: las extracciones anuales se sitúan entre el 40 y el 90% del volumen máximo explotable en condiciones de sostenibilidad
- *Presión no significativa*: las extracciones anuales son inferiores al 40% del volumen máximo explotable en condiciones de sostenibilidad
- *Sin datos (S/D)*: no existen datos suficientes para evaluar el grado de la presión

De acuerdo con este procedimiento de evaluación, la distribución de las 20 masas costeras según el grado de la presión que soportan sería:

- 12 masas con presión muy importante
- 5 con presión importante
- 1 con presión no significativa (Guadarranque-Palmones)
- 2 sin datos suficientes para evaluar el grado de la presión (Río Torrox y Sierra del Cabo de Gata)

En la Figura 3.22 del epígrafe 3.3.1 se muestra la distribución espacial de las MASub sometidas a distintos grados de presión por procesos de intrusión marina en la CMA.

El nivel de impacto en cada masa se ha evaluado como “comprobado”, “probable” o “sin impacto comprobado” como resultado de la valoración de dos de los cinco indicadores ya mencionados en el análisis de las extracciones . Éstos son:

- Cotas del agua negativas en las inmediaciones de la costa
- Evidencias en el quimismo de las aguas que son imputables a procesos de intrusión actual o reciente

En sentido estricto, la existencia de impacto tendría que venir determinada por el segundo indicador; sin embargo, el hecho de que las redes de control piezométrico sean más densas que las de control de la calidad aconseja utilizar el primero como indicador complementario, ya que, salvo que existan barreras hidrogeológicas altamente eficaces, la permanencia de dichas cotas negativas en las inmediaciones de la costa incrementa en gran medida los riesgos de intrusión.

La aplicación de este último criterio es una de las razones que ha inducido a calificar la situación en la masa 060.015 (Delta del Adra) como de “impacto comprobado”, a pesar de que el segundo indicador sólo se evalúa como probable. En este caso, la decisión se ha visto reforzada por la peculiar problemática del acuífero, en el que el volumen de extracciones y la incidencia de la intrusión (de la que ha habido manifestaciones recientes) muestran una gran variabilidad temporal en función de las condiciones hidrológicas y, sobre todo, del estado de las reservas en el embalse de Benínar.

En cuanto a la evaluación del nivel de riesgo, se ha abordado siguiendo las pautas generales indicadas en la matriz de Presiones – Impactos del epígrafe 3.3.2, si bien, y al igual que en el análisis de otras presiones, aquí también se ha desglosado en dos la categoría “sin impacto comprobado” para identificar las masas en las que la información disponible se juzga insuficiente (“sin datos”).

En la Tabla 3.58.- se muestra una síntesis del proceso para todas las MASub limítrofes con el mar que incluye las valoraciones de las presiones, los impactos y el riesgo de incumplir los objetivos de la DMA por la problemática ligada a la intrusión marina. Como complemento a estos resultados, y en especial a la evaluación de los impactos, en un anejo de la ficha GWPI-7 del INFORME RELATIVO A LOS ARTÍCULOS 5 Y 6 se acompañaba un resumen del análisis realizado como apoyo al diagnóstico de las masas en riesgo por este motivo en la DH.

Por otra parte, hay también que señalar que, al margen de los procesos de intrusión marina, existen al menos 8 masas no costeras que presentan en un ámbito más o menos amplio un grado muy elevado de mineralización de sus aguas -total o parcialmente relacionado con la actividad humana- que restringe en gran medida su utilización incluso para el servicio de las demandas menos exigentes. Aunque en algunos casos el factor predominante podría ser de origen natural, en todos ellos la problemática parece haberse agudizado como consecuencia de un excesivo grado de aprovechamiento de los recursos. Las MASub en las que, con los datos disponibles, este tipo de impacto se considera comprobado o probable, que han sido identificadas y evaluadas en el marco del análisis de la presión por extracciones (epígrafe 3.3.5), son las siguientes:

- 060.001: Cubeta de El Saltador
- 060.002: Sierra de Las Estancias (probable problemática local o zonal)
- 060.003: Alto-Medio Almanzora (sector oriental)
- 060.004: Cubeta de Overa
- 060.007: Bédar-Alcornia (sector suroriental)
- 060.009: Campo de Tabernas
- 060.033: Llanos de Antequera-Vega de Archidona (probable problemática local o zonal)
- 060.034: Fuente de Piedra (probable problemática local o zonal)

Por último, hay que hacer mención al caso singular de la masa 060.037 (Bajo Guadalhorce), que se comentaba más ampliamente en el anejo de la ficha GWPI-7 anteriormente mencionada y en la que el proceso de salinización está parcialmente ligado a los vertidos periódicos de aguas salobres desde el embalse del Guadalhorce, al permanecer inhabilitado desde hace varios años el dispositivo de evacuación directa hacia el mar.

Figura 3.32. Mapa de conductividades medias del agua subterránea

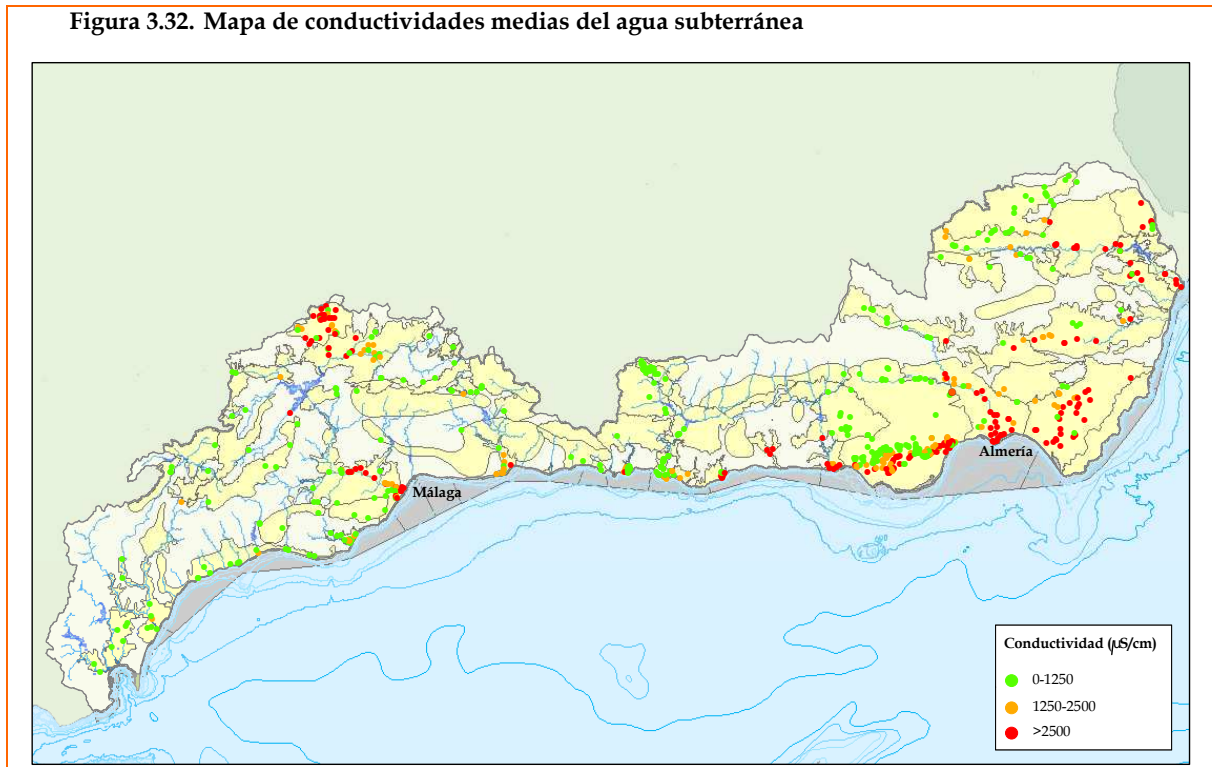
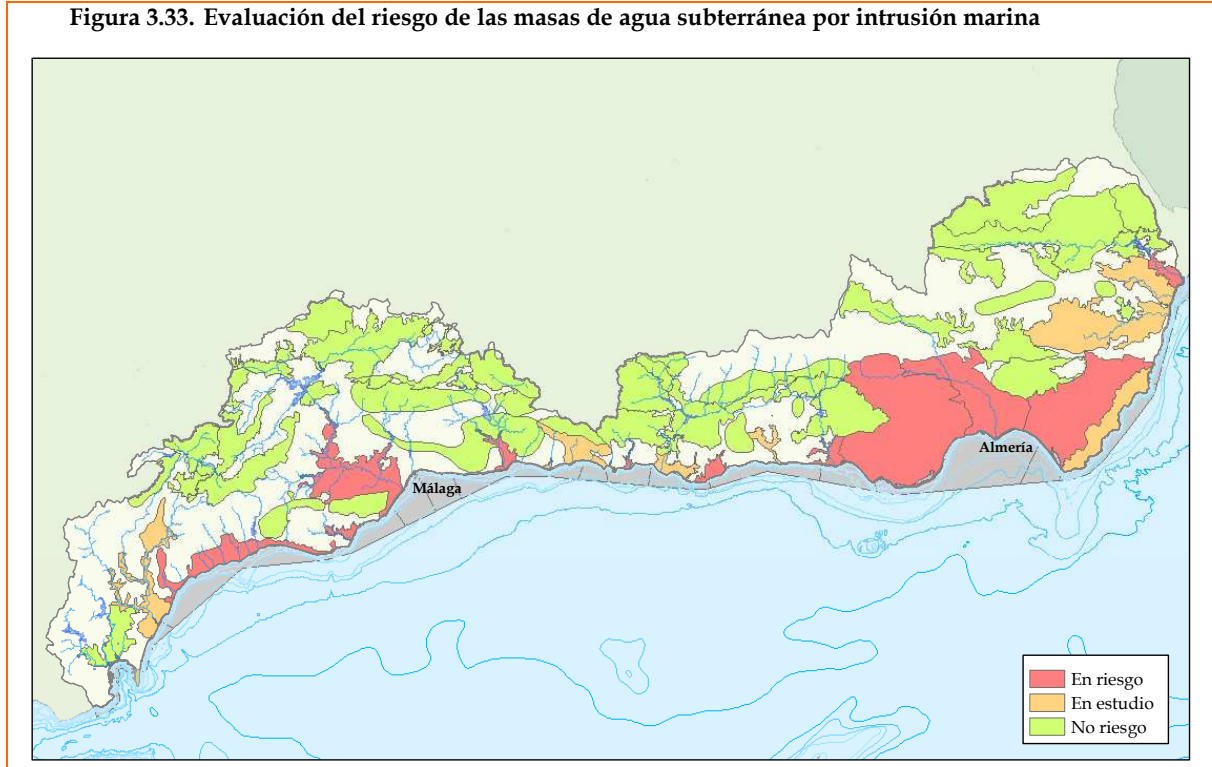


Tabla 3.58.- Evaluación de presiones, impactos y riesgo por procesos de intrusión marina

Código	Nombre de la masa	Grado de la presión	Evaluación de impactos			Calificación del riesgo por intrusión marina	Observaciones
			Cotas negativas en acuíferos costeros	Salinización por agua de mar	Global		
060.005	Cubeta de Ballabona-Sierra Lisbona-Río Antas	Muy importante	Sin datos	Sin datos	Sin datos	En Estudio	Información insuficiente
060.006	Bajo Almanzora	Muy importante	Probable	Comprobado	Comprobado	En Riesgo	Previsible deterioro por entrada en servicio de la desalobradoradora
060.008	Aguas	Muy importante	Sin datos	Sin datos	Sin datos	En Estudio	Información insuficiente
060.011	Campo de Níjar	Muy importante	Comprobado	Comprobado	Comprobado	En Riesgo	Problemática muy extendida. El acuífero cuenta con declaración de sobreexplotación
060.012	Medio-Bajo Andarax	Muy importante	Comprobado	Comprobado	Comprobado	En Riesgo	Afecta al área del delta. Previsible deterioro por entrada en servicio de la desaladora
060.013	Campo de Dalías-Sierra de Gádor	Muy importante	Comprobado	Comprobado	Comprobado	En Riesgo	Problemática muy extendida. El acuífero cuenta con declaración de sobreexplotación
060.015	Delta del Adra	Importante	Comprobado	Probable	Comprobado	En Riesgo	Problemática variable en función del estado de las reservas en embalse de Benínar
060.016	Albuñol	Importante	Sin datos	Sin datos	Sin datos	En Estudio	Información insuficiente
060.020	Carchuna-Castell de Ferro	Muy importante	Comprobado	Comprobado	Comprobado	En Riesgo	Evolución reciente positiva
060.021	Motril-Salobreña	Importante	Local no significativo	Sin impacto	Sin impacto	En Estudio	La situación podría cambiar tras la entrada en servicio de la presa de Rules
060.022	Río Verde	Muy importante	Comprobado	Probable	Probable	En Riesgo	Evolución reciente positiva
060.026	Río Torrox	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	En Estudio	Información insuficiente
060.027	Río Vélez	Muy importante	Probable	Probable	Probable	En Riesgo	Evolución reciente positiva
060.037	Bajo Guadalhorce	Muy importante	Comprobado	Comprobado	Comprobado	En Riesgo	Previsible deterioro por reanudación bombeos Málaga
060.039	Río Fuengirola	Muy importante	Comprobado	Comprobado	Comprobado	En Riesgo	Problemática bastante extendida
060.040	Marbella-Estepona	Muy importante	Comprobado	Comprobado	Comprobado	En Riesgo	Diversos focos. En algún sector se constata una evolución positiva
060.047	Guadiario-Genal-Hozgarganta	Importante	Probable	Probable	Probable	En Estudio	En 1998 se detectaron trazas de intrusión a 3 km de la costa
060.049	Guadarranque-Palmones	No significativa			Sin impacto	No Riesgo	Aunque la información es escasa, no existe presión significativa cerca de la costa
060.056	Sierra del Cabo de Gata	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	En Estudio	Información insuficiente
060.063	Sierra Alberquillas	Importante	Probable	Probable	Probable	En Estudio	En la actualidad está en curso un estudio para comprobar la existencia de impactos

Figura 3.33. Evaluación del riesgo de las masas de agua subterránea por intrusión marina



3.3.8 Evaluación de impactos

En la CMA se han detectado numerosos impactos en las masas de agua subterránea que están directamente relacionados con la actividad humana, y en particular, con las extracciones de agua desde los acuíferos, los procesos inducidos de intrusión marina y la existencia de fuentes potenciales de contaminación puntual o difusa. Los principales tipos de impactos identificados han sido:

- Tendencia descendente de los niveles
- Vaciado de reservas histórico
- Cotas negativas en acuíferos costeros
- Salinización por mezcla con agua de mar
- Salinización por insuficiente tasa de renovación de los recursos
- Afecciones a ecosistemas dependientes
- Aumento de concentración de los contaminantes
- Modificaciones de las direcciones de flujo subterráneo
- Pérdida de calidad que puede inhabilitar algunos usos, en especial el abastecimiento
- Degradación de las masas de agua superficial asociadas

La evaluación de los impactos inducidos por cada tipo de presión en las masas de agua subterránea se ha realizado esencialmente con el apoyo de los datos medidos en las redes de control piezométrico, de calidad de las aguas y de la intrusión marina gestionadas por el IGME y la Comisaría de Aguas de la CMA, habiendo sido también de utilidad los resultados de diversas investigaciones abordadas por otras entidades. Dicha evaluación se ha hecho, con carácter general, diferenciando tres categorías:

- Impacto comprobado (C)
- Impacto probable (P)
- Sin impacto comprobado

No obstante, dentro de la tercera categoría se ha procurado distinguir entre aquellos casos en los que -en principio- se puede demostrar la ausencia de impacto (S/I: "sin impacto"), de aquellos en los que la información disponible se considera insuficiente (S/D: "sin datos") para hacer un diagnóstico con ciertas garantías.

En la Tabla 3.59.- se muestra una síntesis del análisis para todas las MASub, en la que los términos "sin impacto" y "sin datos" sólo se especifican si existe una presión significativa asociada o indicios de que pueda haberla. Por lo tanto, las casillas vacías reflejan la inexistencia simultánea de presión y de impacto comprobado o probable. Las tres tramas de colores utilizadas, cuya clave se indica en la leyenda al final de la tabla, permiten diferenciar entre los tres niveles de riesgo de incumplir los objetivos de la DMA finalmente asignados a las masas (epigrafe 3.3.2).

Tabla 3.59.- Valoración del impacto según el tipo de presiones

Código	Nombre de la masa	Tipo de presión				Otros impactos
		Fuentes contaminación		Extracciones	Intrusión marina	
		Difusas	Puntuales			
060.001	Cubeta de El Saltador	S/I		C		
060.002	Sierra de Las Estancias			C		
060.003	Alto - Medio Almanzora	P		C		
060.004	Cubeta de Overa	C		C		
060.005	Cubeta de Ballabona-Sierra Lisbona-Río Antas	P		C	S/D	
060.006	Bajo Almanzora	C	P	C	C	C
060.007	Bédar-Alcornia	S/I		C		
060.008	Aguas	S/I		C	S/D	
060.009	Campo de Tabernas			P		
060.010	Cuenca del Río Nacimiento	S/I		P		
060.011	Campo de Níjar	C		C	C	P
060.012	Medio-Bajo Andarax	C	S/D	C	C	P
060.013	Campo de Dalías-Sierra de Gádor	C		C	C	P
060.014	Oeste de Sierra de Gádor	S/I		P		
060.015	Delta del Adra	C	S/D	C	C	
060.016	Albuñol	P		P	S/D	
060.017	Sierra de Padul Sur					
060.018	Lanjarón-Sª de Lújar-Medio Guadalfeo	S/I				
060.019	Sierra de Escalate	S/D				
060.020	Carchuna-Castell de Ferro	C	S/D	C	C	
060.021	Motril-Salobreña	C	S/D	S/I	S/I	P
060.022	Río Verde	C		C	P	P
060.023	Depresión de Padul	P	S/D			
060.024	Sierra Almijara					
060.025	Sierra Gorda-Zafarraya	C		P		
060.026	Río Torrox	S/D	S/D	S/D	S/D	
060.027	Río Vélez	C	S/D	P	P	P
060.028	Sierra de Gibalto-Arroyo Marín	S/D		S/D		
060.029	Sierra de En medio-Los Tajos					

Tabla 3.59.- Valoración del impacto según el tipo de presiones

Código	Nombre de la masa	Tipo de presión				Otros impactos
		Fuentes contaminación		Extracciones	Intrusión marina	
		Difusas	Puntuales			
060.030	Sierra de Archidona	P	S/D	C		
060.031	Sierra de las Cabras-Camarolos-San Jorge	S/I				
060.032	Torcal de Antequera			P		
060.033	Llanos de Antequera-Vega de Archidona	C		P		
060.034	Fuente de Piedra	C	P	C		
060.035	Sierra de Teba-Almargen-Campillos	P	P			
060.036	Sierra del Valle de Abdalajís	S/I				
060.037	Bajo Guadalhorce	C	P	C	C	C
060.038	Sierra de Mijas	S/I		C		
060.039	Río Fuengirola	P	S/D	C	C	
060.040	Marbella-Estepona	S/I	S/D	C	C	
060.041	Sierra de Cañete Sur	S/D	S/D			
060.042	Depresión de Ronda	P	P	P		
060.043	Sierra Hidalga-Merinos-Blanquilla	S/I				
060.044	Sierra de Líbar		P			P
060.045	Sierra de Jarastepar					
060.046	Sierra de las Nieves-Prieta	S/I				
060.047	Guadiario-Genal-Hozgarganta	C		P	P	
060.048	Dolomías de Ronda			P		
060.049	Guadarranque-Palmones	P	S/D			P
060.050	Sierra de Los Filabres			S/D		
060.051	Macael	S/D		C		
060.052	Sierra de Almagro			S/D		
060.053	Puerto de La Virgen					
060.054	Lubrín-El Marchal					
060.055	Sierra Alhamilla			C		
060.056	Sierra del Cabo de Gata			S/D	S/D	S/D
060.057	Laderas Meridionales de Sierra Nevada	S/D				
060.058	Depresión de Ugjar	S/I				
060.059	La Contraviesa Oriental	S/D				
060.060	La Contraviesa Occidental	S/D				
060.061	Sierra de Albuñuelas	S/I				
060.062	Sierra de Las Guájaras					
060.063	Sierra Alberquillas	S/D		P	P	P
060.064	Sierra Tejeda		S/I			
060.065	Metapelitas de Sierras Tejeda-Almijara	S/D	S/D			P
060.066	Corredor Villanueva de la Concepción Periana	S/D				P
060.067	Sierra Blanca	P	S/I	P		

Claves: C (impacto comprobado); P (impacto probable); S/I (sin impacto); S/D (sin datos)

	Masas En Riesgo
	Masas En Estudio
	Masas No Riesgo

En la última columna de la tabla se deja constancia de la existencia de otros posibles impactos que en principio no se asocian a ninguno de los cuatro grupos de presiones analizadas y cuyo origen es

a menudo desconocido, aunque, en algunos casos, cuando se refieren a anomalías hidroquímicas, podría ser –al menos parcialmente- natural, extremo éste que deberá ser aclarado en futuros trabajos ya que todas las masas implicadas figuran entre las calificadas como “en riesgo” o “en estudio”.

La mayor parte de las anomalías hidroquímicas, cuya frecuencia e intensidad son muy variables, corresponden a contenidos elevados en ciertos iones que presentan una clara peligrosidad en aguas para consumo humano: plomo, zinc, níquel, fluoruros, arsénico, mercurio.... En otros casos, aunque el parámetro no conlleve a priori riesgos para la salud, los valores medidos son llamativamente altos por lo que podrían estar indicando la presencia de una afección antrópica; esto sucede por ejemplo con el hierro y el manganeso, que en algunas masas alcanzan cotas excepcionales (ambos en la de Guadarranque-Palmones, y el primero en la Sierra Alberquillas). Dada la naturaleza de estas anomalías, todas se califican como impactos probables, con el objeto de que se investigue su origen así como la eventual presencia de otros contaminantes hasta ahora no detectados.

Al margen de éstas, en varias masas también se identifican afecciones por la construcción de obras hidráulicas que han provocado una alteración de las condiciones naturales de la recarga, de la piezometría o de la calidad de los recursos subterráneos. Los dos casos más significativos a este respecto, los únicos calificados como con impacto comprobado, corresponden al Bajo Almanzora y al Bajo Guadalhorce. En el primero, la construcción del embalse de Cuevas redujo drásticamente la recarga del acuífero, que en la actualidad está sobreexplotado y con problemas de intrusión marina. En cuanto al Bajo Guadalhorce, y entre otros impactos, hay que señalar el importante agravamiento de la problemática de salinidad que se ha producido tras la rotura de la conducción por la que se eliminaban al mar las salmueras del manantial de Meliones y la consiguiente contaminación del embalse del Guadalhorce, hoy en día apartado del servicio por esta razón.

Por último, en la masa 060.056 (Sierra del Cabo de Gata) se considera que la ausencia de datos impide hacer una evaluación del posible impacto ligado a las antiguas explotaciones mineras de oro de Rodalquilar.

Figura 3.34. Evaluación de los impactos asociados a presiones difusas (compuestos nitrogenados)

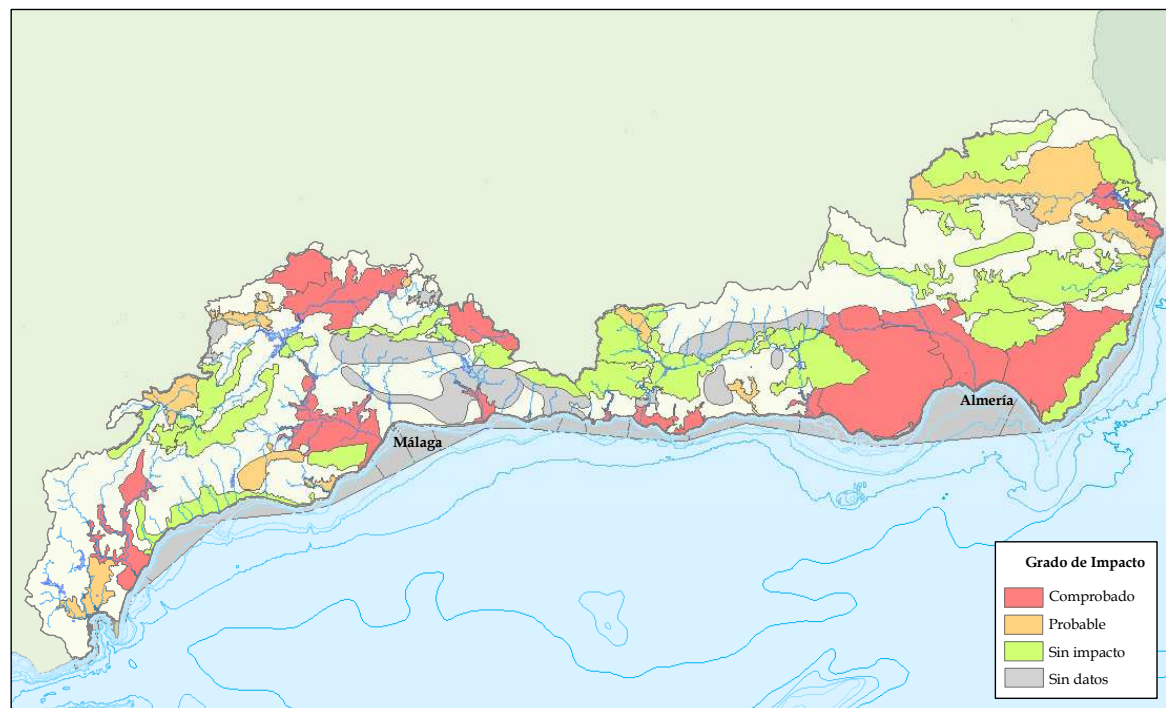


Figura 3.35. Evaluación de los impactos asociados a presiones puntuales

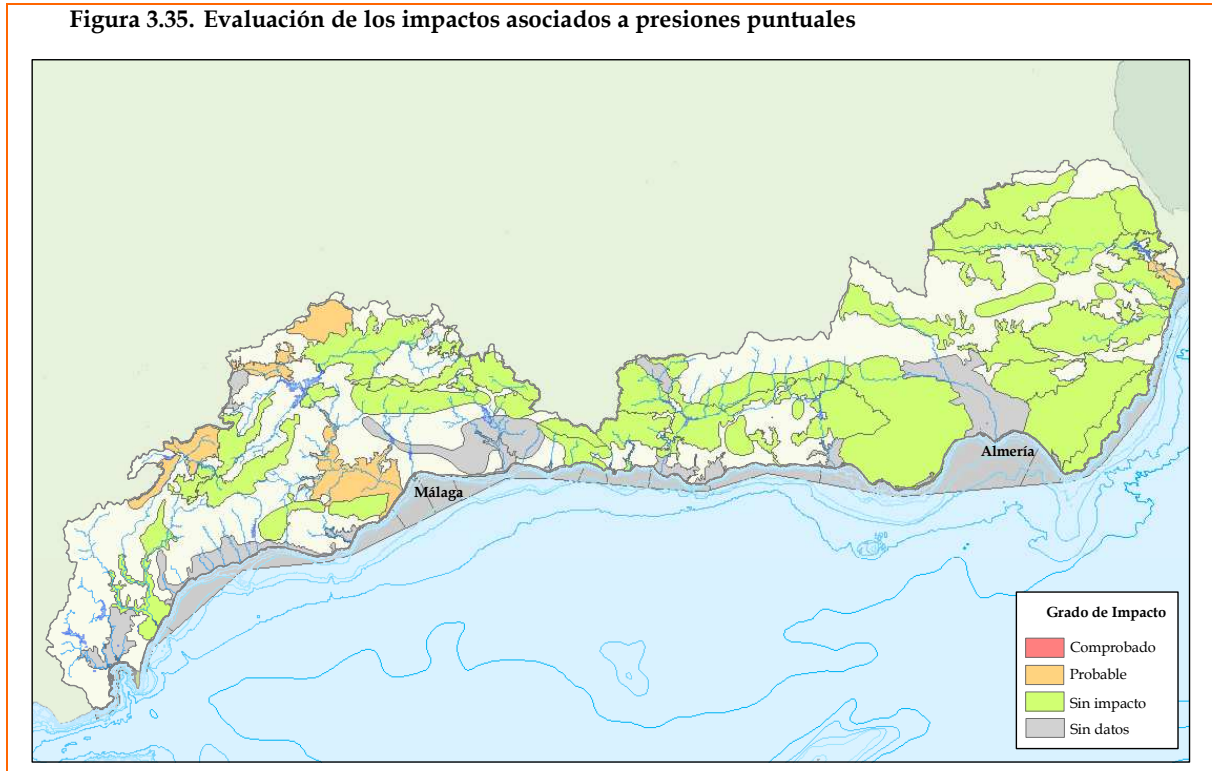


Figura 3.36. Evaluación de los impactos asociados a las extracciones de agua

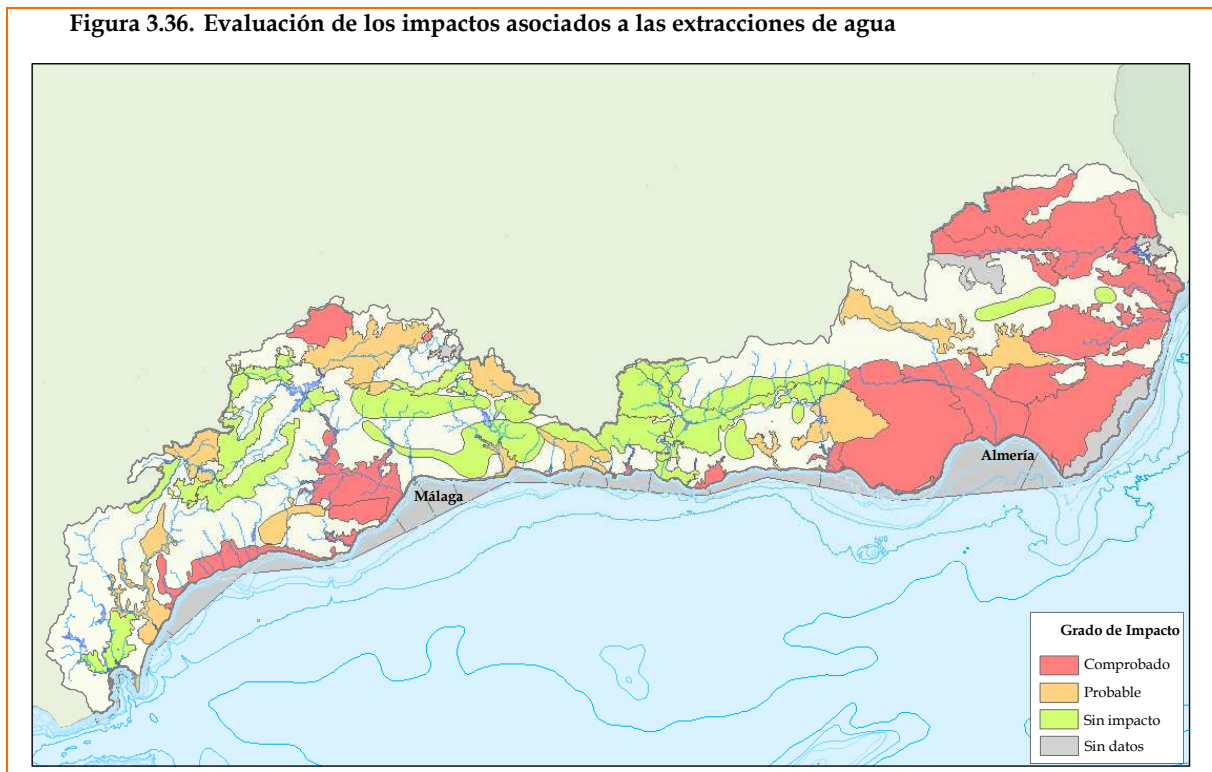


Figura 3.37. Evaluación de los impactos asociados a la intrusión marina

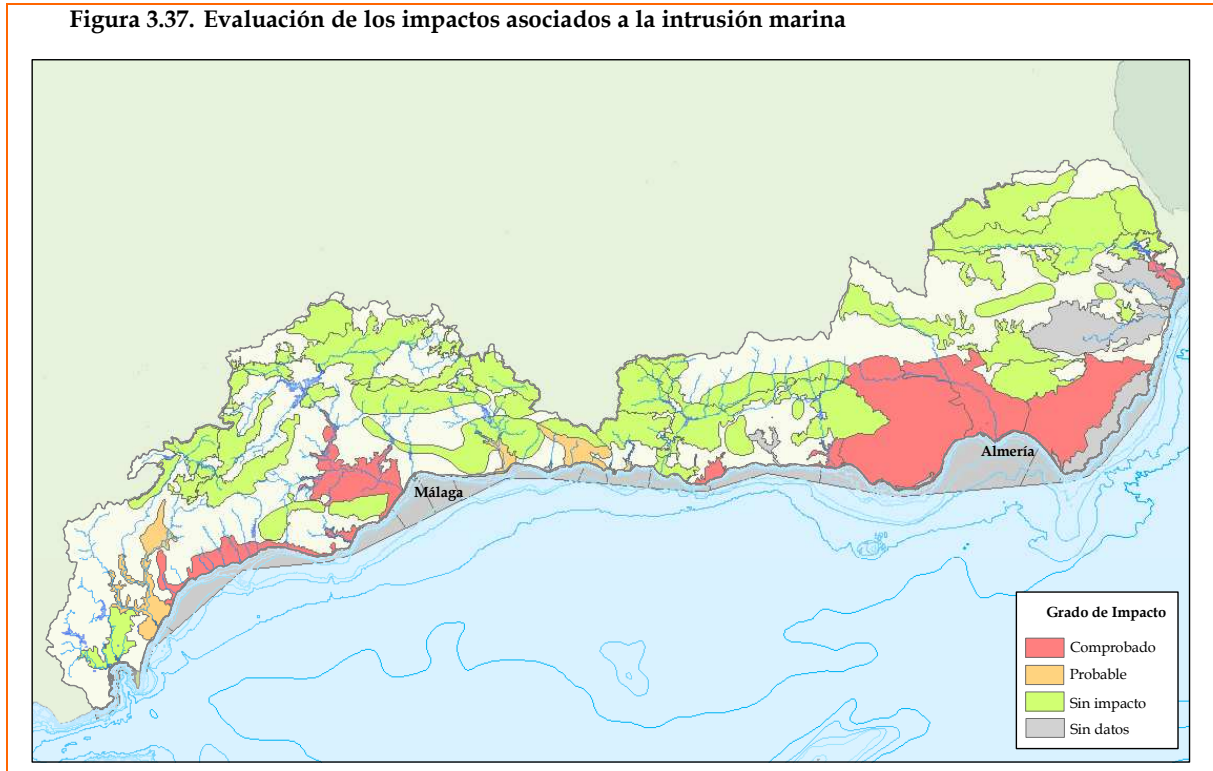
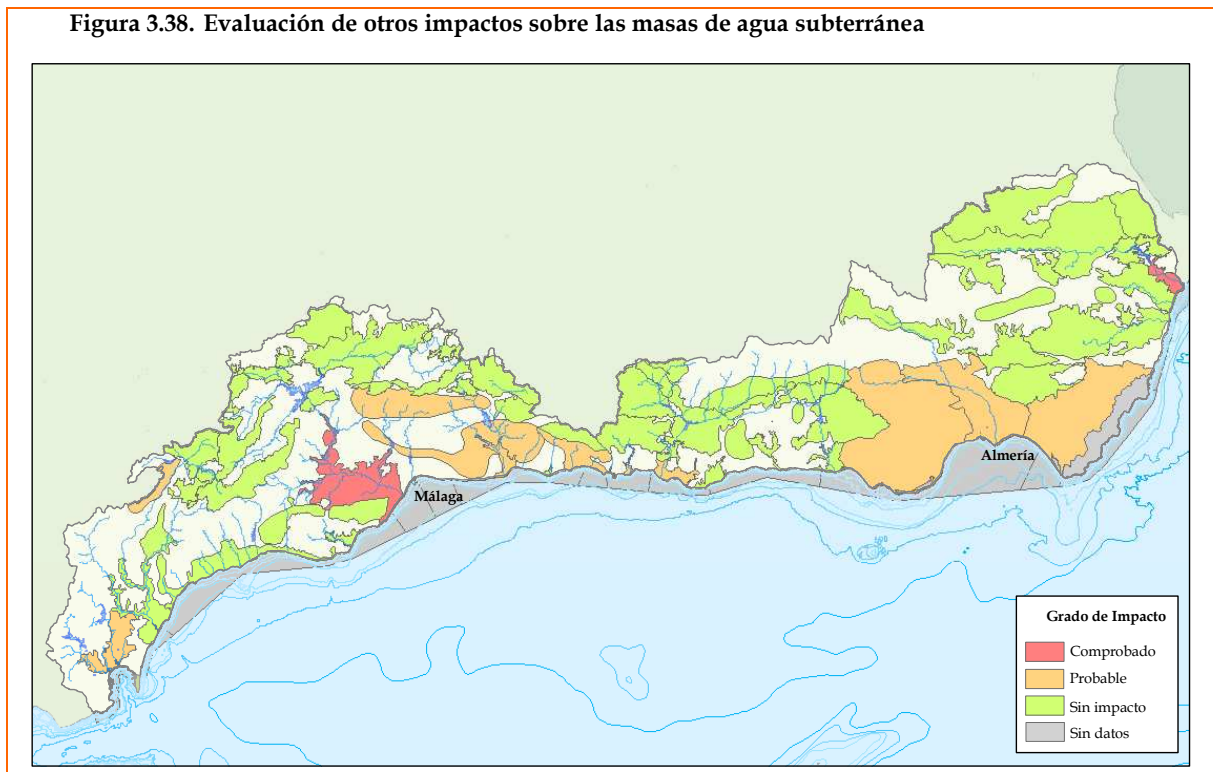


Figura 3.38. Evaluación de otros impactos sobre las masas de agua subterránea



3.3.9 Incertidumbres y vacíos de información

Son numerosas las masas de agua subterránea que no disponen de los datos suficientes para realizar una evaluación del riesgo con plenas garantías de fiabilidad. La ausencia de información puede afectar principalmente a los datos analíticos y/o piezométricos, la evaluación de las extracciones y la caracterización de focos puntuales potencialmente contaminantes.

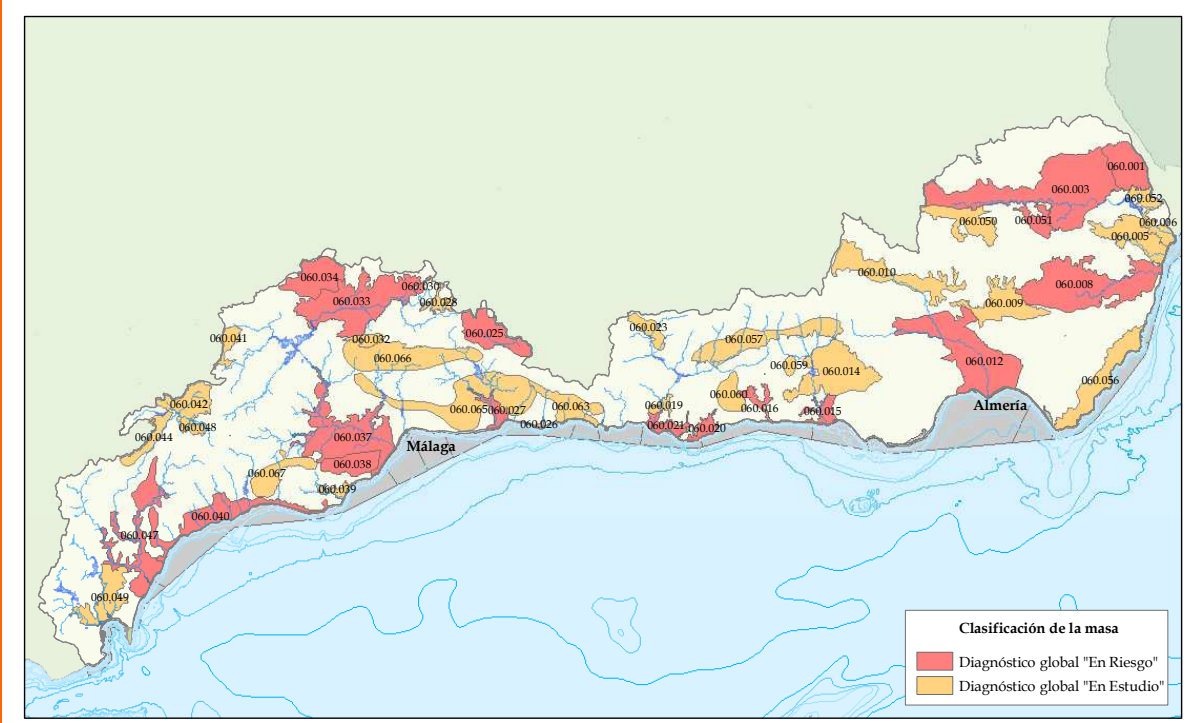
En la siguiente tabla y en la Figura 3.39 se muestran las 44 masas en las que, de acuerdo con los análisis realizados, se necesitaría mayor información para completar el diagnóstico. De ellas, 23 han sido calificadas como "en estudio" y necesitan en consecuencia de la realización de trabajos adicionales para poder ser asignadas a uno de los otros dos grupos. Las otras 21 ya han sido calificadas globalmente como en situación de riesgo, si bien alguno(s) de los componentes del diagnóstico no ha podido ser evaluado por lo que también requieren de datos suplementarios para complementar su caracterización adicional.

Tabla 3.60.- Principales incertidumbres en la evaluación del riesgo por insuficiencia de la información

Código	Nombre de la masa	Tipo de presión				Riesgo global
		Fuentes contaminación		Extracciones	Intrusión marina	
		Difusas	Puntuales			
060.001	Cubeta de El Saltador	En Estudio				En Riesgo
060.003	Alto - Medio Almanzora	En Estudio				En Riesgo
060.005	Cubeta de Ballabona-Sierra Lisbona-Río Antas				En Estudio	En Riesgo
060.006	Bajo Almanzora		En Estudio			En Riesgo
060.008	Aguas	En Estudio			En Estudio	En Riesgo
060.009	Campo de Tabernas			En Estudio		En Estudio
060.010	Cuenca del Río Nacimiento	En Estudio		En Estudio		En Estudio
060.012	Medio-Bajo Andarax		En Estudio			En Riesgo
060.014	Oeste de Sierra de Gádor	En Estudio		En Estudio		En Estudio
060.015	Delta del Adra		En Estudio			En Riesgo
060.016	Albuñol			En Estudio	En Estudio	En Riesgo
060.019	Sierra de Escalate	En Estudio				En Estudio
060.020	Carchuna-Castell de Ferro		En Estudio			En Riesgo
060.021	Motril-Salobreña		En Estudio	En Estudio	En Estudio	En Riesgo
060.023	Depresión de Padul	En Estudio	En Estudio			En Estudio
060.025	Sierra Gorda-Zafarraya			En Estudio		En Riesgo
060.026	Río Torrox	En Estudio	En Estudio	En Estudio	En Estudio	En Estudio
060.027	Río Vélez		En Estudio			En Riesgo
060.028	Sierra de Gibalto-Arroyo Marín	En Estudio		En Estudio		En Estudio
060.030	Sierra de Archidona		En Estudio			En Riesgo
060.032	Torcal de Antequera			En Estudio		En Estudio
060.033	Llanos de Antequera-Vega de Archidona			En Estudio		En Riesgo
060.034	Fuente de Piedra		En Estudio			En Riesgo
060.037	Bajo Guadalhorce		En Estudio			En Riesgo
060.038	Sierra de Mijas	En Estudio				En Riesgo
060.039	Río Fuengirola		En Estudio			En Riesgo
060.040	Marbella-Estepona	En Estudio	En Estudio			En Riesgo
060.041	Sierra de Cañete Sur	En Estudio	En Estudio			En Estudio
060.042	Depresión de Ronda	En Estudio	En Estudio	En Estudio		En Estudio
060.044	Sierra de Líbar		En Estudio			En Estudio
060.047	Guadiario-Genal-Hozgarganta			En Estudio	En Estudio	En Riesgo

Tabla 3.60.- Principales incertidumbres en la evaluación del riesgo por insuficiencia de la información

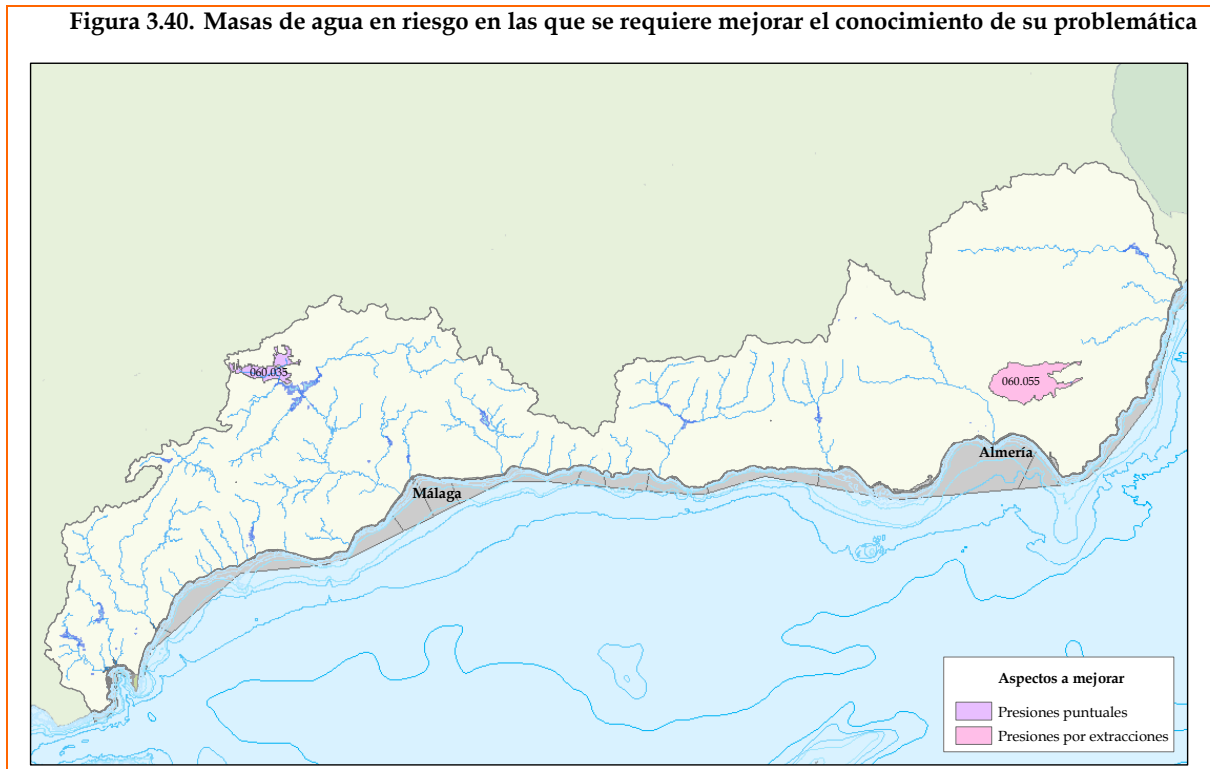
Código	Nombre de la masa	Tipo de presión				Riesgo global
		Fuentes contaminación		Extracciones	Intrusión marina	
		Difusas	Puntuales			
060.048	Dolomías de Ronda			En Estudio		En Estudio
060.049	Guadarranque-Palmones	En Estudio	En Estudio			En Estudio
060.050	Sierra de Los Filabres			En Estudio		En Estudio
060.051	Macael	En Estudio				En Riesgo
060.052	Sierra de Almagro			En Estudio		En Estudio
060.056	Sierra del Cabo de Gata	En Estudio		En Estudio	En Estudio	En Estudio
060.057	Laderas Meridionales de Sierra Nevada	En Estudio				En Estudio
060.059	La Contraviesa Oriental	En Estudio				En Estudio
060.060	La Contraviesa Occidental	En Estudio				En Estudio
060.063	Sierra Alberquillas	En Estudio		En Estudio	En Estudio	En Estudio
060.065	Metapelitas de Sierras Tejeda-Almijara	En Estudio	En Estudio			En Estudio
060.066	Corredor Villanueva de la Concepción Periana	En Estudio				En Estudio
060.067	Sierra Blanca	En Estudio		En Estudio		En Estudio

Figura 3.39. Masas de agua con información insuficiente para evaluar el riesgo global o por presiones


Al margen de éstas, en otras dos masas en las que la información ya disponible ha permitido determinar la situación de riesgo sin necesidad de datos adicionales, éstos serían de gran interés para mejorar el conocimiento de su problemática. En un caso, el aspecto principal a investigar es la incidencia de los vertidos de las granjas ganaderas sobre la problemática de nitratos en las aguas subterráneas, cuya caracterización no ha podido realizarse de manera satisfactoria por la escasez e inapropiada localización espacial de los puntos con controles analíticos. En el otro, se ha constatado el impacto producido por las extracciones, pero se carece de información sobre los volúmenes bombeados para cuantificar la presión. Éstas son:

Tabla 3.61.- Masas que requieren trabajos adicionales para mejorar el conocimiento de su problemática

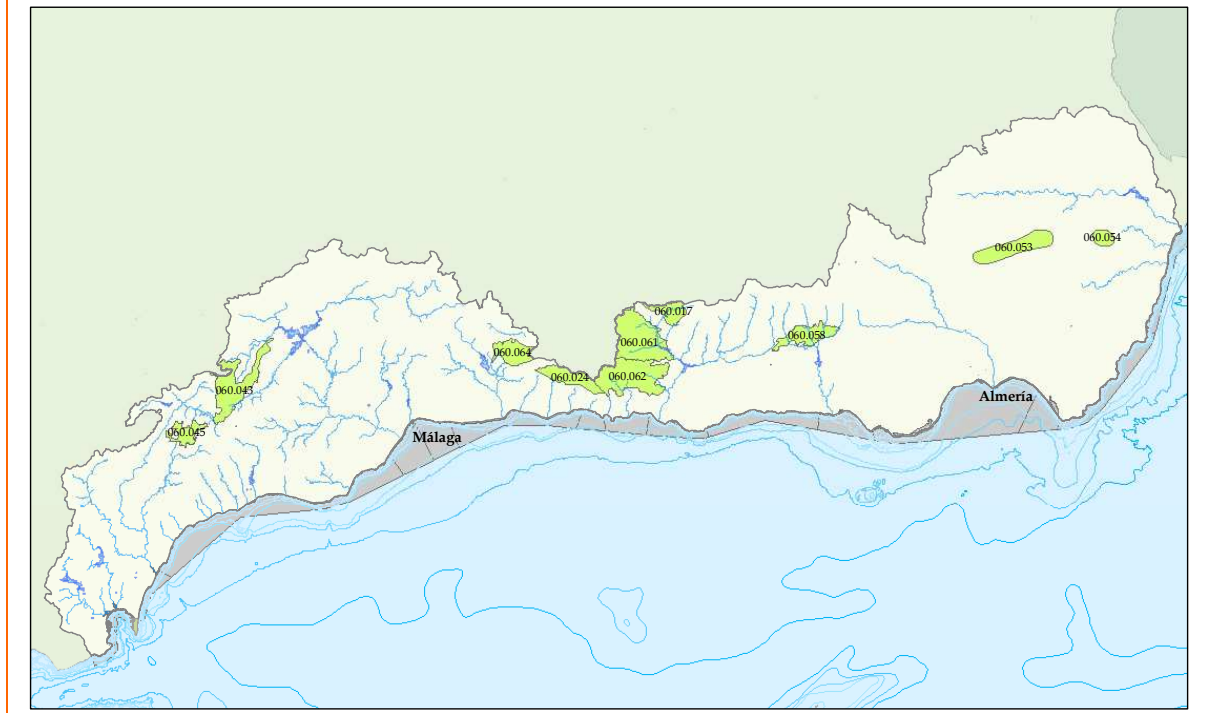
Código	Nombre de la masa	Tipo de presión			Riesgo global	
		Fuentes contaminación		Extracciones		Intrusión marina
		Difusas	Puntuales			
060.035	Sierra de Teba-Almargen-Campillos		Sí		En Riesgo	
060.055	Sierra Alhamilla			Sí	En Riesgo	

Figura 3.40. Masas de agua en riesgo en las que se requiere mejorar el conocimiento de su problemática


Por último, en 10 de las masas en las que la ausencia de presiones significativas ha determinado su calificación de "no riesgo" de incumplir los objetivos medioambientales de la DMA, la información actual para evaluar los impactos es escasa, en especial en lo que se refiere a la calidad de las aguas, por lo que convendría realizar estudios hidrogeológicos y/o completar las redes de adquisición de datos para mejorar su conocimiento general. Éstas son:

Código	Nombre de la masa
060.017	Sierra de Padul Sur
060.024	Sierra Almijara
060.043	Sierra Hidalga-Merinos-Blanquilla
060.045	Sierra de Jarastepar
060.053	Puerto de la Virgen
060.054	Lubrín-El Marchal
060.058	Depresión de Ugíjar
060.061	Sierra de Albuñuelas
060.062	Sierra de Las Guájaras
060.064	Sierra Tejeda

Figura 3.41. Masas de agua en No Riesgo en las que se requiere mejorar su conocimiento general



3.3.10 Recomendaciones de monitorización

En los últimos años han estado funcionando en la DH dos sistemas superpuestos para el seguimiento de la situación en los acuíferos, uno bajo el control del IGME, con mayor densidad de puntos de muestreo pero con menor frecuencia de observación, y otro gestionado por la Comisaría de Aguas de la Cuenca Mediterránea Andaluza que ha de constituir la base de la futura red oficial.

La red histórica del IGME se subdivide en cuatro tipos:

- Piezométrica
- Calidad de las aguas
- Intrusión marina
- Hidrométrica (manantiales y galerías)

Por su parte, la Comisaría de Aguas posee los mismos tipos de redes con la excepción de la destinada a la vigilancia de los procesos de intrusión salina.

En la tabla adjunta se muestra una síntesis de la composición actual de la red de la CMA junto con el número de puntos en los que el IGME ha efectuado medidas en los últimos años, puntos que al corresponder en su mayor parte a captaciones privadas no siempre tienen suficiente continuidad en las observaciones

Organismo	Número de puntos controlados según tipo de red			
	Piezometría	Calidad	Intrusión	Hidrometría
CMA	67	81		24
IGME	874	357	189	135

Una vez se construyan las instalaciones adicionales planificadas, la red oficial constará de 143 piezómetros, 90 puntos de control de la calidad y 24 de hidrometría. Incluso con estas incorporaciones, algunas masas de agua subterránea van a tener escasa o nula cobertura, lo que plantea la necesidad de revisar al alza el número de instalaciones para poder así cumplir con las tareas de seguimiento y control requeridas para la implementación de la DMA. Entretanto, existe el riesgo de que el abandono o espaciado temporal progresivo de las campañas de medición del IGME antes de que esté plenamente operativa la nueva red, provoque interrupciones no deseables en los registros de determinadas masas, por lo que en el Seguimiento y Revisión del Plan Hidrológico de la cuenca se proponía establecer un marco de colaboración entre la CMA y dicha institución que garantizase la continuidad de las observaciones durante el periodo transitorio.

En cuanto a las especificaciones para el monitoreo, sería conveniente establecer dos frecuencias diferenciadas en los controles de las distintas redes, una para las instalaciones que conformen la red básica y otra para las complementarias:

- Piezometría e hidrometría: red básica con registro continuo y red complementaria con al menos dos medidas anuales.
- Calidad e intrusión: red básica con muestreos mensuales y red complementaria con al menos dos medidas anuales.

Para el muestreo de aguas con objeto de analizar su quimismo general o la afección producida por compuestos nitrogenados de origen agrario, se consideran adecuadas las recomendaciones incluidas en la guía EuroWaterNet y en las guías elaboradas por los grupos de trabajo correspondientes. Por su parte, los controles físicoquímicos para los abastecimientos urbanos serán los derivados de las Directivas 80/778/CEE y 98/83/CE.

3.4 Resumen de la evaluación global del riesgo sobre las masas de agua

A modo de síntesis de los análisis realizados en el presente capítulo, en la tabla adjunta se presentan los resultados obtenidos para las distintas categorías de masas de agua en la evaluación del riesgo de incumplir los objetivos medioambientales de la DMA como consecuencia de las repercusiones de la actividad humana.

Tabla 3.62.- Síntesis de la evaluación del riesgo en las masas de agua de la DCMA

TIPO DE MASA	SEGURO		EN ESTUDIO		NULO		TOTAL	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
RÍOS	23	28,0	53	64,6	6	7,3	82	100
LAGOS	0	0,0	3	75,0	1	25,0	4	100
AGUAS DE TRANSICIÓN	2	28,6	5	71,4	0	0,0	7	100
AGUAS COSTERAS	0	0,0	16	94,1	1	5,9	17	100
MASAS MUY MODIFICADAS	29	63,0	17	37,0	0	0,0	46	100
MASAS ARTIFICIALES	1	33,3	2	66,7	0	0,0	3	100
MASAS AGUA SUBTERRÁNEAS	29	43,3	23	34,3	15	22,4	67	100
TOTAL	84	37,2	119	52,7	23	10,2	226	100

4. ANÁLISIS ECONÓMICO DEL USO DEL AGUA

Las provisiones del Artículo 5 de la DMA relativas al área económica requerían la evaluación de los siguientes aspectos:

- El grado de cumplimiento del principio de recuperación de costes por los servicios del agua como herramienta de aproximación a la eficiencia económica y la equidad. Los análisis económicos debían incluir la proyección a largo plazo de demandas y suministros y, cuando se careciera de datos, estimaciones del volumen, precio y coste asociados a los servicios del agua.
- Las combinaciones de medidas más eficientes relativas a los usos del agua que deberían ser incluidas en el programa de medidas del Artículo 11, basado en estimaciones del coste potencial de las mismas.

Además, el Artículo 9.1 de la DMA establecía que los costes ambientales y del recurso debían ser tenidos en cuenta por los servicios del agua, de acuerdo a las provisiones del Anexo III y, particularmente, del principio de "quién contamina, paga".

Por todo ello, el "Informe relativo a los artículos 5 y 6 de la Directiva Marco de Aguas 2000/60/CE", constaba de dos partes principales: (1) la recuperación de costes de los servicios del agua, y (2) la caracterización económica de los usos del agua y las tendencias futuras. La recuperación de costes se analizaba para los distintos usuarios (agricultores, hogares, industrias), considerando almacenamiento, transporte, distribución, saneamiento, depuración, y los costes ambientales y del recurso. Respecto a la caracterización de los usos del agua, se analizaban tendencias para los diferentes tipos de usuarios. El análisis económico contenido en este apartado del Estudio General de la Demarcación mantiene la misma estructura y contenido del citado informe, salvo en aquellos casos en los que se dispone de nuevos datos o trabajos desarrollados en el marco de la DMA que han permitido actualizar algunos apartados o realizar determinadas matizaciones.

4.1 Mapa institucional

El artículo 2 de la Directiva Marco de Agua define los servicios relacionados con el agua como todos los servicios 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

Por su parte, el artículo 9 determina la obligación de los Estados Miembros de tener en cuenta el principio de recuperación de costes de los servicios relacionados con el agua, incluidos los costes medioambientales y los relativos a los recursos, para lo cual establece, como primera medida, el estudio de su estado actual, en el marco del informe que cada Estado debe presentar, particularizado a nivel de DCMA, como consecuencia de lo dispuesto en el artículo 5, y cuyo contenido se describe en el apartado 1 del citado artículo y se detalla en los anexos II y III de la Directiva.

El presente informe se centra en el análisis de los costes financieros de los recursos del agua, realizado con la información disponible hasta el momento. Los costes ambientales y los del recurso se han analizado parcialmente, y en el apartado correspondiente se realizan una serie de considera-

ciones de índole metodológica para afrontar su determinación. El análisis se realiza para los distintos usuarios agrícolas, urbanos e industriales y para los servicios definidos en la Directiva.

La Tabla 4.1.- resume el mapa institucional de los servicios del agua dependiendo del tipo de servicio, institución competente y tasas aplicadas.

Tabla 4.1.- 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 (Cuenca Mediterránea Andaluza)	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	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 (Cuenca Mediterránea Andaluza)	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 CHS en Enero de 2005, gestiona en determinados sistemas de explotación redes de distribución de riego en baja. Finalmente, las empresas públicas SEIASA del Sur y el Este y ACUAMED incluyen en sus objetos sociales la posibilidad de participar en la explotación de las infraestructuras que ejecutan y, de hecho, en la actualidad ya participan en dicha gestión o lo tienen previsto (ACUAMED).

4.2 Recuperación de costes de los servicios del agua

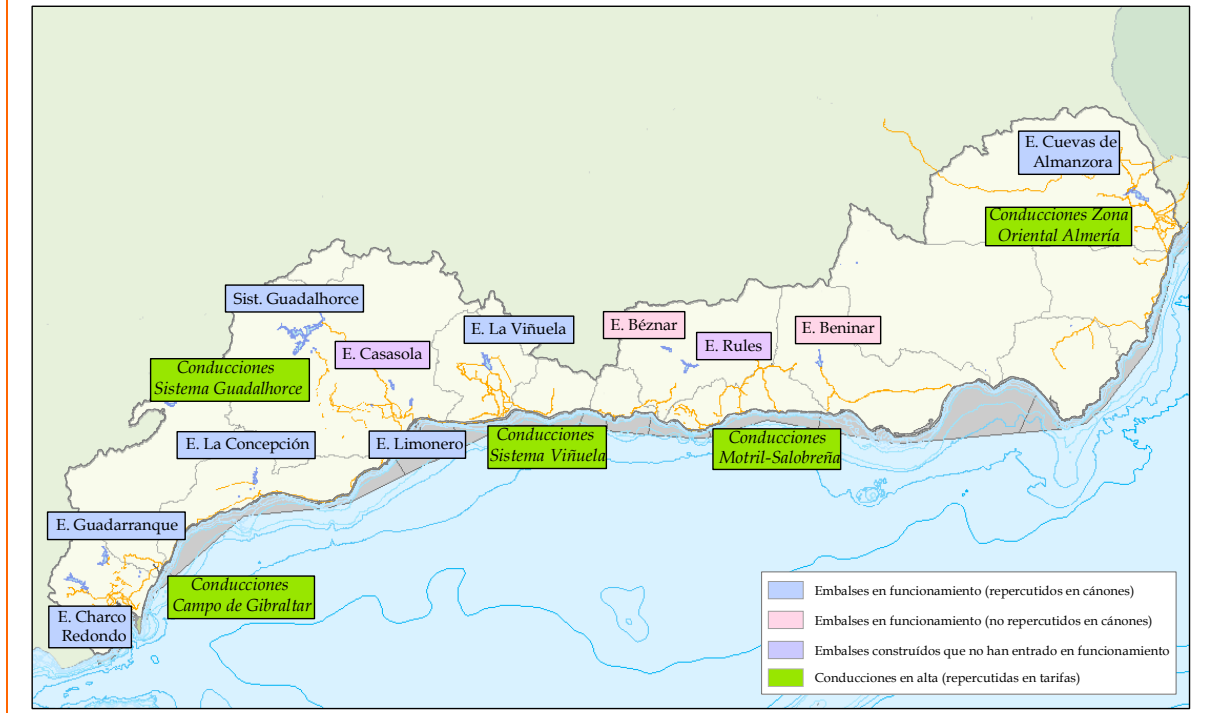
4.2.1 Recuperación de costes de los servicios de captación, almacenamiento, regulación y transporte por medio de grandes presas y canales y tuberías principales

La Cuenca Mediterránea Andaluza, antigua CHS, se encarga de la gestión de los sistemas de suministro en alta de aguas superficiales⁷. Su actividad gestora está ordenada en torno a unas unidades de explotación que, usualmente, integran una o varias presas y las conducciones principales de transporte, canales o tuberías. Estas unidades tienen una cierta correspondencia hidrológica, aunque ésta viene en buena medida determinada por la propia naturaleza de esta demarcación que, en realidad, es la suma de múltiples cuencas dispuestas en forma de peine hasta su desembocadura en el Mar Mediterráneo, las cuales se han agrupado en cinco grandes sistemas numerados de oeste a este. Estos sistemas se encuentran, a su vez, divididos en subsistemas, los cuales se convierten, en realidad, en la unidad de gestión anteriormente descrita, aunque, en ocasiones, las demandas a servir se ubican en varios de estos subsistemas.

Los recursos superficiales regulados suponen, en un año medio, un 24% de los suministros de agua totales en la demarcación (315,7 hm³), según datos del SRPHCS, mientras que el resto se lo reparten los recursos superficiales fluyentes, 35% (466,3 hm³), subterráneos, 40% (534,4 hm³) y reutilizados, 1% (14 hm³). La desalación era en el momento de redactar dicho informe –año 2001- testimonial (0,2 hm³), si bien la situación está cambiando a marcha acelerada con la entrada en servicio de diversas plantas de gran capacidad: Marbella, Almería, Carboneras... (ver epígrafe 2.1.6).

Las principales infraestructuras que dan servicio a las demandas de la demarcación se muestran en la Figura 4.1, en donde se han destacado las unidades de explotación. Se han destacado, asimismo, los casos de los embalses en funcionamiento cuyo coste no se repercute a los usuarios, y los que estando contruidos aún no han entrado en funcionamiento, por lo que el coste aún no ha empezado a repercutirse. En el primer grupo se encuentran los embalses de Benínar y Béznar. En Benínar sólomente se repercuten a los usuarios los costes de administración y de funcionamiento, pues su explotación se ha realizado por la CHS (ahora CMA) en el período analizado, aunque la obra ha sido transferida. El embalse de Béznar no se repercute a los usuarios, básicamente los regantes del Guadalfeo, puesto que su utilidad se contempla en asociación con el embalse de Rules, como parte integrante del sistema Béznar-Rules y, por tanto, se supedita a la entrada en funcionamiento de este último embalse; hasta el momento su servicio ha consistido esencialmente en sustituir a los pozos que ponían en funcionamiento los regantes cuando los caudales fluyentes por el río no eran suficientes para servir todas las demandas. En el segundo grupo se encuentran los embalses de Rules y Casasola, ya finalizados pero que se encuentran aún al inicio de su fase de llenado.

⁷ La CMA dispone de algunas captaciones de recursos subterráneos que sólomente utiliza en situaciones de emergencia. Únicamente las captaciones situadas en el Guadiaro son utilizadas con mayor frecuencia, en su consideración de recursos de apoyo al abastecimiento de la Costa del Sol Occidental.

Figura 4.1. Principales infraestructuras de suministro en la DCMA


4.2.1.1 Costes de los servicios del agua proporcionados por la Cuenca Mediterránea Andaluza

Costes totales de los servicios del agua con aguas superficiales

El coste total de los servicios del agua de captación, almacenamiento, regulación y transporte de aguas superficiales por medio de grandes presas, canales y tuberías, prestados por la CMA, ascendió a 20,1 Millones de euros en el año 2003, excluyendo el coste de prevención de avenidas (5 Millones de euros adicionales). Esta cifra contrasta con los 73,5 Millones de euros de coste estimado de captación de aguas subterráneas, principalmente soportado por usuarios agrícolas (81,5%).

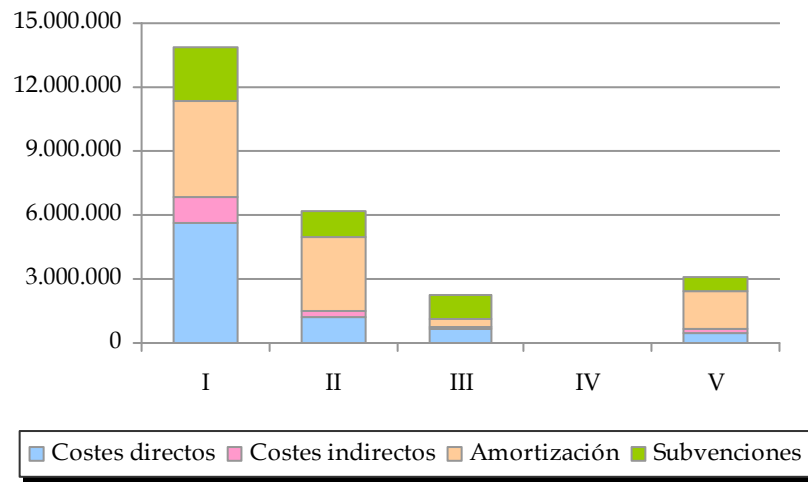
El 61% de los costes de los servicios prestados por la CMA son costes de capital y el 39% restante costes corrientes (directos e indirectos). Los costes de capital subsidiados son una partida importante de los costes totales, 21% (estos porcentajes han sido calculados sobre el total de los costes, esto es, incluyendo los de prevención de avenidas).

Por sistemas de explotación, el Sistema I, que incorpora el sistema de embalses Guadarranque-Palmones (servicio de abastecimientos e industrias del Campo de Gibraltar y riegos del Plan Coordinado del Guadarranque), el sistema del río Guadalhorce (abastecimiento a la ciudad de Málaga y riegos del Plan Coordinado del Guadalhorce), y los embalses de La Concepción (abastecimiento a la Mancomunidad de Municipios de la Costa del Sol Occidental) y el Limonero (laminación de avenidas y abastecimiento a la ciudad de Málaga), supone el 52% de los costes totales de la Demarcación; el Sistema II, con el embalse de La Viñuela para el suministro a las poblaciones de la Axarquía, los riegos del río Vélez, y provisionalmente apoyo al suministro a la ciudad de Málaga) representa el 26% de los costes; el Sistema III, que actualmente incorpora las conducciones para los riegos de Motril y Salobreña en la cuenca del río Guadalfeo, y el embalse de Benínar, para el servicio de los riegos del Poniente almeriense, supone el 9% de los costes; finalmente, el Sistema V, con el embalse de Cuevas de Almanzora y conducciones para el servicio de riegos y poblaciones en la comarca del Bajo Almanzora, representa el 12% restante.

Costes de capital y subvenciones

Hasta su transferencia a la administración autonómica, el 1 de enero de 2005, las inversiones en la CMA han sido financiadas principalmente por la Dirección General del Agua, con la participación, en buena medida, de fondos europeos. Los costes anuales de capital de los servicios prestados por la CMA ascendían a 11,8 Millones de euros en el año 2003 (12,6 Millones de euros si incluimos los costes de capital de Benínar, obra ya transferida en esas fechas pero de la que la CHS mantenía su explotación), a los que hay que añadir 2,8 Millones de euros en concepto de prevención de avenidas.

Figura 4.2. Estructura de costes de los servicios de agua prestados por la Cuenca Mediterránea Andaluza por sistemas de explotación (incluyendo costes de prevención de avenidas)



Fuente: Elaboración propia con información de la CMA

Los costes de capital, excluidos los subsidios, fueron en 2003 de 7,3 Millones de euros, considerando que algunas infraestructuras, de acuerdo con la legislación existente, han sido ya amortizadas mientras que otras, como las presas del sistema Béznar-Rules, la presa de Casasola o las inversiones realizadas por ACUSUR aún no están plenamente operativas. Los costes de capital han sido calculados en base a una amortización anual del 4% de las inversiones actualizadas, considerando períodos de amortización de 50 ó 25 años, según las obras⁸.

⁸ La recuperación la inversión en las obras realizadas por el Estado se realiza en virtud de las disposiciones recogidas en la Ley de Aguas de 1986. Sin embargo, las obras realizadas con anterioridad a la entrada en vigor de la citada Ley se amortizan de acuerdo con la ley anterior, de tal manera que el Estado se hace cargo del 50% de su coste y el 50% restante se amortiza con un interés del 1,5% en 25 años.

Para las inversiones realizadas con posterioridad a 1986 el criterio que establece la Ley es la actualización de las inversiones de acuerdo con el interés legal del dinero en cada año, con una reducción del 6%, siempre que el resultado de esta reducción no genere valores actualizados inferiores a la inversión original. Para el cálculo de la anualidad se aplica un porcentaje fijo del 4% a dicha actualización y se utiliza la siguiente fórmula:

$$A_i = 4\% \cdot \frac{(50-i+1)}{50} \cdot INV \cdot \left(1 + \frac{(r-6)}{100}\right)^i$$

Donde A_i es la anualidad obtenida para el año i , INV es la inversión, y r es la tasa de descuento. Esta fórmula genera una mejora en la estimación del coste de inversión respecto al sistema anterior, en la medida de que tiene en cuenta un cierto valor de reposición de las infraestructuras mediante la actualización monetaria. Esta fórmula asume una vida útil de la infraestructura de 50 años, y se utiliza para el cálculo del canon de las obras de regulación, mientras que este período se reduce a 25 años para las infraestructuras de transporte y, por tanto, para el cálculo de la Tarifa de Utilización del Agua.

Se ha realizado un análisis comparativo del cálculo de los costes de amortización anual de las infraestructuras posteriores a 1986 sobre la base del sistema vigente, el sistema vigente sin la minoración legal del 6%, y un sistema de amortización con criterios financieros y tasas del 0%, 3% y 4%. Como puede observarse en la Figura 4.3, las variaciones son importantes y se llegan a doblar los costes si se considera un criterio financiero con tipo de interés del 4%. Por su parte, la aplicación del descuento legal supone una reducción de los costes de capital del 29%. Las variaciones más importantes en las amortizaciones calculadas corresponden a las infraestructuras de transporte, es decir, a la Tarifa de Utilización del Agua, debido a la reducción del período de amortización de las obras considerado.

Tabla 4.2.- Costes de capital prestados por la Cuenca Mediterránea Andaluza por sistemas de explotación (2003)

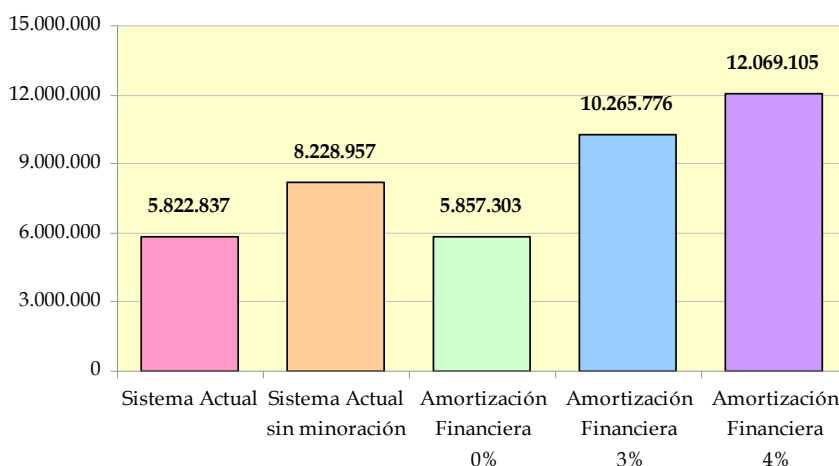
Unidad de explotación	Amortización anterior a 1986	Amortización posterior a 1986	Amortización total
Campo de Gibraltar	144.492,53	1.337.087,51	1.481.580,04
Costa del Sol Occidental	11.321,43	597.807,03	609.128,46
Sistema Guadalhorce	497.552,33	195.450,74	693.003,07
Embalse del Limonero	0,00	151.764,46	151.764,46
Embalse de la Viñuela	614.363,65	2.153.409,34	2.767.772,99
Riegos PC Motril-Salobreña	103.531,42	0,00	103.531,42
Riegos Tradicionales de Motril	19.858,97	0,00	19.858,97
Riegos Tradicionales de Salobreña	36.011,18	11.446,71	47.457,89
Riegos Tradicionales de San Martín de Lobres	426,80	0,00	426,80
Embalse de Benívar	0,00	0,00	0,00
Embalse de Cuevas de Almanzora	0,00	960.472,00	960.472,00
Agua Zona Oriental de Almería	0,00	415.398,90	415.398,90
TOTAL	1.427.558,30	5.822.836,70	7.250.394,99

Fuente: CMA. Cifras en euros

NOTA: Los costes de prevención de avenidas están excluidos

El total de inversiones realizadas por el MIMAM en la CMA en el período 1993-2002 ascendió a 1.159 Millones de euros (precios corrientes), de los cuales 648, un 56% del total, correspondieron a Fondos Europeos (Fondo de Cohesión y FEDER).

Figura 4.3. Análisis Comparativo del cálculo de los costes de capital con varios modelos de amortización de las infraestructuras de la CMA



De este total, 135,6 Millones de euros fueron subvenciones dirigidas a actuaciones repercutidas en cánones y tarifas; 128 Millones de euros se dirigieron a subvencionar actuaciones de tipo ambiental (restauraciones hidrológico forestales y otras); 160 Millones de euros a

obras que aún no han entrado plenamente en servicio (por ejemplo la presa de Rules); 59 Millones de euros a obras de emergencia, básicamente para la lucha contra la sequía; 0,5 Millones de euros a obras de abastecimiento a poblaciones en baja; 122 Millones de euros a obras de saneamiento y depuración; 28 Millones de euros a actuaciones en Ceuta y Melilla, territorios actualmente encua-

drados en la Demarcación del Guadalquivir; 9 Millones de euros a obras para el suministro de agua en baja a regadíos; y 4,2 Millones de euros a otras actuaciones.

Figura 4.4. Inversiones del Ministerio de Medio Ambiente en la CMA por tipo de actuación (1993-2002)

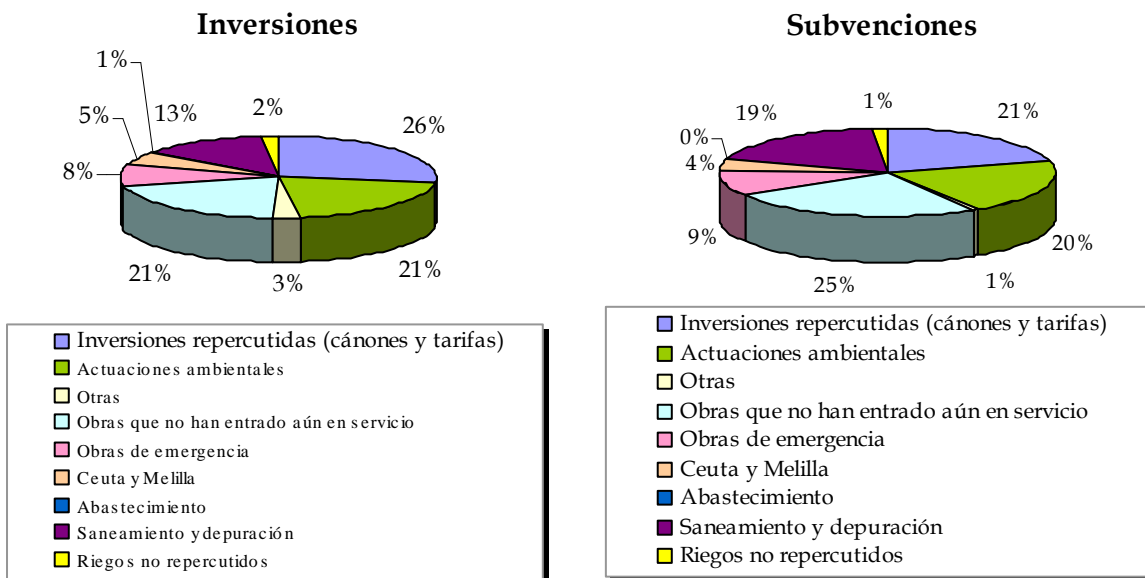
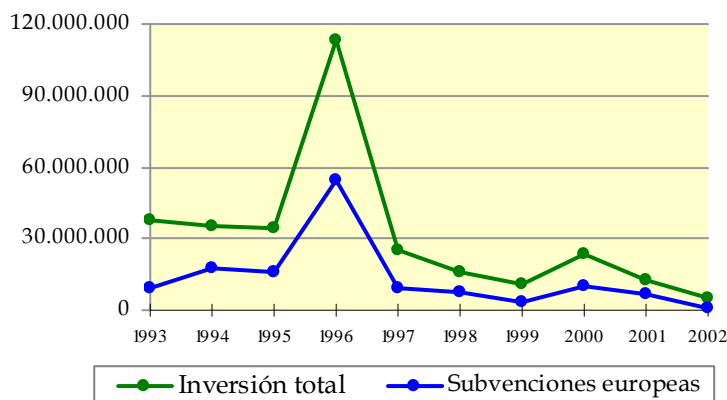


Figura 4.5. Inversiones del Ministerio de Medio Ambiente y Financiación Europea (inversiones en las actuaciones repercutidas en cánones y tarifas)



En la Figura 4.5 se observa una reducción progresiva de las inversiones realizadas y las subvenciones recibidas en el período 1993-2002, con la salvedad del año 1996, año en el que se realizaron numerosas actuaciones, muchas de ellas ya planificadas pero cuya ejecución se aceleró en orden a paliar la grave situación de suministro en diversas áreas de la demarcación como consecuencia de la intensa sequía que se vivió fundamentalmente en los años 1994 y 1995.

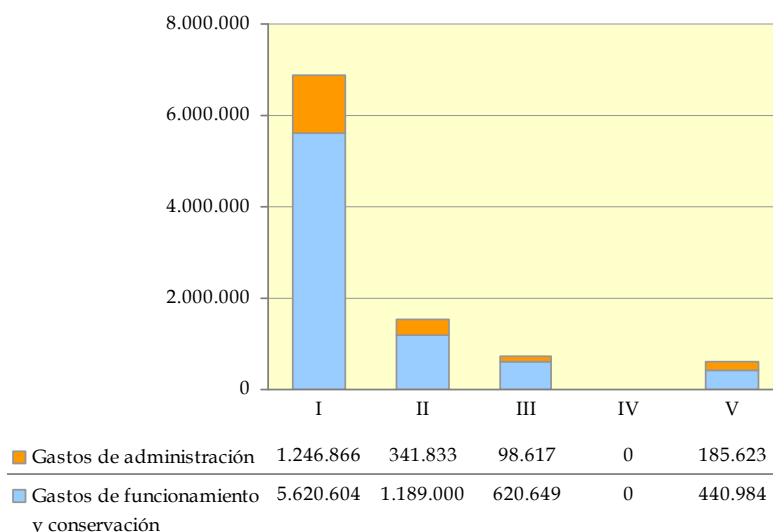
Fuente: MIMAM (Dirección General del Agua)

Costes de conservación y funcionamiento y otros costes de la CMA

En este apartado se incluyen dos grupos de costes que se aplican en su totalidad a los usuarios actuales de los servicios de suministro: los costes de conservación y funcionamiento, atribuibles directamente a cada sistema de explotación, y la parte de los costes de funcionamiento del Organismo que corresponde a la administración de los servicios de suministro.

Los costes de conservación y funcionamiento constan de dos grandes capítulos: personal, correspondiente a los trabajadores implicados directamente en el funcionamiento de las infraestructuras, y gastos diversos, básicamente los gastos atribuidos a las instalaciones de riego y/o abastecimiento y por tanto a la tarifa, los gastos atribuidos a las presas y por tanto al canon, y los gastos comunes que se reparten, en general por partes iguales, al canon y tarifa y que incluyen generalmente los gastos de energía. En el año 2003 estos costes ascendieron a 7,9 Millones de euros, repartidos más o menos al 50% entre gastos de personal y gastos diversos. De éstos, 1,8 Millones de euros corresponden a la prevención de avenidas.

Figura 4.6. Costes de conservación y funcionamiento y costes administrativos de los servicios prestados por la Cuenca Mediterránea Andaluza por sistemas de explotación (incluyendo costes de prevención de avenidas)



Fuente: CMA. Cifras en euros

Los costes administrativos imputan la participación de los usuarios en los gastos generales de la CMA. Se toman de los presupuestos del organismo, eliminando aquellos gastos que se aplican directamente en cada sistema, ya recogidos en los costes de funcionamiento, y se reparten de acuerdo con los consumos medios de los últimos años en las diversas zonas. Se estima en un 12% la participación de los usuarios en los gastos del organismo, lo que resulta, para 2003 un total de 1,9 Millones de euros⁹, de los cuales 420.000 euros corresponden a la prevención de avenidas.

El resto de gastos necesarios para el funcionamiento del Organismo, no atribuibles a la provisión de servicios, eran financiados en dicho año con cargo a transferencias corrientes del Estado incluidas en el presupuesto de la CMA.

4.2.1.2 Reparto de costes entre los diferentes usuarios/beneficiarios

Alrededor de la cuarta parte de los costes totales (25,4% en 2003) de los servicios del agua prestados por la CMA están asociados a la prevención de avenidas. Ésta es una función importante de las presas construidas, en algunas de ellas la principal (Limonero y Casasola), y se considera un bien público del que se beneficia la sociedad en general y, por tanto, no es repercutible a usuarios concretos.

⁹ Esta es la cifra obtenida de aplicar los volúmenes previstos de suministro en el año 2003. La práctica habitual de utilizar los volúmenes medios para el cálculo de la repercusión unitaria supone, en este año, que faltarían por cubrir unos 300.000 euros no asignados a los usuarios actuales.

El reparto de costes entre los diferentes usuarios se basa en el artículo 301 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que abre la posibilidad de establecer unos coeficientes de equivalencia en base a "los beneficios obtenidos por los distintos usos". En la CMA son, desde el año 2000, 1 para los regadíos, y 3 ó 5 para los abastecimientos e industrias, según las zonas (5 para el Campo de Gibraltar y Málaga, y 3 para las provincias de Granada y Almería).

Tabla 4.3.- Coste asociado a la prevención de avenidas

Sistema	Porcentaje del canon de las presas asociado a la prevención de avenidas (*)	Coste asociado a la prevención de avenidas en 2003
Campo de Gibraltar	32,4%	1.285.626,80
Costa del Sol Occidental	33,2%	749.193,44
Sistema Guadalhorce	30,2%	365.396,53
Embalse del Limonero	80,0%	915.311,92
Embalse de la Viñuela	27,6%	988.469,65
Embalse de Benínar (**)	33,3%	86.548,53
Embalse de Cuevas de Almanzora (***)	33,3%	618.549,38
TOTAL	35,1%	5.009.096,25

Por otra parte, en la mayoría de las zonas de regadío los costes se reparten por unidad de superficie (hectárea) ante la ausencia de aparatos de medida que permitan el cobro de la cantidad realmente consumida; únicamente los riegos de los sistemas de la Viñuela y de Cuevas de Almanzora se facturan por metro cúbico.

Fuente: CMA. Cifras en euros

Notas: (*) En general, el coste de la laminación de avenidas se considera 1/3 del total del canon de cada presa (excepto el Limonero (4/5)). Sin embargo, esta proporción sólo se aplica a las inversiones a partir de la entrada en vigor de la Ley de Aguas de 1986, lo que se refleja en la variedad de porcentajes resultantes. (**) Los datos de Benínar solamente corresponden a costes de funcionamiento y administrativos, puesto que no se repercute la amortización de las obras; la inclusión de ésta supondría 0,23 millones de euros adicionales al año (***) Los datos del embalse de Cuevas de Almanzora corresponden al año 2001

Finalmente, en determinados sistemas de explotación no se repercute el total de los costes a los usuarios actuales puesto que el diseño de las infraestructuras se integra en planes de suministro que aún no se han completado, o prevén una reserva para la incorporación de nuevos usuarios en el futuro.

Tabla 4.4.- Usuarios futuros

Sistema	Suministro (hm ³)	Riego (ha)
Campo de Gibraltar		
Abastecimientos	15,80	
Industrias	52,30	
Riegos	16,71	2.387
Costa del Sol Occidental		
Abastecimientos	24,18	
Sistema Guadalhorce		
Riegos		11.626
Embalse de la Viñuela		
Abastecimientos	-2,83	
Riegos	39,19	
Embalse de Cuevas de Almanzora		
Abastecimientos	-5,60	
Riegos	48,23	

Fuente: CMA (2003)

NOTA: Las cifras negativas se corresponden con suministros actuales que no estaban previstos, en general servicios a los abastecimientos urbanos.

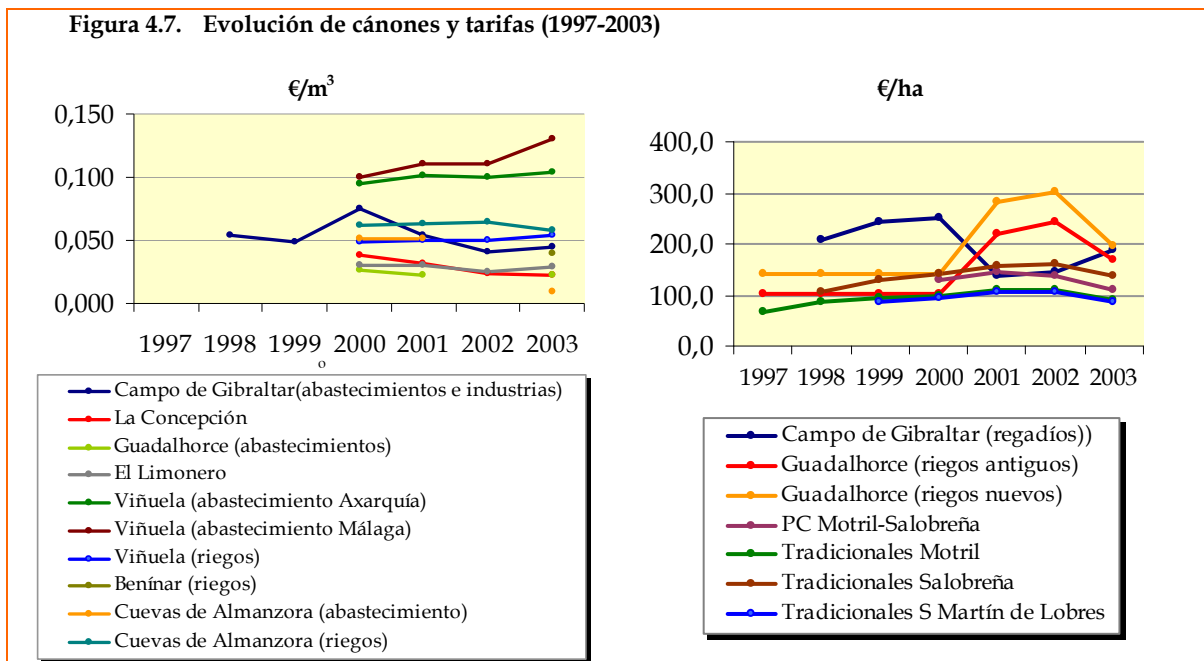
4.2.1.3 Ingresos por facturación a los usuarios

El sistema de facturación a los usuarios de los servicios del agua

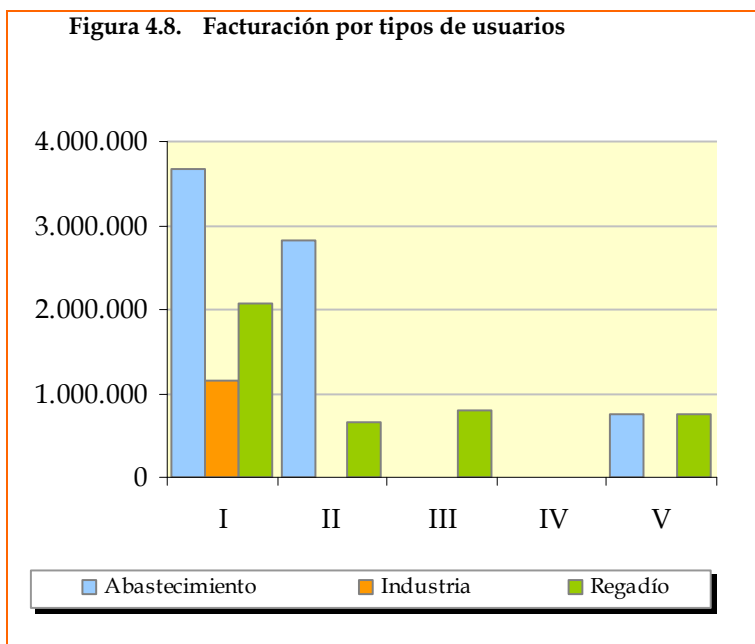
Los instrumentos para la repercusión a los usuarios de los servicios de suministro prestados por las Confederaciones Hidrográficas son el Canon de regulación del agua y la Tarifa de Utilización, de acuerdo con el artículo 106 de la vigente Ley de Aguas 29/1985, artículo 114 del Texto Refundido RD 1/2001 y otras modificaciones de la citada Ley (incluyendo la de Enero de 2004), así como los artículos 296-313 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico 849/1986 (RDPH). El Canon de Regulación 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, grandes canales y tuberías, que conducen el agua, generalmente regulada, hasta los puntos de recogida de la misma por los usuarios.

El cobro de estas tasas se produce una vez al año, y su determinación se realiza en función de la previsión del suministro a cada sistema de explotación y de los costes administrativos y de funcionamiento, en la que se tienen en cuenta las desviaciones producidas en el ejercicio anterior. La tasa de regulación se compone de tres sumandos: a) el total previsto de los gastos de funcionamiento y conservación de las obras realizadas; b) los gastos de Administración del Organismo Gestor, imputables a dichas obras; y c) la amortización de las inversiones realizadas por el Estado contando un período de 50 años, debidamente actualizado, teniendo en cuenta la amortización técnica de las obras y la depreciación de la moneda. La tasa de distribución consta de los mismos componentes, con la salvedad de que el período de amortización es de 25 años.

Figura 4.7. Evolución de cánones y tarifas (1997-2003)



Ingresos por facturación a los usuarios por los servicios de captación, almacenamiento, regulación y transporte de agua por medio de grandes presas, canales y tuberías



Fuente: CMA. Cifras en euros

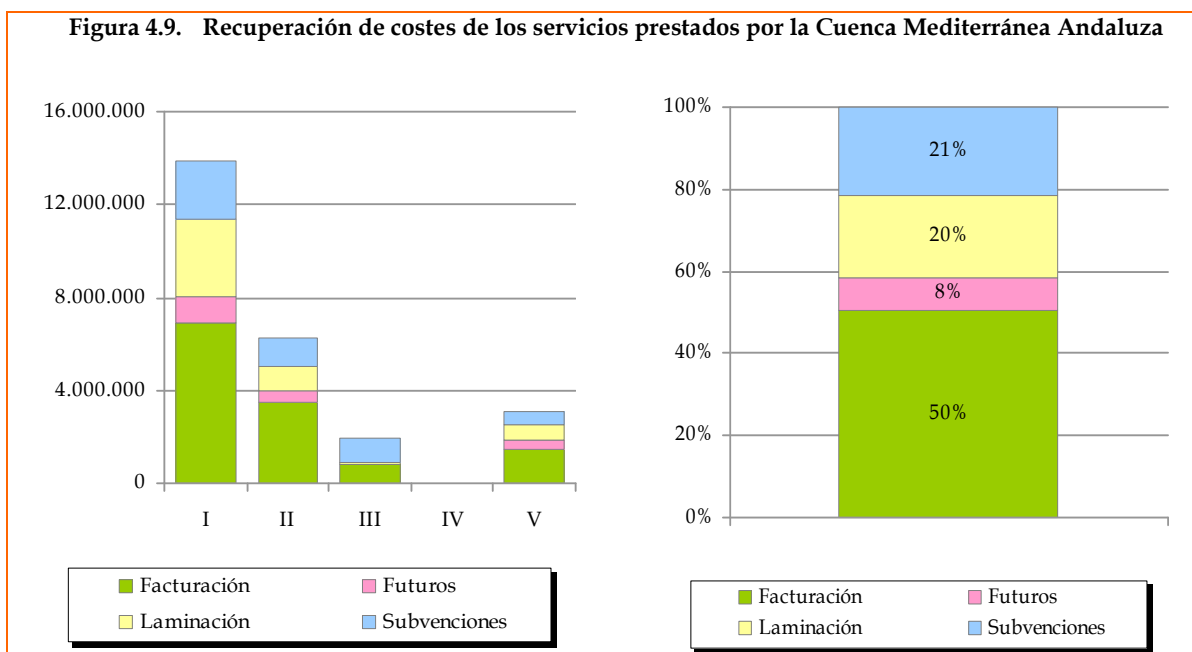
Los ingresos por facturación en concepto de Canon de Regulación y Tarifa de Utilización del Agua ascendieron a 12,7 Millones de Euros en 2003. El abastecimiento urbano es el responsable del 57% de estos ingresos, mientras que el regadío aporta el 34%. El 9% restante es aportado por la industria, únicamente importante en el Campo de Gibraltar (Sistema I), aunque también reciben suministro a través de los canales de los riegos de Salobreña las industrias azucareras del Guadalfeo (Sistema III).

El Sistema I es el principal contribuyente a la recuperación de los costes, 6,9 Millones de euros (54% del total), seguido por el Sistema II, 3,5 Millones de euros (27,5%), el Sistema V, 1,5 Millones de euros (12%) y el Sistema III, 0,8 Millones de euros (6%).

El Sistema I es el principal contribuyente a la recuperación de los costes, 6,9 Millones de euros (54% del total), seguido por el Sistema II, 3,5 Millones de euros (27,5%), el Sistema V, 1,5 Millones de euros (12%) y el Sistema III, 0,8 Millones de euros (6%).

4.2.1.4 Recuperación de costes de los servicios prestados por la Cuenca Mediterránea Andaluza

La recuperación de costes de los servicios gestionados por la CMA (captación, almacenamiento, regulación y transporte, mediante grandes presas y canales y tuberías principales) es de un 50% del total de los costes incurridos. El 50% restante corresponde al servicio de prevención de avenidas, 20%, a la garantía para usuarios futuros, 8%, y a las subvenciones recibidas, 21%.

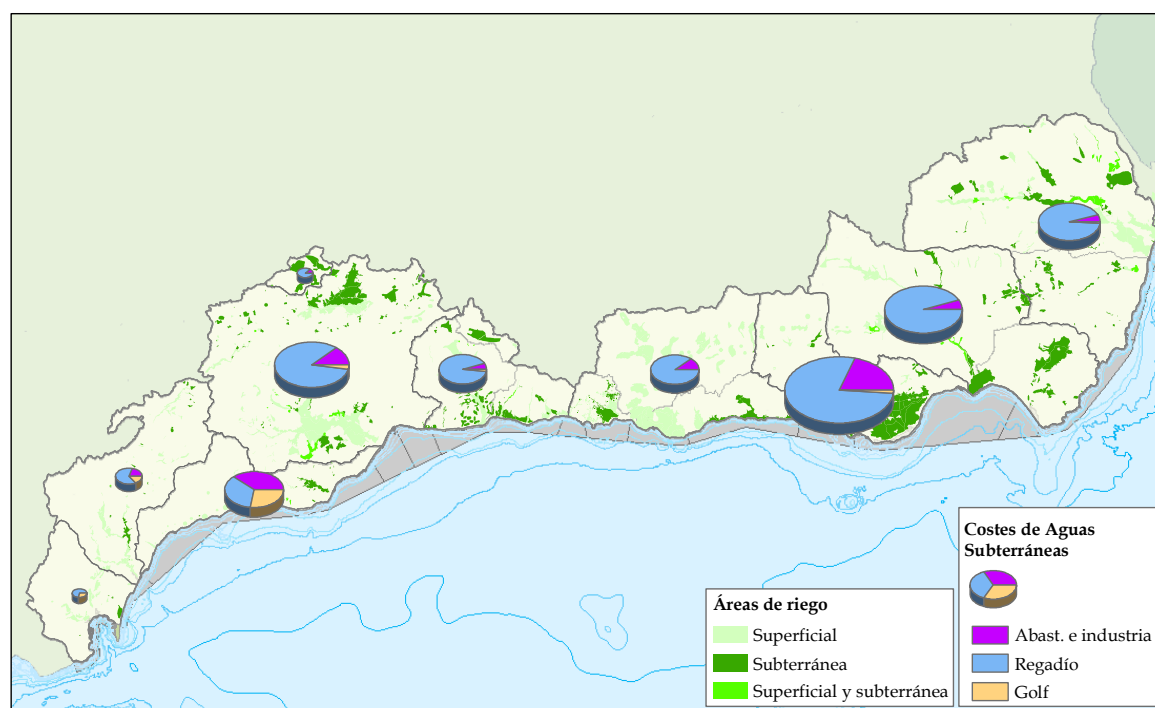


Finalmente hay que considerar las cantidades facturadas pero no cobradas. Tomando la situación del quinquenio 1998-2002, la situación de deudores a 31 de diciembre de 2002 reflejaba una importante cantidad de impagados, unos 6 Millones de Euros que se arrastraba de ejercicios anteriores, mientras que ejercicio a ejercicio se observa un cierto retraso en los pagos, de tal manera que los primeros años del quinquenio, 1998 y 1999, mantenían alrededor de un 15% de impagos, porcentaje que crecía en los años siguientes, siendo la media del quinquenio, en ese momento, de un 36% sobre la facturación. En cualquier caso, aunque variable por ejercicios, podemos decir que los impagos pueden consolidarse, asumiendo el retraso citado, en torno a un 15% de la facturación total, lo que reduciría el porcentaje de recuperación de los costes hasta un 43%.

4.2.2 Costes estimados de captación de aguas subterráneas

Contabilizando también los volúmenes procedentes de sobreexplotación, la media anual de consumo de aguas subterráneas en la DCMA es de 534 hm³, repartidos entre uso en regadíos agrícolas (398 hm³), uso urbano (111 hm³), uso industrial (7,5 hm³) y golf (18 hm³). Las aguas subterráneas suponen alrededor de un 40% de los volúmenes utilizados anualmente y están presentes en buena parte de los sistemas de suministro urbano y 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 emergencia por sequía.

Figura 4.10. Costes totales de extracción de aguas subterráneas en la DCMA



Dada su importancia se ha llevado a cabo una estimación de los costes financieros de los servicios, utilizando como variables principales para su determinación el coste de la perforación y construcción de los pozos, los costes de los equipos instalados y los de suministro energético, y, sobre todo,

el caudal de bombeo¹⁰. Como regla general puede decirse que un mayor volumen bombeado reduce el coste medio unitario. El caudal obtenido fluctúa mayoritariamente entre 4 y 20 litros por segundo, mientras que la profundidad del nivel piezométrico es de muy variable, alcanzando el máximo en la Unidad Hidrogeológica del Campo de Dalías, con 128 metros en promedio.

Los resultados del análisis muestran que el coste unitario medio en la Demarcación es de 0,14 euros/m³, debido al mayor peso del suministro agrícola -con un coste medio de 0,15 euros/m³- que el del urbano -0,09 euros/m³-. El rango de variación de costes del uso urbano es de 0,06 a 0,12 euros/m³, mientras que el uso agrario suele moverse en valores de 0,09 a 0,18 euros/m³, aunque alcanza valores superiores a 0,20 euros/m³ en algunas zonas, básicamente situadas en el Sistema V, cuenca del Almanzora, la parte más oriental de la demarcación.

Las estimaciones realizadas indican que el coste total de captación de aguas subterráneas en la Demarcación asciende a 73,5 Millones de euros de los cuales 60 millones corresponden a usuarios agrícolas (81,5%), 10 millones a usuarios urbanos, 3 millones a campos de golf y 0,5 millones a usuarios industriales.

¹⁰ La evaluación del coste financiero se ha determinado para cada unidad hidrológica en la Demarcación, estimándose los siguientes elementos de coste para cada tipo de usuario: coste de amortización para la perforación de pozos, coste de amortización para los dispositivos de bombeo, gastos de mantenimiento y funcionamiento, caudal, altura y costes totales.

El coste asociado a la distribución no se ha incluido en este estudio económico. Asimismo, han sido ignoradas algunas externalidades, como los efectos sobre otros usuarios aguas abajo.

Se han considerado los siguientes supuestos de partida

- a) Períodos de amortización:
 - 20 años para el coste de perforación de pozos, construcción, protecciones y acometidas de conexión a la red eléctrica
 - 10 años para el coste de los transformadores eléctricos y dispositivos de bombeo que incluye las tuberías, las bombas y el equipo complementario.
- b) El coste de amortización es un valor constante a lo largo de los años, ya que la tasa de actualización es considerada cero.
- c) La tasa de descuento ha adoptado un valor constante del 4% a lo largo de todo el período de amortización.
- d) El precio de la electricidad se ha considerado constante, y su valor 0.07 euros/kwh
- e) La inversión para la perforación del pozo y su construcción ha sido evaluada como una función lineal de la longitud de perforación. El coste unitario fluctúa entre 144 y 264 euros.
- f) La inversión para el dispositivo de bombeo depende fundamentalmente del caudal y la altura piezométrica. Para cada unidad hidrogeológica se ha adoptado una altura media de bombeo en base a los valores disponibles de los últimos diez años..
- g) La evaluación de los costes de mantenimiento y funcionamiento (reparaciones, control, lubricantes, gastos del personal encargado del funcionamiento y custodia) has sido simplificados como un 2% del coste total inicial.

El coste resultante se ha obtenido aplicando la siguiente fórmula:

$$C = \frac{A_{20} + A_{10} + G}{3.6Qt} + a k h$$

Donde A₁₀ y A₂₀ hacen referencia a los costes de amortización asociados a los períodos de 10 y 20 años previamente descritos, G es el gasto medio para mantenimiento y funcionamiento, Q expresa la tasa de extracción, t es el número de horas de funcionamiento al año, 3.6 es el factor de conversión, a es el coste energético necesario para elevar un volumen de 1 m³ un metro de altura, k es el precio de la electricidad (0.07 euros /kwh) y h es la altura de bombeo en cada caso.

Figura 4.11. Costes unitarios (€/m³) de extracción de aguas subterráneas en la DCMA

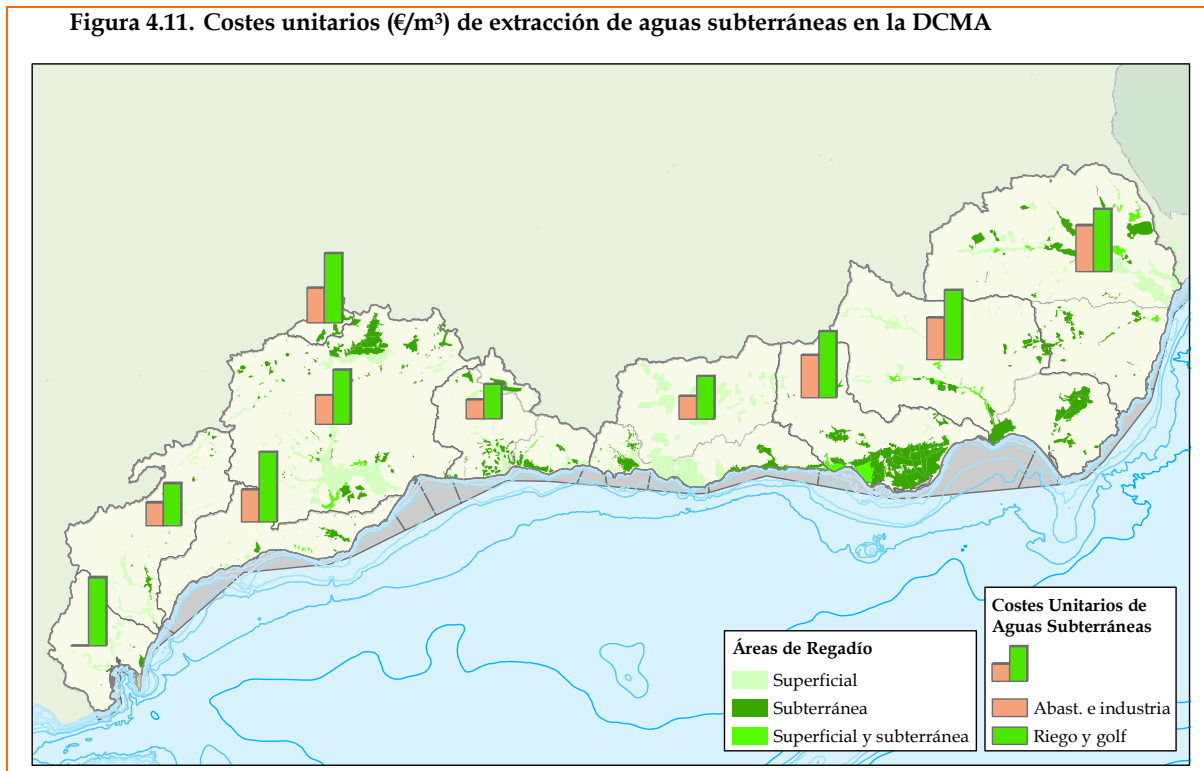
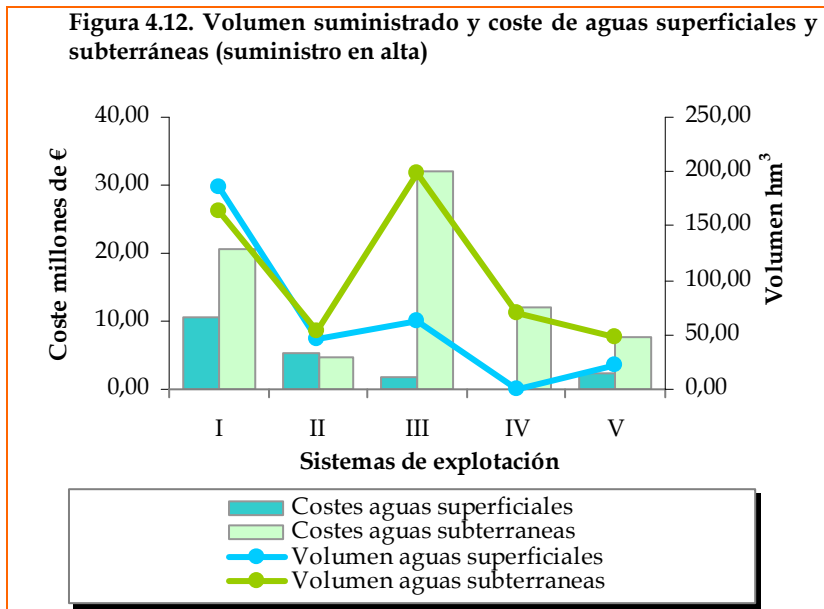


Figura 4.12. Volumen suministrado y coste de aguas superficiales y subterráneas (suministro en alta)



Fuente: Elaboración propia con datos de la CMA y el MIMAM.

Nota: En los costes de aguas superficiales se incluyen los costes de usuarios actuales y futuros y las subvenciones, pero no se incluyen los de prevención de avenidas

en el Sistema II los costes del recurso superficial, 0,11 euros/m³, superan a los de las aguas subterráneas, 0,09 euros/m³.

Comparando los resultados de costes obtenidos de aguas superficiales (servicios de la CMA) y subterráneas, y los volúmenes utilizados de los respectivos recursos, apreciamos que aunque la relación entre volúmenes es de 63% de aguas subterráneas y 37% de aguas superficiales reguladas, la relación de costes es de 79% y 21%, respectivamente (costes de laminación no incluidos en aguas superficiales), consecuencia de los costes unitarios superiores en aguas subterráneas, 0,14 euros/m³ frente a 0,06 euros/m³ en aguas superficiales. Esta afirmación no es cierta sin embargo para todos los Sistemas de explotación, ya que

4.2.3 Análisis de recuperación de costes de los servicios de distribución de agua potable, recogida y tratamiento de aguas residuales¹¹

El análisis de costes que figura en este apartado corresponde al que se realizó en el marco de los informes de los artículos 5 y 6 de la DMA, finalizados a comienzos de 2004. Los datos de población abastecida, volúmenes captados y facturados y dotaciones unitarias son los obtenidos en el apartado de Caracterización económica de los usos del agua y análisis de tendencias del citado informe. Los datos para el análisis de ingresos y costes proceden de los datos de la Encuesta de Tarifas 2002 realizada por la AEAS-AGA y la Encuesta sobre el Suministro y Tratamiento del Agua 2002 del Instituto Nacional de Estadística (INE). El análisis abarca tanto la cobertura y dotación como los aspectos fundamentales del servicio (distribución de los gastos, sistema tarifario, tarifas, etc.). Finalmente, para determinar el nivel de recuperación de costes se utilizan los datos de inversiones procedentes de los diferentes agentes inversores institucionales -Junta de Andalucía, Ministerio de Medio Ambiente y Ministerio de Administraciones Públicas – y de la parte de las mismas que corresponden a subvenciones procedentes de fondos europeos en el período 1992-2002.

Recientemente (septiembre de 2007), el Grupo de Análisis Económico del Ministerio de Medio Ambiente ha presentado su "Informe sobre la situación actual y evolución de los ingresos y tarifas de los servicios urbanos del agua", en el cual se recoge y analiza la información sobre las tarifas domésticas para la prestación de los servicios del agua en las capitales de provincia en 2006, se estudian las estructuras tarifarias con objeto de comprobar si proporcionan incentivos para un uso más eficiente del agua, se examina la evolución de las tarifas domésticas e industriales entre los años de 2002 y 2006 -a partir de la información de la Asociación Española de Empresas de Abastecimiento y Saneamiento (AEAS)- y se determina la evolución de los ingresos por unidad de volumen de agua urbana facturada para el periodo 2001-2004 a partir de la información del INE.

La información contenida en este informe, así como la actualización de los datos de población y su consumo de agua recogidos en el presente Estudio General de la Demarcación, serán tenidos en cuenta en la continuación del proceso de elaboración del Plan Hidrológico de la Cuenca Mediterránea Andaluza puesto que pueden introducir modificaciones en la determinación de los niveles de recuperación de costes.

Una fuente de información adicional que se incorporará al citado proceso son las "Cuentas del Agua de Andalucía", de la Junta de Andalucía. Estas "Cuentas" constituyen un ambicioso proyecto que persigue, en su apartado económico, la obtención de las principales macromagnitudes (producción, valor añadido, remuneración de los asalariados, excedente bruto de explotación, empleo, etc.) de los agentes económicos que intervienen directamente en las actividades de explotación y tratamiento de los recursos hídricos (regulación, bombeo, desalación, distribución, abastecimiento, saneamiento, depuración, etc.), así como las macromagnitudes básicas (valor añadido, empleo, productividad) en aquellas actividades que utilizan el agua como un factor de producción esencial (agricultura, producción hidroeléctrica, acuicultura, etc.). Para ello, se parte de una extensa recogida de datos en campo cuyo tratamiento y análisis genera una serie de documentos relativos a diferentes ámbitos territoriales (comunidad autónoma, provincias, demarcaciones hidrográficas, sistemas de explotación), institucionales y sectoriales.

¹¹ Sobre los datos de la Encuesta de Tarifas 2002 realizada por la AEAS-AGA y la Encuesta sobre el Suministro y Tratamiento del Agua 2002 del Instituto Nacional de Estadística (INE) se ha realizado un análisis de costes para la DCMA. El análisis abarca tanto la cobertura y dotación como los aspectos fundamentales del servicio (distribución de los gastos, sistema tarifario, tarifas, etc.). Los datos de población abastecida, volúmenes captados y facturados y dotaciones unitarias son los obtenidos en el apartado de Caracterización económica de los usos del agua y análisis de tendencias.

En la actualidad ya se cuenta con una serie de documentación generada en el marco de este proceso:

- "Documento de síntesis", donde se recogen los resultados provincializados de las Cuentas Satélite de los diferentes agentes de los sectores institucionales de administraciones públicas y de sociedades no financieras
- "Sectores institucionales que intervienen en el ciclo integral del agua", donde se recogen resultados más detallados de la administración general del Estado, las administraciones autonómicas y locales, las empresas de abastecimiento y saneamiento de aguas y las comunidades de regantes
- "Sectores de actividad que emplean el agua como factor esencial en sus procesos productivos", incluyendo la producción hidroeléctrica, la acuicultura continental, los campos de golf, los parques acuáticos y las empresas de bebidas envasadas y balnearios.
- "Memoria y anejos sobre las magnitudes físico-ambientales" en todas las demarcaciones presentes en territorio andaluz.
- "La productividad del agua en el regadío andaluz", donde se ofrece información provincializada, por demarcación hidrográfica y sistema de explotación de diferentes parámetros económicos de los regadíos andaluces: consumos y coste del agua, producción y productividad de los cultivos, empleo generado por la actividad de regadío, etc.

4.2.3.1 Recuperación de costes de los servicios de potabilización y distribución de agua para abastecimiento urbano.

La DCMA agrupa territorios de 258 municipios, aunque en 9 de ellos los núcleos principales no se abastecen de sus recursos, mientras que el suministro de uno externo a la demarcación, Pulpí (en la provincia de Almería), sí depende de los mismos¹². La población residente abastecida era, según el Censo de 2001, de 2.160.345 habitantes, que representaban alrededor del 5% de la población de España (los datos del padrón de 2005 muestran 240.000 habitantes más registrados). La dotación¹³ por habitante y día se situó en 2002 en unos 371 litros, cifra elevada al enmascarar el consumo de una importante población estacional (unos 820.000 habitantes equivalentes en términos anuales). El volumen total de agua suministrado a las redes de distribución se ha estimado en unos 292,4 hm³, con unas pérdidas en las redes de distribución en torno a 89,6 hm³ (eficiencia media del 69,4%), lo que supone un total facturado de 202,8 hm³, volumen que incluye los suministros a los usos comerciales e industriales conectados a las redes de abastecimiento y saneamiento urbano. Los usos domésticos se elevan a 183,4 hm³, mientras que los urbano-industriales se estiman en 19,4 hm³. La información obtenida permite estimar el total de costes por estos servicios en 193,8 Millones de Euros¹⁴, mientras que los ingresos han sido evaluados en 171,3 Millones de Euros.

La competencia sobre estos servicios recae en los ayuntamientos, los cuales suelen formar agrupaciones o "mancomunidades" para su gestión. Asimismo, con frecuencia estos servicios son objeto de concesiones totales o parciales a compañías privadas, públicas o semipúblicas, o determinadas infraestructuras son realizadas por consorcios en los que intervienen otros agentes institucionales que aportan parte de la financiación e intervienen luego en la gestión. Esta complejidad organizativa afecta tanto a la distribución de agua para abastecimiento como al saneamiento y depuración.

¹² Incluyendo los procedentes del trasvase Tajo-Segura.

¹³ Suministro en redes, incluyendo pérdidas.

¹⁴ Los costes totales de los servicios urbanos de agua se han estimado a partir de los precios medios calculados. Se han considerado los precios medios como primera aproximación a los costes recuperados a los que se ha añadido el coste equivalente anual de las subvenciones para calcular el coste total.

Las estimaciones realizadas indican que el coste en la DCMA de los servicios de potabilización y distribución de agua para abastecimiento urbano es de 0,54 euros por m³. Esta cantidad incluye los pagos por las tasas de los servicios prestados por la CMA, que varían entre 0,023 y 0,13 euros por m³, para los diferentes sistemas de explotación, así como los de extracción de aguas subterráneas.

Tabla 4.5.- Costes e ingresos de los servicios de distribución del agua

Servicio	Población (habitantes)	Volumen (m ³)	Subvenciones de capital (€)	Coste total (€)	Coste total (€/m ³)	Coste anual por habitante (€)	Ingreso medio (€/m ³)
Abastecimiento	2.160.345	202.828.244	10.258.518	108.996.854	0,54	50,45	0,49

Fuente: Elaboración propia

El total de costes, en función del volumen consumido en las diferentes áreas de la Demarcación, se estima en unos 109 Millones de euros por año. Por su parte, la recuperación de los costes de estos servicios se realiza vía tarifas pagadas por los usuarios a los agentes operadores. Se aprecian diferencias significativas entre los distintos usos y los municipios referentes a la estructura de su sistema tarifario. Los datos obtenidos recogen información de las cuotas de servicio y de consumo aplicables al suministro, alcantarillado y depuración de aguas residuales. La estructura tarifaria habitual en los abastecimientos es la que 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 una cuota adicional de consumo.

Según la encuesta de la AEAS para 2002, la tarifa media del servicio de suministro oscila entre 0,54 y 7,21 €/m³ (en función de los diversos bloques de consumo establecidos), el precio medio por prestación del servicio de alcantarillado está comprendido entre 0,19 y 2,20 €/m³, y la tarifa media del servicio de depuración está comprendida entre 0,19 y 2,13 €/m³. La suma de todos los conceptos del servicio sitúa el precio medio en unos niveles comprendidos entre 0,78 y 10,73 €/m³¹⁵, aunque el precio medio considerado es de 0,90 €/m³. Sin embargo, este precio corresponde a una determinada ponderación de la participación de los usos domésticos y urbano-industriales que fue modificada en el transcurso de la elaboración del apartado de Caracterización Económica de los usos del Agua del Informe de los artículos 5 y 6 de la DMA, del que resulta una mayor aportación del uso doméstico, que tiene un coste unitario menor; por ello el precio final considerado es de 0,84 €/m³.

Con estos datos, los resultados señalan unos ingresos totales obtenidos para el servicio de abastecimiento de 98,74 Millones de Euros, de los cuales 84,37 Millones corresponden a la facturación imputable a los usuarios domésticos y 14,37 a la facturación correspondiente a los usos industriales. Los precios medios de este servicio se situarían en 0,49 €/m³, siendo el correspondiente a los usos domésticos de 0,46 €/m³ y el de los usos no domésticos de 0,74 €/m³.

Este resultado indica que el nivel de recuperación de costes para estos servicios es del 90,6%, que se corresponde con un nivel de amortización anual de inversiones subsidiadas de 10,3 Millones de

¹⁵ Es de reseñar que según la Encuesta del INE el precio medio del agua en 2002 para la Comunidad autónoma de Andalucía se estableció en 0,69 €/m³, cifra muy por debajo de la calculada para la Demarcación Hidrográfica en la Encuesta 2002 de la AEAS, que estimaba un precio por metro cúbico de 0,90 €/m³. Esta diferencia vendría determinada por las diferentes bases utilizadas para su cálculo; el INE utiliza los datos de facturación domiciliaria, mientras que la cifra estimada en este documento recoge el conjunto del agua suministrada a las redes de distribución (incluye pérdidas y facturación a domésticos y no domésticos).

euros, procedentes de diversas fuentes de financiación. Las subvenciones de capital pueden venir en forma de inversiones directas, principalmente de la Junta de Andalucía y del MIMAM, o de transferencias de capital canalizadas por el Ministerio de Administraciones Públicas a través de Diputaciones Provinciales, ayuntamientos y mancomunidades. A menudo, estos flujos de capital se hallan a su vez financiados en parte por fondos europeos, en particular Fondos de Cohesión y FEDER.

4.2.3.2 Recuperación de costes de los servicios de saneamiento y depuración

El coste medio, en concepto de saneamiento y depuración, por metro cúbico facturado se estima en 0,42 euros, o bien 39,25 euros por habitante.

Tabla 4.6.- Costes e ingresos de los servicios de saneamiento y depuración

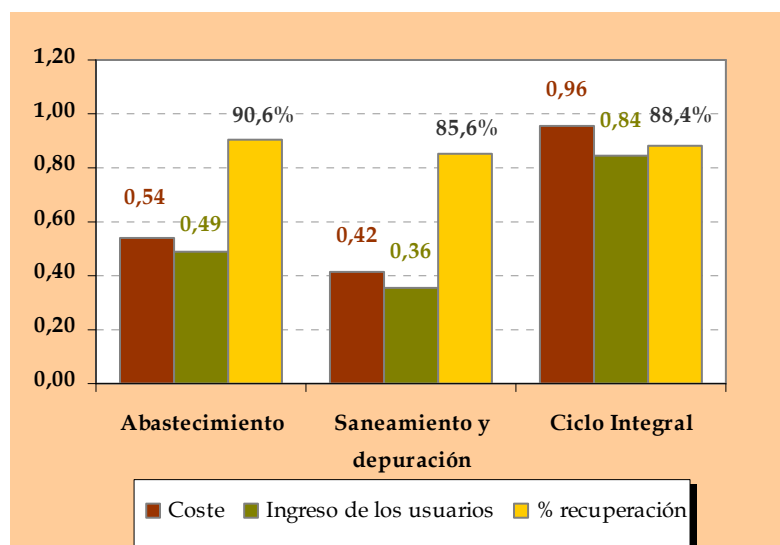
Servicio	Población (habitantes)	Subvenciones de capital (€)	Subvenciones de capital por habitante (€)	Coste total (€)	Coste total (€/m ³)	Coste anual por habitante (€)	Ingreso medio (€/m ³)
Saneamiento y depuración	2.160.345	12.248.216	5,67	84.791.629	0,42	39,25	0,36

Fuente: Elaboración propia

Por su parte, los ingresos correspondientes al servicio de saneamiento arrojan una cifra de facturación de 72,54 Millones de Euros, de los que 64,19 Millones corresponden a los usos domésticos y 8,35 a los usos industriales. Los precios medios de este servicio se han estimado en 0,36 €/m³, con un valor para el uso doméstico de 0,35 €/m³, y de 0,43 €/m³ para el uso industrial.

Por tanto, el porcentaje de recuperación de costes se sitúa en el 85,6%, y se corresponde con una amortización anual de los costes de capital subsidiados de 12,2 Millones de euros. Esta menor recuperación del servicio de saneamiento respecto a al de potabilización y distribución de agua para abastecimiento urbano se relaciona con el gran esfuerzo inversor, fuertemente subvencionado, acometido por las diferentes administraciones para el cumplimiento de la Directiva 91/271/CEE que establece la obligación de que los núcleos de población cuenten con instalaciones de depuración de aguas residuales, marcando diferentes plazos en función de su número de habitantes.

Figura 4.13. Recuperación de los costes de suministro a los abastecimientos urbanos y de saneamiento y depuración en la DCMA



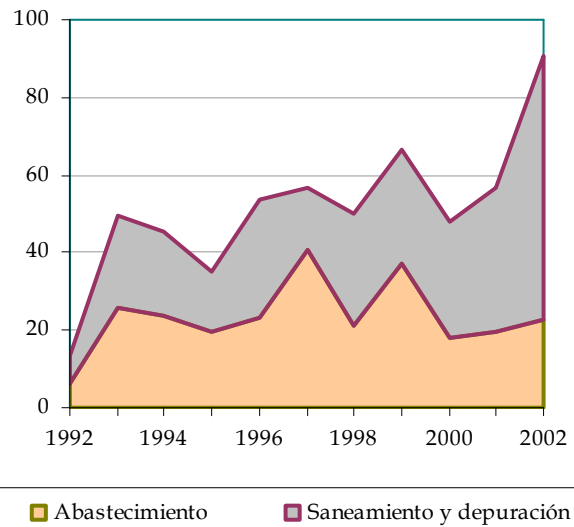
El porcentaje de recuperación de costes del ciclo integral de abastecimiento urbano, incluyendo la distribución del agua, el saneamiento y la depuración de los efluentes, es del 88,4%, correspondiente a un coste total unitario de 0,96 euros y un ingreso medio 0,84 euros (Figura 4.13).

Fuente: Elaboración propia. Cifras en euros/m³

Las inversiones en servicios urbanos de agua en la DCMA, 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 4.14).

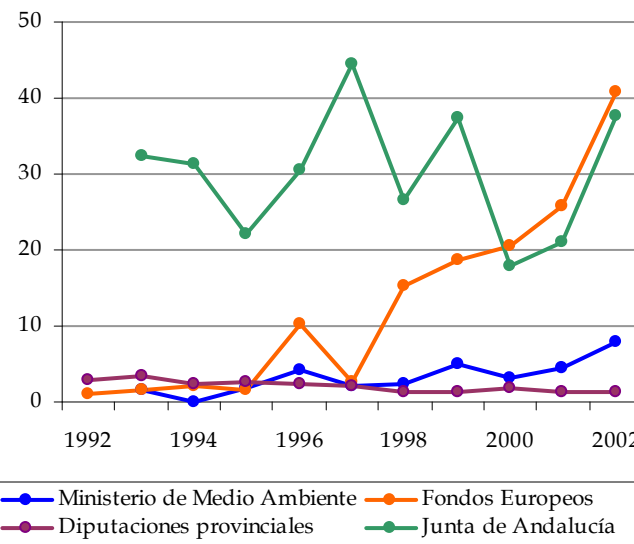
El principal organismo inversor ha sido la Junta de Andalucía, con un 54% del total de las inversiones realizadas, seguido por el MIMAM, con el 25% de las inversiones, y el Ministerio de Administraciones Públicas, con el 21% restante; todos ellos con aportación de fondos europeos. Como se observa en la Figura 4.15, la participación de los fondos europeos se ha incrementado espectacularmente a partir del año 1998.

Figura 4.14. Inversiones en los servicios urbanos de agua (distribución, saneamiento y depuración) 1992-2002



Fuente: Elaboración propia. Cifras en millones de euros .

Figura 4.15. Inversiones por tipo de agente en servicios de agua urbanos en la DCMA (1992-2002)



Fuente: Elaboración propia. Cifras en euros

4.2.4 Análisis de recuperación de costes de los servicios de distribución de agua para riego

La distribución de agua para riego corre a cargo de usuarios particulares que tienen sus propias captaciones, generalmente de aguas subterráneas, y redes de distribución individuales, o bien son prestados por agrupaciones de usuarios que comparten sistemas de captación y distribución comu-

nes. En el conjunto de la demarcación son mayoritarias las superficies atendidas con sistemas gestionados por comunidades de regantes, 67% de la superficie total, las cuales 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 CMA (suelen disponer de fuentes de suministro subterráneas para apoyo o emergencia); 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). El total de la superficie regada es de 142.425 hectáreas -la superficie regable entendida como "la superficie agrícola que posee la infraestructura para ser regada con independencia de que en la actualidad esté siendo utilizada" es ligeramente superior: 151.248 ha-, de las cuales 47.720 hectáreas utilizan recursos superficiales fluyentes, 25.515 hectáreas recursos superficiales regulados, 67.763 hectáreas recursos subterráneos y 1.518 hectáreas aguas residuales depuradas (datos del SRPHCS, 2001).

Las comunidades de regantes son una pieza clave en la gestión de los recursos hídricos, dado que, en correspondencia con el papel que les otorga la legislación de aguas, manejan una parte sustancial de los sistemas de distribución y control de la mayoría de las aguas superficiales de riego y de buena 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 finalmente situadas bajo la tutela de la CMA a la cual pueden apelar los asociados disconformes con las decisiones tomadas por los órganos de gobierno de la comunidad.

Los resultados del análisis de recuperación de costes de los servicios de distribución del agua para riego presentados en este informe utilizan unos primeros, y por tanto muy provisionales, resultados procedentes de los trabajos realizados en el marco de las "Cuentas del Agua de Andalucía", que proporcionan información sobre los ingresos y costes de las comunidades de regantes para el conjunto del territorio andaluz. Estos datos se han contrastado con los proporcionados por el INE en sus cuentas del agua para Andalucía y la DCMA, con los datos de costes del Inventario y Caracterización de Regadíos de Andalucía, con las estimaciones de los costes de captación de agua subterránea realizadas en el marco de este estudio y con los datos disponibles de pagos en concepto de cánones y tarifas.

Actualmente, ya se dispone de resultados más elaborados y desagregados de las "Cuentas del Agua en Andalucía", para los cuales se ha realizado un importante trabajo de recogida directa de datos en campo en las comunidades de regantes, y posterior de tratamiento y análisis de los mismos, por lo que se está en disposición de mejorar los resultados que se presentan en la Tabla 4.7.-. En los mismos, los costes resultantes se mueven en un orden un 37% mayores que los resultados de producción de operación del sistema de riego (INE, media de 1997-2002) y un 21% superiores a los que se derivan de la información incluida en el Inventario de Regadíos de Andalucía (8,7 Millones de euros de costes fijos -canon, guardería, mantenimiento de redes y administración- y 52, 1 Millones de euros de costes variables -energéticos-).

Tabla 4.7.- Costes de los servicios del agua para riego soportados por las Comunidades de Regantes y usuarios particulares

Costes	Euros
Cánones y tarifas	4.273.840,6
Gastos por la compra de agua a otras unidades económicas	471.380,1
Reparación y conservación	1.782.698,7
Trabajos realizados por otras empresas o profesionales	674.414,7
Otros gastos	1.603.274,1

Tabla 4.7.- Costes de los servicios del agua para riego soportados por las Comunidades de Regantes y usuarios particulares

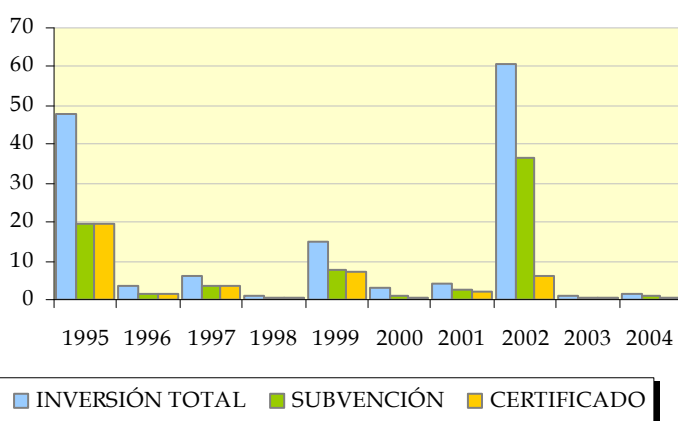
Costes	Euros
Remuneración de los asalariados	5.751.300,3
Suministro de energía eléctrica comunidades de regantes	41.719.030,4
Suministro de energía eléctrica riegos particulares	18.105.548,1
Consumo de capital fijo	2.307.808,1
Impuestos sobre la producción e importación	273.696,9
TOTAL	76.962.992,0

Fuente: Elaboración propia

El coste recuperado por hectárea, en virtud de estos datos, es de 540 euros al año. Por su parte, las subvenciones recibidas por los regantes, fundamentalmente destinadas a planes de mejora y modernización, suponen unos costes de capital subsidiados anuales de 2,9 Millones de euros, lo que incrementaría el coste por hectárea en otros 20 euros al año. El nivel de recuperación de costes de los servicios del agua en la agricultura, teniendo en cuenta los costes citados, alcanza el 96,4%, porcentaje que no incluye los costes no recuperados en el suministro de aguas superficiales en alta.

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 DCMA en el período 1995-2004 y un volumen de subvención previsto de 73 Millones de euros¹⁶. 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 suelen situarse entre el 40 y el 60% del total presupuestado para cada actuación. Para el cálculo de las amortizaciones aplicables se han deducido del total invertido en el período las obras en ejecución, con lo que el volumen de subvención finalmente obtenido es

de 43 Millones de euros, con un coste de capital de unos 2 Millones de euros anuales.

Figura 4.16. Inversiones de la Junta de Andalucía en la DCMA (1995-2004)


El MIMAM también ha ejecutado inversiones de 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 tota-

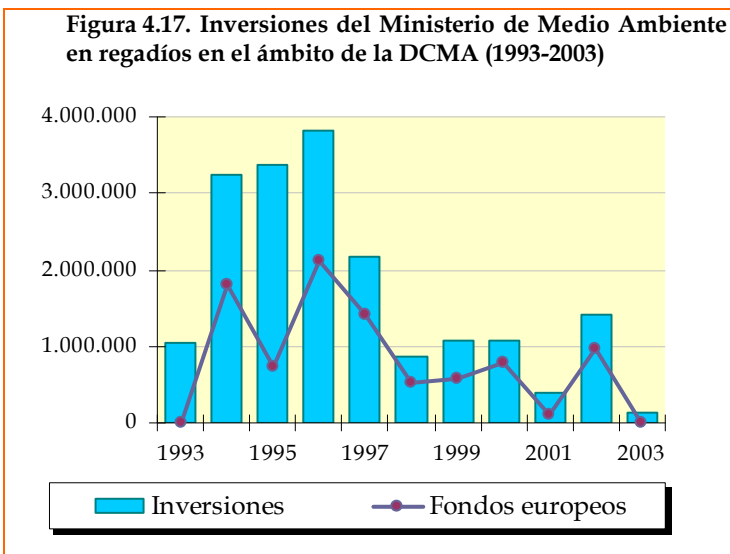
Fuente: Junta de Andalucía. Cifras en millones de euros

¹⁶ Precios corrientes

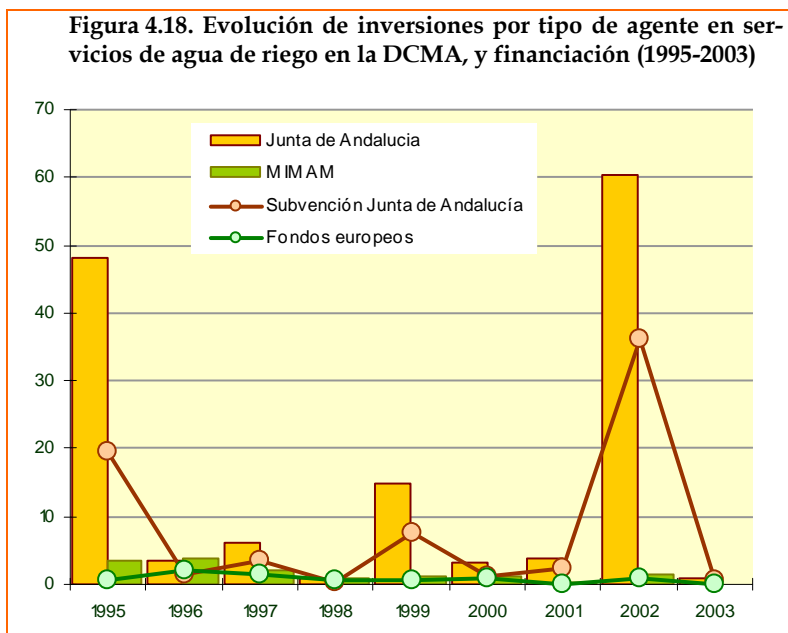
les en estas actuaciones en la DCMA alcanzan los 18,6 Millones de euros¹⁷, de los cuales 9 Millones de euros corresponden a fondos europeos. Los costes de capital anuales asociados a estas inversiones son de 0,9 Millones de euros.

Por su parte, la SEIASA del Sur y el Este, empresa pública dependiente del MAPA, tiene en marcha varias actuaciones, una en fase de ejecución por un importe de 10,5 Millones de euros y dos en fase de redacción del proyecto, por un importe conjunto de 20 Millones de euros. Al no estar ninguna en servicio, no han sido computados los costes de capital.

En la Figura 4.18 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



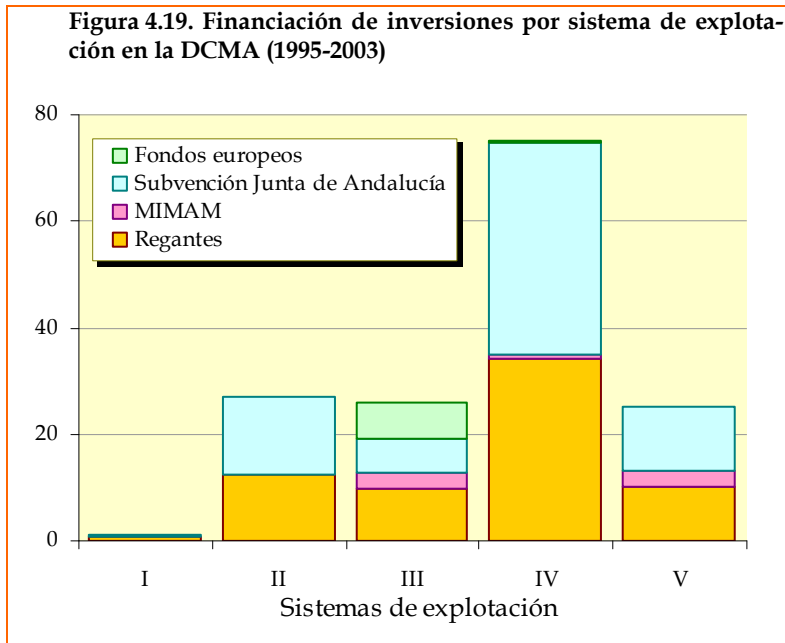
Fuente: MIMAM. No incluye las actuaciones asociadas a regadíos e incluidas en el cálculo de cánones y tarifas. Cifras en euros



Fuente: Elaboración propia. Cifras en millones de euros

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.

¹⁷ Precios corrientes



Finalmente, la Figura 4.19 singulariza territorialmente el esfuerzo inversor, muy repartido, excepto en el sistema I, y con predominio de las actuaciones ligadas a la reutilización de aguas residuales y a la desalación.

Fuente: Elaboración propia. Se excluyen las actuaciones que no están finalizadas o en ejecución muy avanzada. Cifras en millones de euros

4.2.5 Resumen del estudio de recuperación de costes de los servicios del agua

El coste total de los servicios del agua prestados a los diferentes usuarios urbanos, industriales, regadíos y campos de golf en la DCMA asciende a 284 Millones de euros anuales (289 Millones de euros si incluimos el coste de prevención de avenidas de los grandes embalses de regulación gestionados por la CMA). 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 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% (86,9% si incluimos en el cálculo los costes de prevención de avenidas) y varía, por tipos de usuarios, desde el 84,6% para la industria al 100% considerado en el golf. Todos estos datos se presentan en la Tabla 4.8.-, y su síntesis en la Figura 4.20. A continuación se comentan brevemente algunos aspectos de especial relevancia:

Tabla 4.8.- Cuadro resumen de repercusión de costes de los servicios del agua

Tipo de uso	Aguas superficiales CMA		Aguas subterráneas	Suministro urbano		Saneamiento y depuración)	
	Repercutidos	No repercutidos	Repercutidos	Repercutidos	No repercutidos	Repercutidos	No repercutidos
Abastecimiento	7.249.880	2.645.028	10.124.096	66.994.237	8.621.983	64.193.205	10.838.369
Industria	1.161.281	1.089.430	492.700	12.716.143	1.636.534	8.350.207	1.409.847
Golf			2.964.816				
Regadío	4.273.841	3.722.603	59.824.578				
TOTAL	12.685.001	7.457.061	73.406.190	79.710.379	10.258.518	72.543.412	12.248.216
	Distribución de agua para riego		Total costes	Costes no repercutidos	Porcentaje de repercusión de costes	Prevención de avenidas	
	Repercutidos	No repercutidos					
Abastecimiento			170.666.799	22.105.381	87,0%		
Industria			26.856.142	4.135.811	84,6%		
Golf			2.964.816	0	100,0%		
Regadío	12.864.573	2.900.227	83.585.822	6.622.830	92,1%		
TOTAL	12.864.573	2.900.227	284.073.579	32.864.022	88,4%	5.009.096	

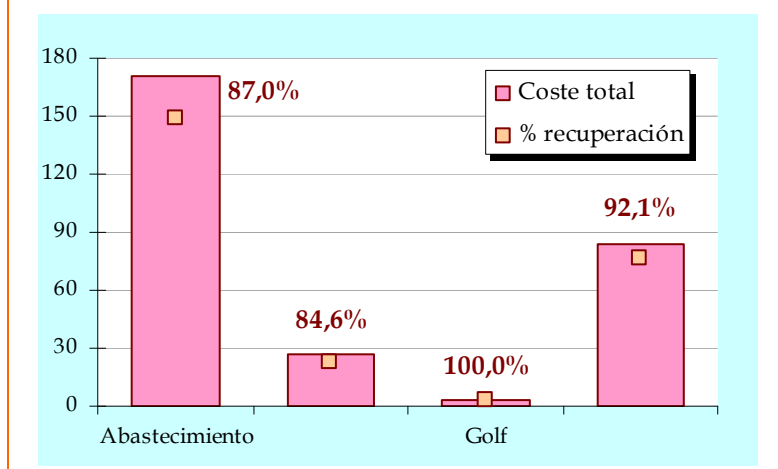
Fuente: Elaboración propia. Cifras en euros

NOTA: A efectos de presentación de las cifras, se han desagregado de los costes de suministro urbano y de distribución de agua para riego los costes cánones y tarifas y de aguas subterráneas que en los apartados correspondientes aparecen, en ocasiones, integrados en los mismos. De esta manera se consigue que los costes finales se obtengan como integración de los costes parciales que figuran en el cuadro y no existan duplicaciones.

Los costes no repercutidos, en el caso del suministro urbano en baja y en los servicios de saneamiento y depuración, se han desagregado entre usuarios domésticos e industriales proporcionalmente a los costes repercutidos. Por otra parte, los costes no repercutidos en los servicios prestados por la CMA se componen de costes destinados a usuarios futuros y subvenciones de capital no repercutidas; de los primeros se dispone de información suficiente por tipos de usuario, pero para discriminar los segundos se ha acudido a repartir las subvenciones por tipo de usuario proporcionalmente a los costes pagados por abastecimientos, industrias y regantes en el ámbito de cada sistema de explotación.

Los campos de golf utilizan aguas subterráneas y aguas residuales, por lo que la cifra de coste asignada en el cuadro resumen puede estar subestimada. Se asume que la recuperación es del 100% en función de la elevada capacidad de pago de este tipo de uso.

- El menor nivel de recuperación de costes se produce en los servicios prestados por la CMA, con un 63% (excluyendo de este cálculo los costes de la prevención de avenidas). Por otra parte, el cálculo de la amortización imputable con criterios financieros, o la eliminación de la reducción del 6% sobre el interés legal del dinero para la actualización de las anualidades, establecido reglamentariamente en el desarrollo de la Ley de Aguas (aunque no previsto en la misma), afectarían a la baja este porcentaje. Asimismo, el sistema de recuperación de la inversión vigente con anterioridad a 1986 implica un porcentaje mucho más reducido del coste soportado por los usuarios. No obs-

Figura 4.20. Costes totales y % de recuperación por tipo de usuario en la DCMA


Fuente: Elaboración propia. Cifras en millones de euros

tante, el total calculado de costes de los servicios prestados por la CMA solamente supone el 7% del total de costes incurridos, por lo que su influencia en el porcentaje de recuperación global es limitada.

- Señalar también, con respecto a los servicios prestados por la CMA, que la distribución de costes entre los diferentes usuarios, conforme a las disposiciones establecidas en el desarrollo reglamentario de la Ley, es decir, en base al beneficio obtenido por cada uno, supone importantes subvenciones cruzadas entre usuarios, tal y como señala el Libro Blanco del Agua¹⁸.
- El coste de utilización de aguas subterráneas es muy importante, un 26% del total. Por ello, sería recomendable contrastar estos resultados, obtenidos con una metodología indirecta y genérica, con datos de costes reales, tanto para el uso urbano como para el regadío. En este sentido, será útil la incorporación de la información relativa a estos aspectos incluida en las "Cuentas del Agua de Andalucía".
- Los costes ligados a los servicios de suministro urbano e industrial y saneamiento y depuración de aguas residuales, suponen un 70% del total de costes (61,5% si excluimos los servicios prestados por la CMA y los de captación de aguas subterráneas). Para su determinación se ha adoptado la simplificación de considerar como costes los precios medios estimados por la AEAS, tanto para la distribución de agua como para el saneamiento y la depuración, lo cual, dado el entramado público-privado de estos servicios, significa no discriminar entre los beneficios de las empresas o la posible aplicación de precios "subvencionados" para algunos servicios. Esta simplificación podrá superarse con la incorporación de la información recogida y elaborada por las ya citadas "Cuentas del Agua de Andalucía", cuyo trabajo de campo ha incluido la investigación de todos los operadores privados e institucionales (excepto los ayuntamientos, de los cuales se ha investigado una muestra estratificada).
- Finalmente, se presenta un resultado provisional de los costes de los servicios del agua del regadío, a la espera de su contraste con la información recogida en las "Cuentas del Agua de Andalucía". No obstante, señalar que con la estimación realizada, la suma de los costes de los servicios prestados por la CMA para riego y de los costes de captación de aguas subterráneas suponen más de un 80% del total de costes de los servicios de agua para riego.

4.2.6 Costes ambientales y costes del recurso

4.2.6.1 Introducción y estimación de costes ambientales

La Directiva Marco del Agua plantea con claridad dos referencias a los problemas ambientales relacionados con los usos del agua. Primero, menciona el empleo del criterio de 'quien contamina paga' y, segundo, la aproximación de los precios de los servicios del agua a los costes financieros, ambientales y del recurso.

El enfoque establecido para los costes ambientales recomienda concentrar el esfuerzo en la estimación de los costes actualmente asumidos en la corrección de externalidades y también los de los programas en ejecución orientados a mitigar las externalidades identificadas como pendientes de actuaciones correctoras.

En este sentido se presentan en la Tabla 4.9.- algunos resultados preliminares correspondientes a costes de medidas relacionadas con el cumplimiento de la normativa ambiental vigente:

¹⁸ Libro Blanco del Agua en España (MIMAM, 1998), páginas 558-559

Tabla 4.9.- Costes de implementación de la legislación ambiental

Directiva	Gasto planificado	Costes incurridos
Directiva 91/271/CEE, sobre el tratamiento de aguas residuales urbanas	Las inversiones declaradas de Interés General en el Plan Nacional de Saneamiento y Depuración en la Demarcación eran de 163 Millones de euros	Se han ejecutado obras presupuestadas en un valor de unos 121 Millones de euros (el valor final de las inversiones ha sido 150 Millones de euros) y se encuentran en ejecución obras por valor de 42 Millones. No obstante, grandes actuaciones declaradas de Interés General quedan pendientes
		La Junta de Andalucía ha realizado inversiones de saneamiento y depuración por valor de 120 Millones de euros en el período 1993-2003, mientras que las inversiones canalizadas a través del MAP han sido de 54 Millones de euros (1992-2002)
		El Reglamento del Dominio Público Hidráulico regula el procedimiento de las autorizaciones de vertido (Título III y Anexo III) y determina la cuantía del correspondiente canon de vertido (Título IV anexo IV). La Cuenca Mediterránea Andaluza ha facturado por este concepto 1,5 Millones de euros en el trienio 2002-2004
Directiva 98/83/CEE, relativa a la calidad de las aguas destinadas al consumo humano	Planificado un gasto de 3.710 Millones de euros para el conjunto de España. El gasto estimado en la DCMA es de 193 Millones de euros .	997 Millones de euros en España
Directiva 76/464/CEE, relativa a la protección de aguas superficiales frente a sustancias peligrosas	La Cuenca Mediterránea Andaluza no informa sobre ningún caso afectado por esta Directiva en los Informes trienales de cumplimiento. No se han preparado ni se están preparando programas especiales para las sustancias de las listas I y II	
Directiva 80/68/CEE, relativa a la protección de aguas subterráneas frente a sustancias peligrosas	La Cuenca Mediterránea Andaluza no informa sobre ningún caso afectado por esta Directiva en los Informes trienales de cumplimiento	
Directiva 78/659/CEE, relativa a la calidad requerida en las aguas destinadas a la protección de la vida piscícola	Se informa de incumplimientos de la Directiva en el año 2000 (vertidos de Cortes de la Frontera al río Guadiaro) y 2001 (vertido de Jimena de la Frontera en el río Hozgarganta). Se remite en ambos casos a la realización del Plan de Saneamiento del Alto Guadiaro, con un presupuesto previsto de 150.000 euros.	

Fuente: Informes trienales de cumplimiento de las Directivas 75/440, 78/659, 76/464 y 80/68; CMA, Estudio Piloto de la Demarcación del Júcar, Plan Nacional de Saneamiento y Depuración, Junta de Andalucía, Ministerio de Administraciones Públicas y elaboración propia

Por su parte, el coste del recurso se asocia siempre con el valor de la mejor oportunidad perdida al satisfacer un servicio relacionado con el agua, y podemos considerarlo por tanto muy condicionado por el balance entre recursos y demandas en cada momento. No obstante, los resultados del estudio Piloto del Cidacos apuntan que el coste del recurso va más allá de las oportunidades perdidas en los usos consuntivos con propósitos productivos. Al estar todos o casi todos los parámetros de calidad del río y de sus aguas ligados al caudal circulante, el valor de oportunidad recoge otras dimensiones de no mercado que están íntimamente ligadas a los costes ambientales o externalidades. Tanto es así que es metodológicamente complejo desligarlos de manera nítida¹⁹.

En cuanto a estos costes ambientales o externalidades, hay ya un corpus metodológico más desarrollado para su evaluación mediante los costes imputados en aquellos otros usuarios que se ven perjudicados por los distintos servicios relacionados con el agua. Sin embargo, las principales difi-

¹⁹ En el momento actual, el coste del recurso podría aproximarse teniendo en cuenta el coste del desarrollo de las nuevas infraestructuras de aumento de la oferta, lo que da una cifra con la que situar una cota mínima del valor de oportunidad del recurso.

cultades pueden provenir de la necesidad de definir el impacto de un servicio con relación a la situación de caudales fluyentes, o la cantidad y características de explotación de los recursos subterráneos, que tenga lugar en cada momento, ya que ésta última puede determinar el paso de un impacto inapreciable a un impacto grave o muy grave en situaciones de escasez.

4.2.6.2 Enfoque conceptual y trabajos complementarios a realizar

La continuación de los trabajos debe enmarcarse en las exigencias del análisis económico planteado por la DMA, el cual se estructura en tres tipos de estudios que tienen distintos objetivos y utilidad:

1. Estudiar todos los costes de los servicios del agua para evaluar los índices de recuperación alcanzables con las tarifas, permitiendo así introducir las correcciones que sean precisas para mejorar estos índices y reorientarlas según el criterio de 'quien contamina paga'.
2. Diseñar el programa de medidas que permita lograr los objetivos de calidad fijados para los cuerpos de agua, al mínimo coste.
3. Fundamentar, sobre la base de estudios de costes y beneficios, cualquier solicitud de derogación en la aplicación de los objetivos de calidad por costes desproporcionados.

Estas tres funciones de los estudios económicos son diferentes y tienen su desarrollo en distintos momentos de la implementación de la DMA; sin embargo, forman un cuerpo integrado y es importante establecer un proceso de desarrollo de los trabajos que respete sus similitudes y diferencias. En particular:

- Sería deseable relacionar las tres funciones de los estudios económicos sobre un eje común, en cuyos dos extremos se situarían el impacto sobre la masa de agua, identificado con coordenadas espaciales y temporales, y en el otro extremo el beneficiario o titular del servicio considerado. Este eje común no lo garantiza la organización de la información según criterios de 'alta' o 'baja', según la Administración o administraciones involucradas o, incluso, según el uso aparente del agua (regadíos frente a usos urbanos, por ejemplo). Por ello, resulta necesario ordenar el análisis sobre una base que permita establecer relaciones directas entre titulares de servicios e impactos y presiones. No obstante, la recogida de la información según el criterio institucional es ineludible, pues así es como se encuentra en nuestra realidad.
- Si se consigue lo anterior, la segunda función será mucho más sencilla. Al estar los programas de medidas de las demarcaciones dirigidos a lograr los objetivos de calidad fijados para cada masa, la contribución de cada usuario vía tarifas o precios deberá estar vinculada al impacto que causa su uso. Es decir, los índices de recuperación de costes deberán referirse, no a los costes actuales, sino a los costes de los programas de medidas conducentes a lograr los objetivos de calidad, sumados a los financieros.
- Al desarrollar los programas de medidas se comprobará que la separación entre costes ambientales y del recurso es muy difusa para casi todos los usos con detracciones de agua apreciables; el coste del elemento concreto de un programa de medidas que canaliza la aportación de un usuario a la mejora de la calidad podrá asimilarse al conglomerado (coste ambiental + coste del recurso). A resultados de lo anterior, los costes ambientales y del recurso tendrán como base de internalización, precisamente, el programa de medidas desarrollado para lograr el objetivo de calidad.
- La tercera función relativa al análisis coste-beneficio de las derogaciones exigirá la evaluación de los beneficios perdidos o costes que supone para el titular cumplir con su obligación íntegra vía tarifas y contribución al programa de medidas. Sin embargo, el eje común se mantiene, ya que la desproporcionalidad de costes se refiere siempre a los de las actuaciones necesarias para lograr los objetivos de calidad fijados.
- No obstante, existen aspectos de la calidad de las aguas y/o del estado hidromorfológico de un río que no se puedan atribuir a un impacto concreto, sino al conjunto de todos los existentes

aguas arriba, sumado a procesos no antrópicos. Este es el caso de las actuaciones dirigidas a la restauración del dominio público hidráulico, y parece claro que estos servicios sólo son asignables a la totalidad de usuarios. Por tanto los criterios tradicionales de los Organismos serían válidos y restaría decidir cuáles de éstos son 'bienes públicos', y por tanto no susceptibles de ser costeados por los usuarios, y cuales otros no lo son, y sí deberían ser costeados mediante cánones y tarifas. Sin embargo, es posible que estos supuestos tengan menor importancia que los directamente atribuibles a los impactos y presiones, que son los verdaderos causantes de los deterioros de calidad de las masas de agua.

- Finalmente, el coste del recurso es una variable endógena al sistema estudiado y, por ello, no se puede derivar simplemente de la observación externa de la realidad. Su aproximación admite enfoques basados en la integración de los modelos de simulación aplicados hasta el momento en el proceso de planificación hidrológica con modelos económicos que aporten funciones de utilidad económica de los usos y costes de operación de los sistemas. Estos modelos permitirían aproximar el valor del recurso que 'internaliza' no solo la escasez de agua para algún sector, sino el mantenimiento de caudales ecológicos, llegando a obtener un valor que aglutine el coste ambiental y el del recurso. No obstante, la implantación de modelos útiles para la consecución de este objetivo puede ser sumamente costosa en tiempo y recursos, pues requiere, desde el punto de vista económico la determinación de las funciones de utilidad económica de los usos en distintos puntos de la demarcación, y, sobre todo, desde el punto de vista hidrológico (en muchos casos, por ejemplo la DCMA) una profunda modificación y ampliación del grado de detalle de los modelos para simulación de la gestión utilizados hasta el momento, así como una mejora sustancial del conocimiento hidrológico de la demarcación.

4.3 Caracterización económica del uso del agua y análisis de tendencias

El Documento Guía "Economía y Medio Ambiente" establece como primer paso para el año 2004 la caracterización de la DCMA. Esta sección desarrolla una evaluación de la importancia económica de los usos de agua y un análisis prospectivo al año 2015. Se fundamenta en la que fuera llevada a cabo en el documento DEMARCACIÓN DE LA CUENCA MEDITERRÁNEA ANDALUZA. INFORME RELATIVO A LOS ARTÍCULOS 5 Y 6 DE LA DIRECTIVA MARCO DE AGUAS 2000/60/CE, si bien las cifras de consumo actual toman ahora como año de referencia el 2005.

El análisis comienza con una panorámica general de los diferentes sectores de actividad económica, valorando la evolución del valor Añadido bruto (VAB) y el empleo generado por cada sector y sus tendencias generales. Como medida de la productividad de cada uno de los sectores analizados, se ha calculado la variable actualizada VAB/empleo y su evolución reciente. Para profundizar en estos datos, se ofrece un análisis particular de cada sector, con una más detallada descripción (por actividades, por territorios...) de las variables económicas y factores determinantes en relación con el uso del agua y sus tendencias.

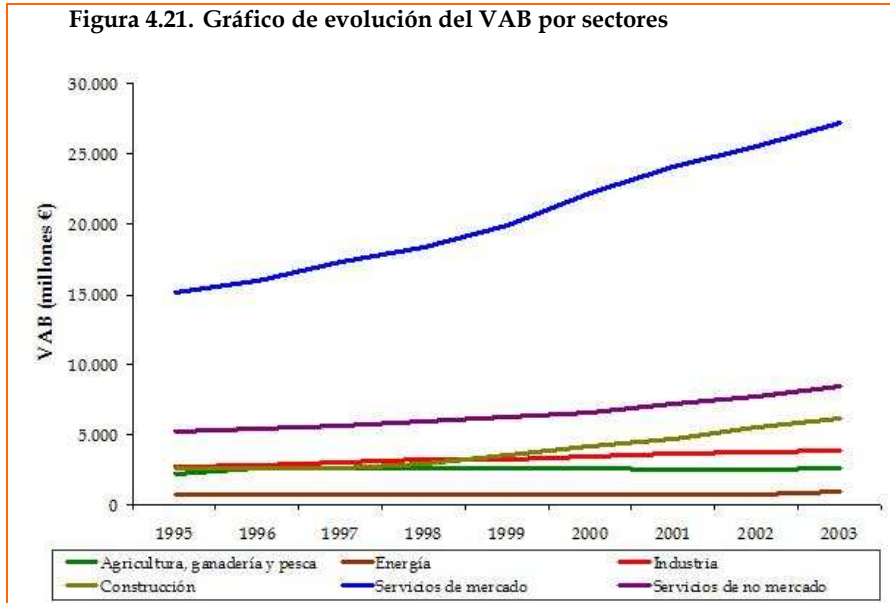
En general, se utilizarán como ámbitos de agregación los Sistemas y Subsistemas de explotación establecidos en el Anexo 1 de la Normativa del PHCS, salvo que el nivel de la información disponible sea provincial. Debe aclararse que mientras que el territorio de las provincias de Málaga y Almería corresponde en su mayor parte a la DCMA, los datos provinciales de Cádiz y Granada integran ámbitos mucho más amplios con extensas áreas, que incluyen las respectivas capitales provinciales, en demarcaciones vecinas (Cuenca Atlántica Andaluza y Cuenca del Guadalquivir respectivamente).

4.3.1 Análisis general

La caracterización económica de los usos del agua parte de una consideración global de las actividades productivas en las cuatro provincias pertenecientes a la DCMA: Almería, Cádiz, Granada y Málaga. Esto incluye el análisis de la evolución del VAB, el empleo y la productividad en el periodo comprendido entre 1995 y 2003. Para llevar a cabo este análisis se ha consultado la Contabilidad Regional Española que anualmente elabora el instituto Nacional de Estadística (INE).

La evolución del VAB del agregado de las cuatro provincias muestra una tendencia creciente que lleva a la cifra de más de 47.000 millones de euros, partiendo de los 27.000 de 1995 (precios corrientes).

Figura 4.21. Gráfico de evolución del VAB por sectores

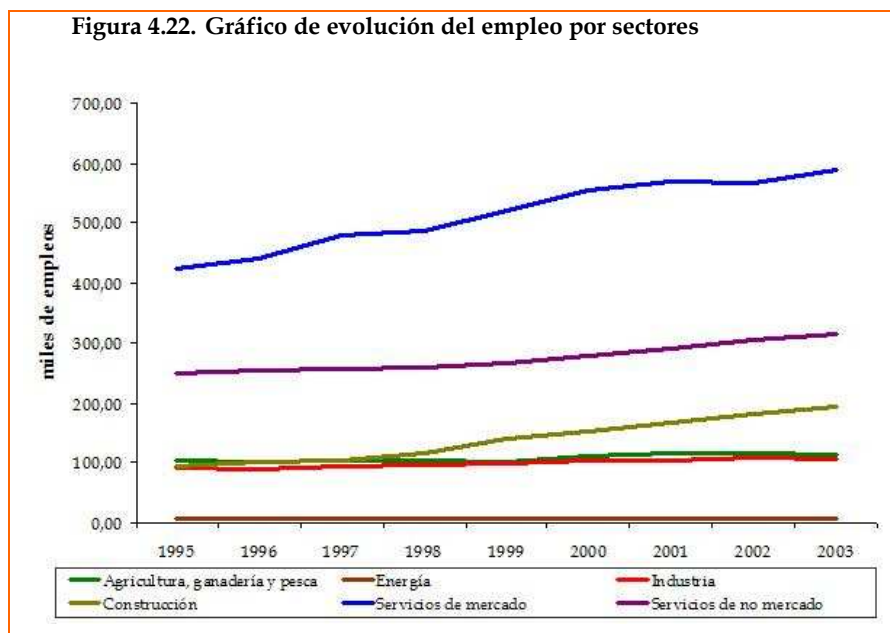


Fuente: INE

El sector que más contribuye al VAB (72,7%) es el sector servicios, en particular los servicios de mercado (comercio, hostelería, transporte, servicios financieros...) que aportan un 55,5% del VAB de las 4 provincias, siendo este sector el que está creciendo más rápidamente. Del pujante crecimiento del sector turístico hablaremos más adelante. La construcción, igualmente ligada a la expansión del turismo, es el segundo sector más importante (12,5% del VAB), con menor importancia del resto de los sectores: Industria (7,8%), Agricultura, ganadería y pesca (5,2%) y Energía (1,9%). La actividad desarrollada en las 4 provincias de la cuenca genera un total de 1.330.000 empleos con una continuada tendencia alcista.

El sector servicios y la construcción son también las principales fuentes de empleo (68,2% y 14,7%), con fuertes incrementos interanuales en el segundo caso (más del 100% en el periodo considerado). El sector agrario parece estabilizado en torno a los 115.000 empleos (8,5% del total) al igual que el resto de los sectores, conformando un panorama conjunto, como se ha comentado, moderadamente alcista.

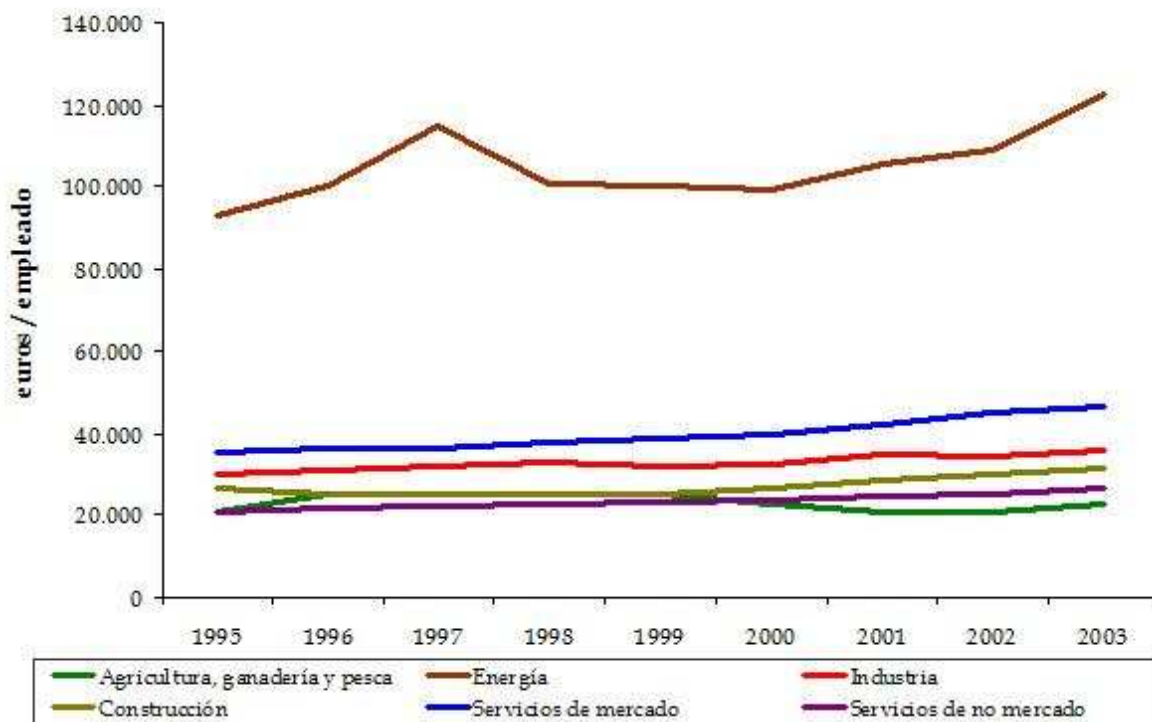
Figura 4.22. Gráfico de evolución del empleo por sectores



Fuente: INE

Como medida de la productividad general de cada uno de los sectores analizados se ha calculado el ratio VAB actualizado / empleo, obteniendo el mayor valor con diferencia en el sector energético (122.647 €/empleo). Todos los sectores ofrecen mejoras de productividad en el periodo considerado, aunque la agricultura muestra en los últimos años una cierta estabilización. La productividad media de las provincias de la cuenca se sitúa en 2003 en 35.628 €, ligeramente por encima de la media andaluza (35.091 €/empleo).

Figura 4.23. Gráfico de evolución de la productividad por sectores



Fuente: INE

4.3.2 Análisis por sectores

En esta sección, cada uno de los sectores y actividades presentes en la DCMA (áreas urbanas, turismo, agricultura y ganadería, industria, energía) es analizado en mayor detalle. Estos análisis se ocupan, con la mayor precisión posible, de las variables más representativas de cada uno de estos sectores y los factores determinantes de sus tendencias, suministros, volúmenes de vertido y cargas contaminantes.

4.3.2.1 Abastecimiento

A partir de una muestra de proveedores de servicios de aguas que cubren el 74% de la población total de la DCMA, se han estimado unos ingresos totales de 171 millones de euros por la prestación de los servicios de abastecimiento y saneamiento. El coste promedio por metro cúbico se ha cifrado en 0,84 €/m³ o el equivalente a 79,28 € por persona y año.

El consumo de agua en las áreas urbanas de la DCMA no se relaciona únicamente con el consumo doméstico, sino que abarca 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. Otros muchos usos públicos del agua, como el baldeo de calles y el riego de parques y jardines, emplean suministros normalmente conectados a las redes urbanas.

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. La Tabla 4.10.- muestra los consumos promedio de la población residente en los diversos territorios de la DCMA referidos al año 2001 en el que fuera publicado del último "CENSO DE POBLACIÓN Y VIVIENDAS".

Las diferencias relativas en los niveles de consumo son resultado, fundamentalmente, de los modelos urbanísticos, el tamaño de los hogares y de la dimensión poblacional, y, en menor medida, de los niveles de renta y las políticas de precios. Los usos públicos municipales y el consumo de la actividad comercial están incorporados en los ratios de la tabla, mientras que los de la población turística y la industria conectada se han singularizado y se tratan en epígrafes posteriores.

Tabla 4.10.- Consumo promedio de la población residente en el año 2001

Sistema / Sub-sistema	l/hab/día	l/ hab /viv
Ss I-1	200	637
Ss I-2	142	416
Ss I-3	223	622
Ss I-4	182	561
Ss I-5	100	283
Sistema I	193	581
Ss II-1	190	556
Ss II-2	131	375
Ss II-3	185	501
Sistema II	188	538
Ss III-1	173	503
Ss III-2	129	345
Ss III-3	189	586
Ss III-4	203	639
Sistema III	192	588
Ss IV-1	122	332
Ss IV-2	176	526
Sistema IV	136	380
Ss V-1	176	495
Ss V-2	153	459
Sistema V	158	467
DCMA	189	566

En el año 2001, el territorio de la DCMA alojaba en torno a 1,15 millones de viviendas, de las que el 62% eran principales, el 22% secundarias y el 16% permanecían desocupadas. Desde 1981 a 2001 el crecimiento ha seguido un ritmo promedio del 2,5%, sumando cerca de 450.000 nuevas viviendas al parque previamente existente. Atendiendo a la distribución territorial, las viviendas principales crecen sostenidamente en todo el territorio pero con mayor fuerza en las áreas litorales, mientras que las secundarias se retraen ocasionalmente en el último decenio en los entornos de las principales aglomeraciones urbanas (Málaga – Costa del Sol y Almería), retroceso que es índice de movimientos de población a entornos más descongestionados.

Fuente: elaboración propia

Tabla 4.11.- Tasas Interanuales de Crecimiento de viviendas en la DCMA

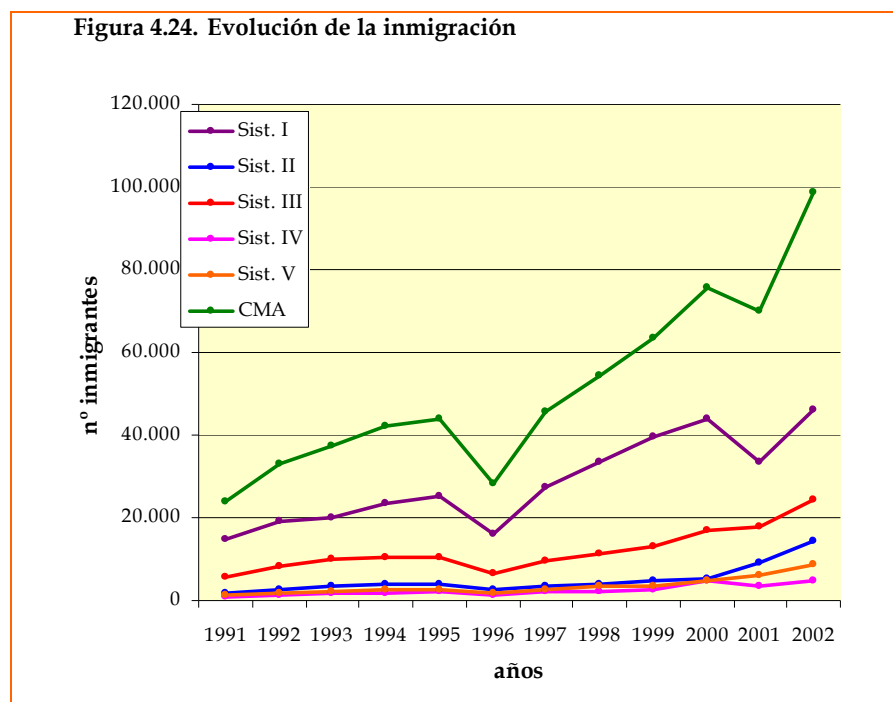
Sistema / Sub-sistema	1981-1991				1991-2001				1981-2001			
	Suma	Familiares principales	Familiares secundarias	Desocupadas	Suma	Familiares principales	Familiares secundarias	Desocupadas	Suma	Familiares principales	Familiares secundarias	Desocupadas
Ss I-1	1,67%	1,98%	15,35%	-5,18%	2,47%	1,82%	2,43%	6,40%	2,07%	1,90%	8,70%	0,44%
Ss I-2	0,40%	1,09%	-1,09%	-1,67%	2,22%	1,50%	7,13%	0,95%	1,31%	1,29%	2,94%	-0,37%
Ss I-3	6,37%	6,05%	7,78%	4,87%	4,58%	4,50%	4,85%	4,27%	5,47%	5,27%	6,31%	4,57%
Ss I-4	0,34%	1,47%	-2,68%	-4,16%	2,02%	1,54%	2,40%	5,17%	1,17%	1,51%	-0,17%	0,40%
Ss I-5	2,20%	1,55%	20,83%	-3,11%	2,19%	3,14%	-0,41%	-8,40%	2,19%	2,34%	9,70%	-5,79%
Sistema I	2,13%	2,36%	4,07%	-0,94%	2,99%	2,30%	4,18%	4,70%	2,56%	2,33%	4,13%	1,84%
Ss II-1	2,42%	2,27%	5,85%	-3,54%	1,93%	3,73%	-1,53%	3,91%	2,17%	3,00%	2,09%	0,11%
Ss II-2	1,91%	1,74%	11,40%	-1,53%	1,61%	1,47%	-0,50%	3,85%	1,76%	1,61%	5,28%	1,12%
Ss II-3	2,98%	1,67%	3,52%	4,80%	2,40%	3,02%	1,70%	2,79%	2,69%	2,34%	2,61%	3,79%
Sistema II	2,61%	2,08%	4,91%	-0,84%	2,10%	3,48%	-0,19%	3,45%	2,35%	2,78%	2,33%	1,28%

Tabla 4.11.- Tasas Interanuales de Crecimiento de viviendas en la DCMA

Sistema/ Subsistema	1981-1991				1991-2001				1981-2001			
	Suma	Familia- res prin- cipales	Familia- res se- cundarias	Desocu- padas	Suma	Familia- res prin- cipales	Familia- res se- cundarias	Desocu- padas	Suma	Familia- res prin- cipales	Familia- res se- cundarias	Desocu- padas
Ss III-1	5,10%	2,93%	8,03%	-0,32%	1,72%	2,01%	1,49%	2,12%	3,40%	2,47%	4,71%	0,89%
Ss III-2	1,10%	0,42%	6,72%	-0,63%	2,26%	1,46%	2,39%	4,75%	1,68%	0,94%	4,53%	2,02%
Ss III-3	1,93%	2,06%	2,15%	1,04%	2,49%	2,14%	2,76%	3,45%	2,21%	2,10%	2,45%	2,24%
Ss III-4	2,85%	2,69%	5,31%	1,24%	2,50%	2,93%	0,89%	2,42%	2,67%	2,81%	3,08%	1,83%
Sistema III	2,74%	2,29%	5,56%	0,81%	2,37%	2,55%	1,55%	2,90%	2,55%	2,42%	3,54%	1,85%
Ss IV-1	0,82%	0,04%	4,68%	-0,07%	1,94%	2,75%	-1,36%	2,37%	1,38%	1,39%	1,62%	1,14%
Ss IV-2	2,28%	2,01%	6,12%	-0,85%	2,77%	5,25%	-4,85%	3,19%	2,53%	3,61%	0,49%	1,15%
Sistema IV	1,15%	0,42%	5,08%	-0,30%	2,14%	3,32%	-2,27%	2,60%	1,65%	1,86%	1,34%	1,14%
Ss V-1	4,20%	2,87%	9,22%	0,91%	2,48%	2,94%	0,84%	4,16%	3,34%	2,90%	4,95%	2,53%
Ss V-2	1,26%	0,71%	3,49%	0,91%	2,15%	2,00%	2,67%	2,07%	1,71%	1,35%	3,08%	1,49%
Sistema V	1,93%	1,13%	5,19%	0,91%	2,24%	2,21%	2,04%	2,61%	2,08%	1,67%	3,61%	1,76%
DCMA	2,27%	2,19%	4,70%	-0,36%	2,69%	2,46%	2,50%	3,92%	2,48%	2,33%	3,59%	1,75%

Fuente: INE y elaboración propia

Una estructura poblacional favorable, la atracción de nuevos residentes extranjeros y nacionales foráneos y, más recientemente, de inmigrantes atraídos por las oportunidades laborales confluyen para apuntalar una dinámica demográfica netamente positiva (Figura 4.24 y Tabla 4.12.-). Para el conjunto de la DCMA, las tasas anuales en los intervalos 1981-1991 y 1991-2001 se sitúan, respectivamente, en el 1,15% y el 1,07%, que se corresponden con incrementos netos de 210.000 y 219.000 habitantes.



Fuente: Sistema de Información Multiterritorial de Andalucía

Las presiones generadas sobre las masas de agua se concentran espacialmente en las áreas litorales, que acogen los principales asentamientos urbanos y los más dinámicos. Los territorios de demografía más activa son la Costa del Sol Occidental (4,0%), Costa del Sol Oriental (1,6%), Almería y Poniente almeriense (1,8%), y Cabo de Gata - Níjar (2,4%). La combinación de los comportamientos demográficos y de vivienda manifiesta una paulatina disminución del número de habitantes por unidad de vivienda (mayor en el último decenio que en el anterior) que refleja un profundo cambio en el modelo familiar. La cuenca 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 4.12.- Evolución de la población residente y del tamaño de los hogares

Sistema / Subsistema	Población residente			Residentes por vivienda		
	1981	1991	2001	1981	1991	2001
I-1	173.648	196.733	204.649	3,94	3,66	3,18
I-2	61.508	62.028	61.581	3,79	3,43	2,94
I-3	153.054	247.283	332.976	3,58	3,21	2,79
I-4	681.413	707.660	725.008	3,90	3,50	3,08
I-5	4.342	4.269	4.767	4,09	3,45	2,83
Sistema I	1.073.965	1.217.973	1.328.981	3,85	3,46	3,01
II-1	80.753	92.449	110.483	3,86	3,53	2,93
II-2	2.059	2.205	2.258	3,59	3,24	2,87
II-3	33.941	36.585	41.786	3,50	3,19	2,71
Sistema II	116.753	131.239	154.527	3,74	3,43	2,86
III-1	27.088	32.154	33.942	3,77	3,35	2,90
III-2	50.705	47.462	46.141	3,54	3,18	2,67
III-3	71.845	79.503	85.857	3,94	3,56	3,11
III-4	228.507	267.671	325.087	3,85	3,46	3,14
Sistema III	378.145	426.790	491.027	3,81	3,43	3,07
IV-1	47.508	43.675	48.702	3,51	3,21	2,73
IV-2	11.023	12.554	17.824	3,76	3,51	2,99
Sistema IV	58.531	56.229	66.526	3,55	3,27	2,80
V-1	18.554	22.209	26.166	3,54	3,19	2,81
V-2	85.433	86.852	93.118	3,61	3,42	3,01
Sistema V	103.987	109.061	119.284	3,59	3,37	2,96
DCMA	1.731.381	1.941.292	2.160.345	3,81	3,44	3,00

Fuente: INE y elaboración propia

Ante la ausencia de una estimación propia de la función de demanda para la DCMA se asumen, provisionalmente, los resultados obtenidos en la Demarcación Hidrográfica del Júcar (DHJ), que presenta notables similitudes con la DCMA en razón de su ubicación en el Arco Mediterráneo y marcada vocación turística litoral.

El impacto final del consumo de agua en los hogares sobre los ecosistemas variará en función de la eficiencia global de la distribución desde la captación al usuario. La elaboración de las "Cuentas del Agua de Andalucía", trabajo de investigación recientemente finalizado, debe aportar información relevante a este respecto. Como aproximación provisional, en el año 1999, para una muestra representativa de municipios –que cubre el 78% del consumo de la población residente y el 85% del estacional-, los volúmenes facturados por los servicios de abastecimiento representaban el 69,4% de los captados.

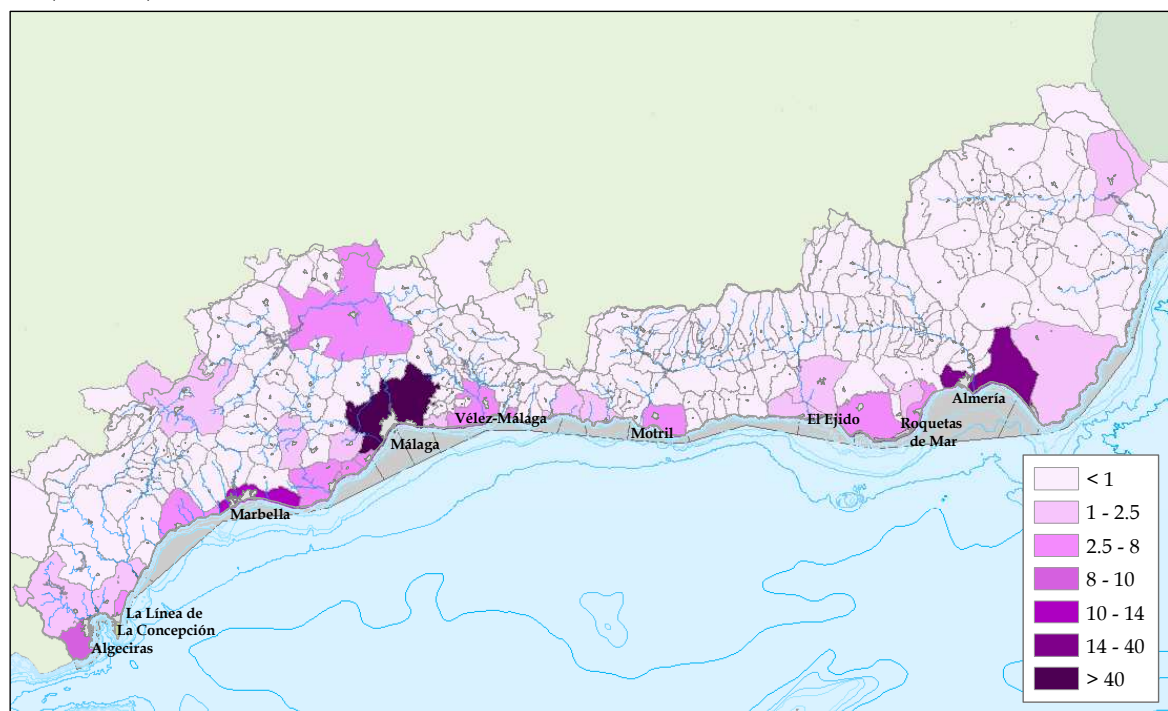
Para obtener un escenario de base al año 2015 ha sido necesario establecer hipótesis referidas a los distintos vectores capaces de incidir en los usos urbanos en la DCMA. La revisión del Padrón

municipal en el periodo 2001/05 aconseja replantear el escenario establecido en el INFORME RELATIVO A LOS ARTÍCULOS 5 Y 6 DE LA DIRECTIVA MARCO DE AGUAS, que se había estimado partiendo de la publicación "PROYECCIÓN DE LA POBLACIÓN DE ANDALUCÍA POR ÁMBITOS SUBREGIONALES. 1998-2016" (Instituto de Economía y Geografía del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) - Instituto de Estadística de Andalucía, 2000). En efecto, se constata que la cifra de población estimada para el 2015 quedaba superada por los habitantes empadronados ya en el año 2005. Los mayores crecimientos se localizan en el litoral malagueño (especialmente en la Costa del Sol Occidental, que incrementa su población en cerca de 80.000 efectivos) y en los subsistemas almerienses. No obstante, cabe indicar que otros análisis de detalle realizados a nivel local apuntarían que el notable crecimiento del último quinquenio tiene una notable componente de "regularización" de residentes, a tiempo completo o parcial, que anteriormente no estaban empadronados, y es, por tanto, previsible una cierta moderación en el futuro.

La nueva proyección al 2015 se ha realizado partiendo de la población empadronada en el año 2005 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). El pronóstico resulta en un incremento global para la DCMA del 0,84% y 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.

Pese a que la mejora de la renta proyectada es muy acusada (3,13% anual para el periodo 2001-2015), no debería traducirse en incrementos significativos del consumo de agua considerando la práctica desconexión entre ambos parámetros que determinan las funciones de demanda. Sin embargo, otras dinámicas socio-económicas pueden comportar un aumento futuro de las dotaciones unitarias. Así, el tamaño de los hogares se rebajaría ulteriormente hasta un valor promedio de 2,56 residentes por vivienda principal en 2015, fenómeno que se asocia a un aumento del consumo unitario. Por otra parte, frente a un vaciamiento (o estabilización demográfica) de los centros urbanos, los incrementos poblacionales tienden a asentarse en coronas periurbanas con tipologías de edificación más abiertas que se acompañan de amplias zonas ajardinadas y piscinas.

Figura 4.25. Agua facturada a la población residente. Escenario - 2015 (Fuente: elaboración propia) (hm³/año)



Sobre la base de las consideraciones anteriores, asumiendo que los precios del agua se mantienen constantes en términos reales y asignando una composición típica a los efluentes urbanos, se han obtenido los resultados que se presentan en la Tabla 4.13.-. De acuerdo a tales hipótesis, el consumo en los hogares experimentará un incremento del 14%, equivalente a 24 hm³/año más de consumo final, que, de no acometerse mejoras en las redes de distribución, demandarían 35 hm³ adicionales de suministro en alta.

Tabla 4.13.- Agua facturada y distribuida, vertidos y composición en el abastecimientos de agua a la población residente en la DCMA- Escenario 2015

Sistema / Subsistema	Agua distribuida (hm ³ /año)	Agua Facturada (hm ³ /año)	Vertidos (hm ³ /año)	DQO (t/año)	DBO ₅ (t/año)	Sólidos en suspensión (t/año)	Nitrógeno total (t/año)	Fósforo total (t/año)
I-1	25,6	17,7	13,3	8.863	3.900	3.900	709	142
I-2	5,2	3,6	2,7	1.811	797	797	145	29
I-3	62,1	43,1	32,3	21.547	9.481	9.481	1.724	345
I-4	85,8	59,5	44,7	29.770	13.099	13.099	2.382	476
I-5	0,3	0,2	0,2	105	46	46	8	2
Sistema I	179	124	93	62.095	27.322	27.322	4.968	994
II-1	15,0	10,4	7,8	5.214	2.294	2.294	417	83
II-2	0,2	0,1	0,1	55	24	24	4	1
II-3	5,4	3,7	2,8	1.856	817	817	148	30
Sistema II	21	14	11	7.124	3.135	3.135	570	114
III-1	4,0	2,8	2,1	1.386	610	610	111	22
III-2	3,5	2,4	1,8	1.214	534	534	97	19
III-3	10,3	7,2	5,4	3.586	1.578	1.578	287	57
III-4	48,0	33,3	25,0	16.655	7.328	7.328	1.332	266
Sistema III	66	46	34	22.841	10.050	10.050	1.827	365
IV-1	4,3	3,0	2,2	1.475	649	649	118	24
IV-2	2,7	1,9	1,4	948	417	417	76	15
Sistema IV	7	5	4	2.423	1.066	1.066	194	39
V-1	3,4	2,3	1,8	1.172	516	516	94	19
V-2	9,3	6,5	4,8	3.229	1.421	1.421	258	52
Sistema V	13	9	7	4.401	1.937	1.937	352	70
DCMA	285	198	148	98.885	43.510	43.510	7.911	1.582

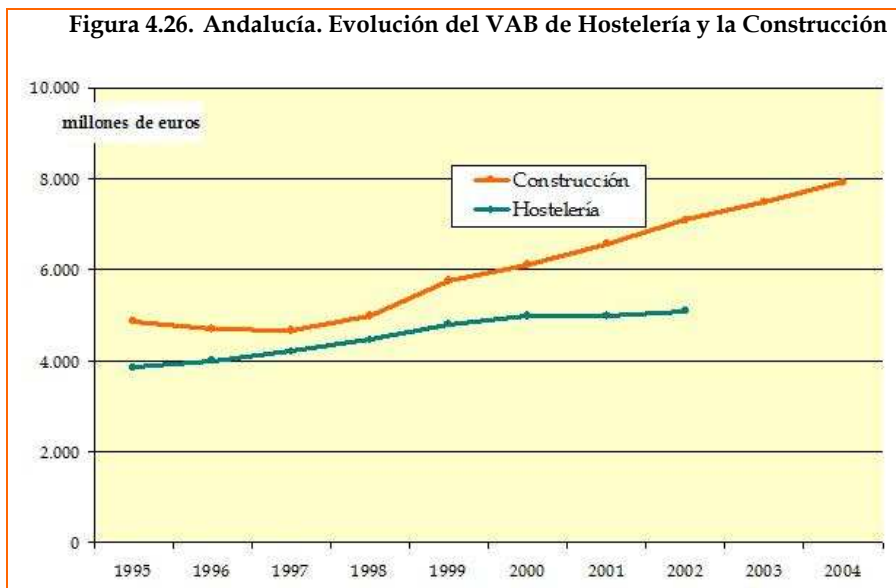
Situación actual - 2005

DCMA	250	174	130	86.776	38.182	38.182	6.942	1.388
-------------	------------	------------	------------	---------------	---------------	---------------	--------------	--------------

Fuente: elaboración propia

4.3.2.2 Turismo

La actividad del sector turístico, clave en la economía de la DCMA, ha crecido exponencialmente durante los últimos 30 años, apoyada en un clima privilegiado y en los valores lúdicos y paisajísticos de cientos de kilómetros de litoral bañado por el Mediterráneo, elementos que conforman un marco inmejorable para la acogida del turismo, tanto residencial como estacional. El sector ha aumentado enormemente su infraestructura, tanto de alojamiento (hoteles, apartamentos, campamentos y alojamientos rurales), como de instalaciones de ocio (campos de golf, puertos deportivos, parques temáticos), 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.



Fuente: INE

Una idea de la contribución del turismo a la economía de la DCMA puede derivarse del VAB aportado por el sector de la Hostelería, estimado en 5.000 millones de euros, y los puestos de trabajo generados (68.000) [año 2001]. Esta cuantía es algo inferior a la aportada por la construcción, cuya expansión se explica, en gran medida, por el empuje del turismo y la segunda residencia.

La DCMA contaba en 2005 con 14.148 establecimientos registrados y 219.457 plazas de alojamiento. Territorialmente, el 72% del empleo en hostelería y el 61% de las plazas se concentraban en el Sistema I, principalmente en la Costa del Sol Occidental. A notable distancia, el litoral del Poniente almeriense – Almería (11% del empleo y 14% de las plazas) manifiesta una curiosa convivencia de auge turístico y pujante agricultura que sustenta el sorprendente desarrollo económico provincial.

Tabla 4.14.- Establecimientos turísticos registrados por tipologías (2001)

Sistema / Subsistema	Hoteles		Aparta-Hoteles		Pensiones		Apartamentos reglados		Campamentos		Turismo rural		Suma	
	nº	Plazas	nº	Plazas	nº	Plazas	nº	Plazas	Nº	Plazas	nº	Plazas	nº	Plazas
I-1	25	3.414	4	534	56	1.649	53	116	2	546	7	49	147	6.308
I-2	92	5.239	5	192	35	908	93	270	13	2.627	71	439	309	9.675
I-3	184	55.139	32	10.601	122	3.380	7.895	25.979	10	8.882	2	18	8.245	103.999
I-4	98	7.751	1	32	113	2.480	269	721	5	1.204	37	308	523	12.496
I-5	3	59	0	0	1	14	0	0	1	190	1	16	6	279
Sistema I	402	71.602	42	11.359	327	8.431	8.310	27.086	31	13.449	118	830	9.230	132.757
II-1	25	1.716	1	126	15	342	327	1.196	6	3.072	54	337	428	6.789
II-2	3	423	0	0	4	92	0	0	0	0	4	34	11	549
II-3	34	3.398	4	658	35	768	1.345	4.297	2	1.724	13	112	1.433	10.957
Sistema II	62	5.537	5	784	54	1.202	1.672	5.493	8	4.796	71	483	1.872	18.295
III-1	19	3.314	1	279	32	793	59	203	2	447	0	0	113	5.036
III-2	27	1.276	4	359	37	744	31	124	4	1.388	26	232	129	4.123
III-3	14	1.226	0	0	25	724	0	0	8	3.471	4	29	51	5.450
III-4	55	17.527	5	1.751	39	1.011	1.289	4.845	5	6.009	19	106	1.412	31.249
Sistema III	115	23.343	10	2.389	133	3.272	1.379	5.172	19	11.315	49	367	1.705	45.858
IV-1	7	317	1	85	15	219	7	35	1	198	14	82	45	936
IV-2	12	429	2	113	28	849	48	153	3	1.812	15	133	108	3.489
Sistema IV	19	746	3	198	43	1.068	55	188	4	2.010	29	215	153	4.425
V-1	23	4.675	3	550	37	971	710	2.851	5	1.576	10	104	788	10.727
V-2	15	1.161	3	812	32	717	332	1.369	3	3.231	15	105	400	7.395
Sistema V	38	5.836	6	1.362	69	1.688	1.042	4.220	8	4.807	25	209	1.188	18.122
DCMA	636	107.064	66	16.092	626	15.661	12.458	42.159	70	36.377	292	2.104	14.148	219.457

Fuente: elaboración propia a partir de datos del IEA

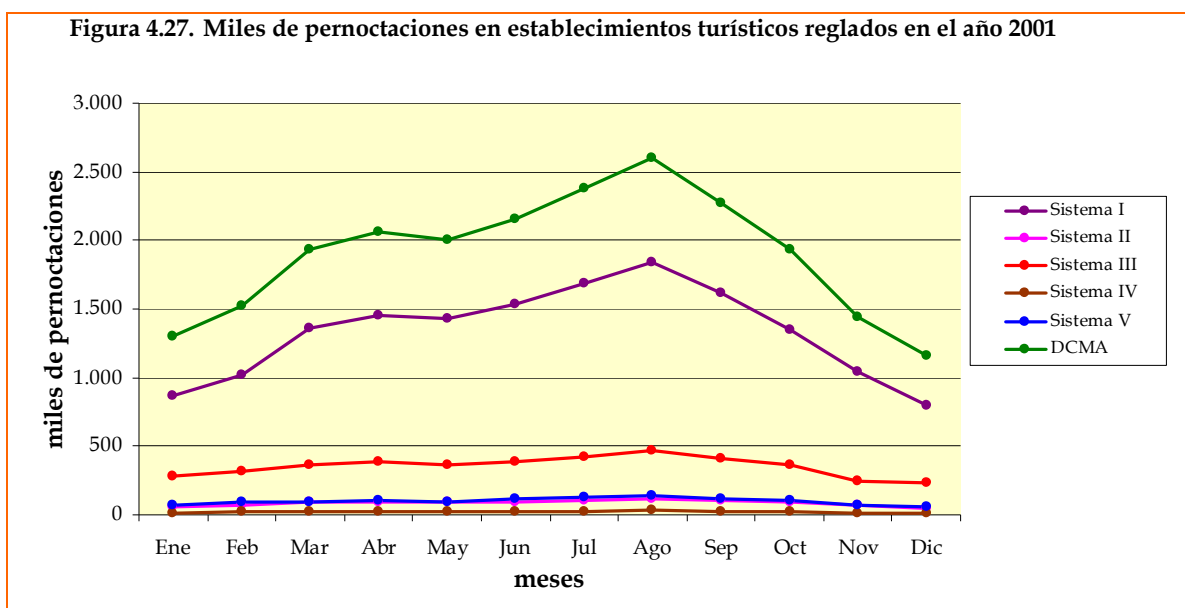
Los municipios con mayor número de plazas turísticas son, por este orden: Torremolinos, Marbella, Roquetas de Mar, Benalmádena, Fuengirola, Estepona, Mojácar, El Ejido, Málaga, Nerja, Mijas, Vera y Vélez-Málaga: Todos ellos acogían más de 5.000 plazas y agrupaban en conjunto el 71% de las disponibles en la DCMA. En 2001, el número de pernотaciones en establecimientos reglados se aproximaba a los 23 millones, de los que cerca de 16 se concentran en la Costa del Sol Occidental.

Tabla 4.15.- Viajeros, pernотaciones y grado de ocupación hotelera en las 4 provincias de la DCMA (2001)

Provincia	Viajeros			Pernотaciones			Grado de ocupación		Estancia media
	Residentes en España	Residentes en el extranjero	Suma	Residentes en España	Residentes en el extranjero	Suma	Por plazas	Por habitaciones	
Almería	564.828	272.684	837.512	2.103.499	2.028.488	4.131.987	54,38%	61,01%	4,93
Cádiz	925.686	555.383	1.481.069	2.522.666	2.026.048	4.548.714	47,78%	55,02%	3,07
Granada	986.909	861.322	1.848.231	2.163.795	1.589.228	3.753.023	51,33%	53,78%	2,03
Málaga	1.399.563	1.915.266	3.314.829	4.910.641	10.374.620	15.285.261	65,62%	69,57%	4,61
4 provincias	3.876.986	3.604.655	7.481.641	11.700.601	16.018.384	27.718.985	58,08%	63,01%	3,70

Fuente: elaboración propia a partir de datos del IEA

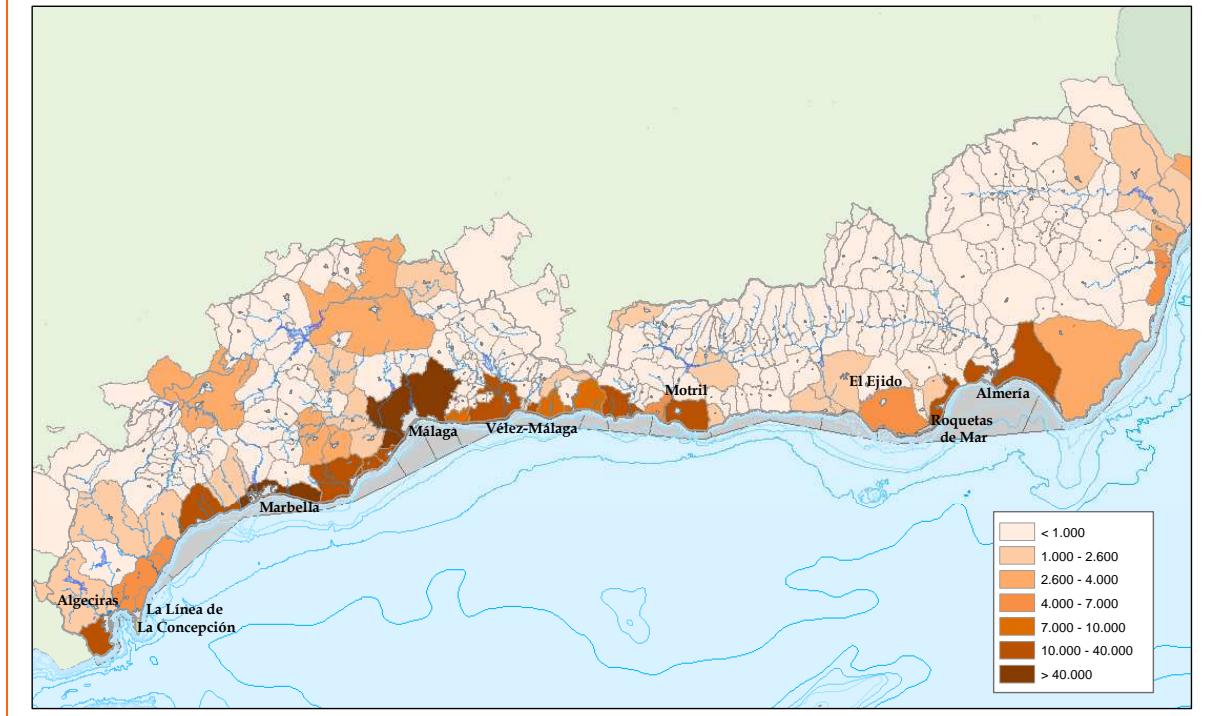
Aplicando los grados de ocupación provinciales a las plazas disponibles para cada tipo de alojamiento turístico –dato disponible a nivel municipal- puede aproximarse el número de pernотaciones en la DCMA y cada uno de sus sistemas de explotación. En la Figura 4.27 se presenta la evolución mensual de este parámetro como reflejo de la marcada estacionalidad de la actividad turística, que es sin embargo hoy en día mucho menos acusada que en el pasado.



Fuente: INE

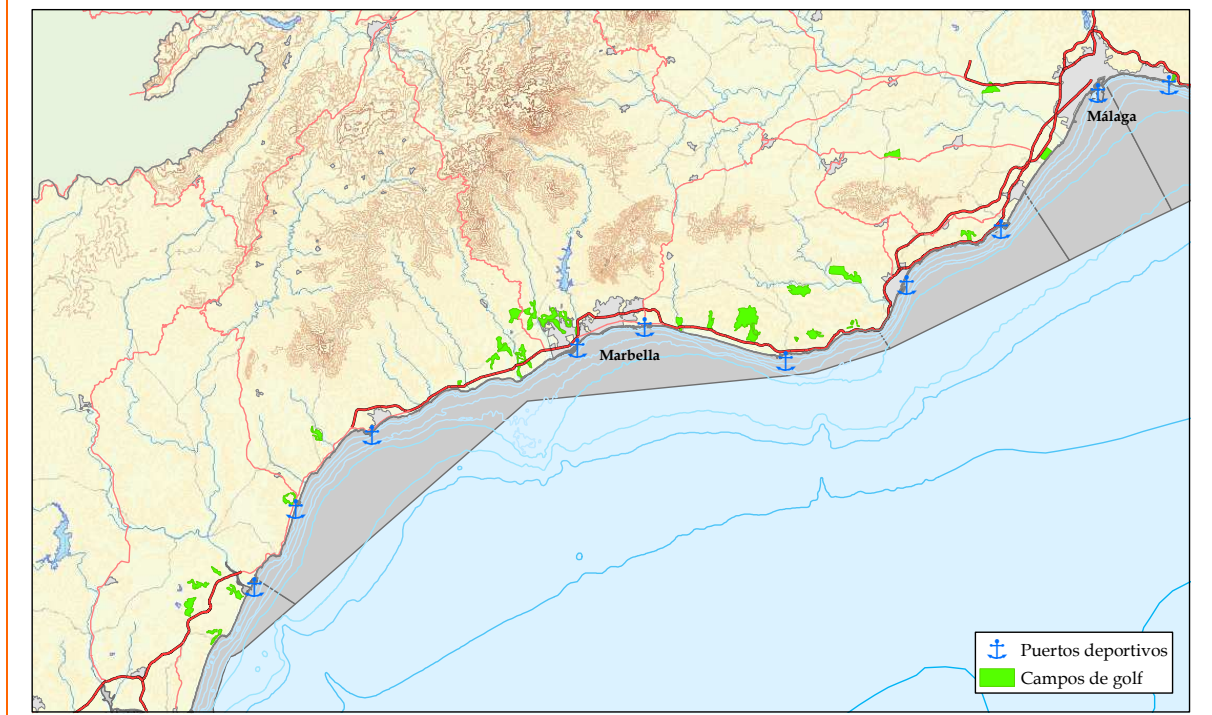
No obstante, el análisis del fenómeno turístico quedaría incompleto si no se tiene en cuenta el peso de la oferta extrahotelera en forma de "apartamentos no reglados" que, de hecho, alojan a la mayor parte de los visitantes. Aunque su magnitud es desconocida por su propia naturaleza –tales apartamentos no se censan como alojamientos turísticos- se ha aproximado en función del número de viviendas de segunda residencia y desocupadas (433.000 en la DCMA), asumiendo que un determinado porcentaje de ellas, variable en función del potencial turístico del municipio, se destina a este uso. Al grupo de municipios turísticos destacados referido anteriormente, se incorporarían Almería y Almuñecar.

Figura 4.28. Viviendas secundarias y desocupadas en 2001 (Fuente: INE)



Además del abastecimiento, otros servicios y actividades ligados al turismo pueden ser importantes consumidores de agua. La DCMA alberga 84 campos de golf -de los que 72 se ubican en el sistema I, justificando el apelativo de "Costa del golf"-, 24 puertos deportivos que suman algo más de 9.000 amarres, 6 parques acuáticos y otros tantos parques de ocio de distinta naturaleza.

Figura 4.29. Campos de golf y puertos deportivos en la "Costa del Golf"



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

El golf es un importante factor de desestacionalización. Recientes estudios indican que en la Costa del Sol los meses de mayor grado de ocupación asociado al turismo de golf son noviembre, marzo, octubre y abril (entre el 90,5 y el 78,9%), mientras que la actividad es mínima en los meses estivales (<30%). Las fórmulas favoritas de alojamiento son la hotelera -40%, con mayor peso de los establecimientos de 4 estrellas, 23,4%-, el apartamento o casa alquilada (23,5%) y la vivienda en propiedad (22,2%). El turismo de golf (practicantes y acompañantes) incurre en un gasto directo total de 456,5 millones de euros que, considerando un efecto multiplicador de 1,71, comportaría un "efecto económico total" de 780,6 millones de euros. Entre el 20 y el 25% de este gasto corresponde directamente a la práctica deportiva, de manera que los ingresos turísticos promedio de estas instalaciones ascenderían a 2,59 millones de euros por campo (165.000 € por hoyo), a las que habría que añadir el gasto de los golfistas residentes (no turistas). 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.

Tabla 4.16.- Consumos de la población estacional y de los campos de golf [2005]

Sistema / Sub-sistema	Población equivalente estacional	Dotación unitaria (l/hab.día)	Agua facturada (*) (hm ³ /año)	Campos de golf	nº hoyos	Dotación (m ³ /hoyo/año)	Consumo (hm ³ /año)
Ss I-1	46.992	154	1,8	3	54	22.000	1,19
Ss I-2	10.254	160	0,4	8	117	22.000	2,57
Ss I-3	318.867	239	19,3	52	774	22.000	17,03
Ss I-4	105.880	154	4,1	9	126	23.000	2,90
Ss I-5	170	153	0,0	0	0		0,00
Sistema I	482.163	210	25,7	72	1.071		23,69
Ss II-1	53.463	151	2,0	2	36	24.000	0,86
Ss II-2	119	150	0,0	0	0		0,00
Ss II-3	44.353	154	1,7	0	0		0,00
Sistema II	97.936	152	3,8	2	36		0,86
Ss III-1	43.665	153	1,7	0	0	24.000	0,00
Ss III-2	11.181	160	0,5	1	18	24.000	0,43
Ss III-3	35.573	152	1,4	0	0		0,00
Ss III-4	96.878	158	3,9	4	63	26.000	1,64
Sistema III	187.297	156	7,4	5	81		2,07
Ss IV-1	4.823	155	0,2	1	18	26.000	0,47
Ss IV-2	6.639	155	0,3	0	0		0,00
Sistema IV	11.462	155	0,5	1	18		0,47
Ss V-1	18.975	162	0,8	2	27	26.000	0,70
Ss V-2	23.834	153	0,9	2	36	27.000	0,97
Sistema V	42.809	157	1,7	4	63		1,67
DCMA	821.668	187	39,0	84	1.269		28,76

(*) El agua facturada se ha estimado considerando la misma eficiencia global que para el abastecimiento (69,5%)

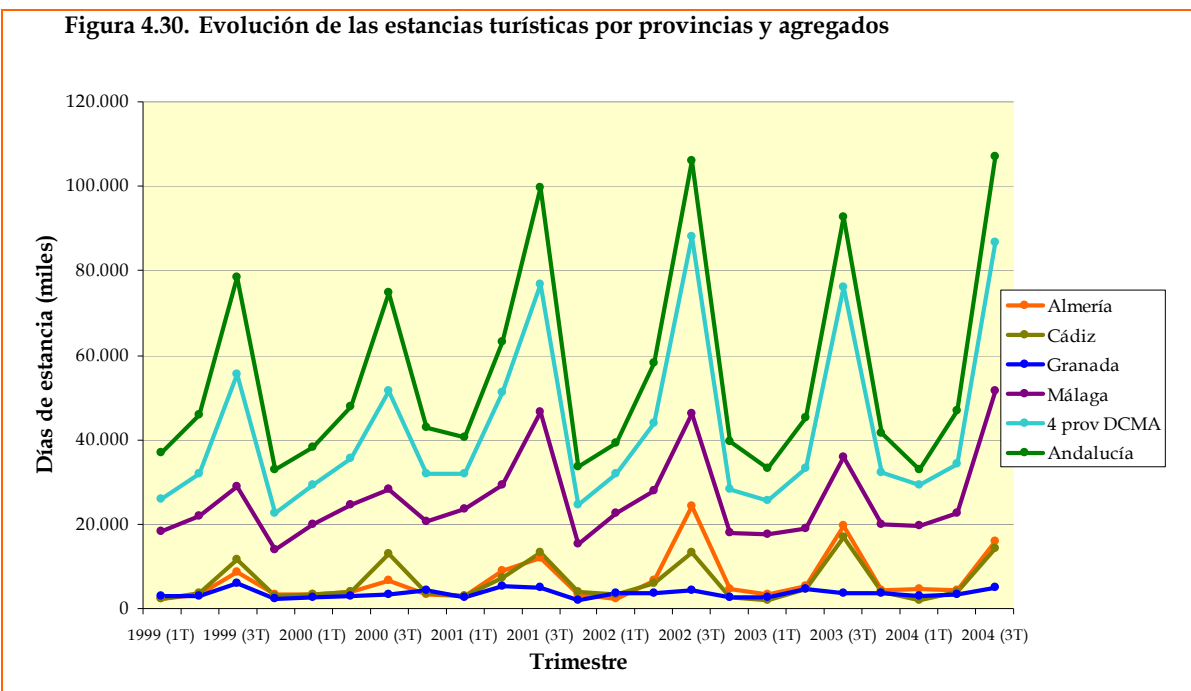
Fuente: elaboración propia

En la Tabla 4.16.- se muestran los consumos asociados al turismo por concepto de abastecimiento a la población no residente (estimada en términos de población equivalente) y riego de los campos de golf. Estos volúmenes ascienden, respectivamente, a 39 y 29 hm³ anuales, que representan unos requerimientos de agua en alta para los sistemas de suministro del orden de los 85 hm³ considerando que, al igual que para la residente (ver epígrafe 4.3.2.1), el volumen facturado a la población turística equivale al 69,5% del captado. Adicionalmente, los estudios de detalle realizados en el marco de la planificación hidrológica han hecho aflorar componentes de consumo extraordina-

rias asociadas a 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, hipódromos, parques acuáticos y de la naturaleza), la extensión media de las parcelas y su elevado ajardinamiento se traducen en consumos que, contabilizados por habitante, no responden a los patrones del abastecimiento urbano. Estos consumos singulares se han estimado en 4,0 hm³/año en el subsistema I-2, que se refiere esencialmente al complejo de Soto-grande y su entorno, y 10,8 hm³/año para el conjunto del subsistema I-3.

La importancia del turismo en la cuenca como factor de uso de agua, a la vez que el notable grado de incertidumbre que rodea su evolución, ha aconsejado profundizar, en lo posible, en el análisis del comportamiento reciente del sector. Para los alojamientos reglados, a partir de la información estadística disponible para el periodo 1999-2004 se han construido tablas y gráficos de evolución trimestral de los días de estancia totales por provincias y agregados, y por tipología de alojamiento, probando distintos tipos de regresión. Como conclusión, aun resaltando el carácter incierto de tales previsiones, puede asumirse el crecimiento tendencial del 2,5% anual, que se ha aplicado, para cada municipio, sobre la base de la población equivalente turística de cada tipología y el grado de ocupación correspondientes al año 2001, con dotaciones unitarias idénticas a las aplicadas entonces.

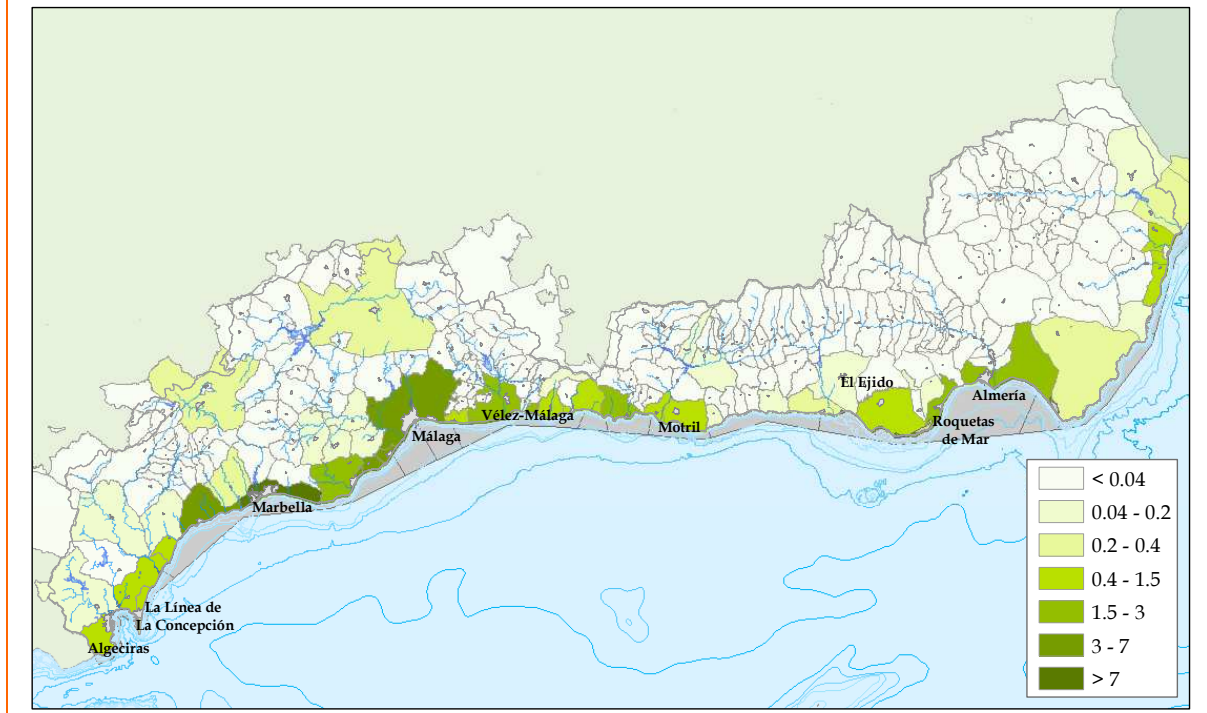
Las posibilidades de matizar la proyección territorial se ven dificultadas por diversos factores entre los que pueden citarse los fenómenos de saturación de ciertos municipios, capaces de convertir el dinamismo del pasado en un freno al futuro. Así, el análisis ha permitido constatar cómo en los últimos años ha crecido de manera significativa la dotación turística en la provincia de Almería, la Costa del Sol Oriental, Almuñecar y Ronda, mientras la Costa del Sol Occidental modera su crecimiento, todavía muy importante en términos cuantitativos.



Fuente: Encuesta de Coyuntura Turística, IEA

Respecto al turismo que acude a apartamentos no reglados, la proyección parte de la evolución observada en los 2 últimos decenios: 3,59% para segundas residencias y 1,75% para viviendas desocupadas. El incremento global resultante para el periodo de proyección (2001-2015) se ha repartido proporcionalmente en función de los habitantes equivalentes en apartamentos no reglados estimados para el año 2001.

Figura 4.31. Consumo de la población estacional en el Escenario - 2015 (hm³/año)



Fuente: elaboración propia

Por último, la prognosis del consumo futuro de los campos de golf tiene en cuenta la potencialidad que ofrece cada subsistema de explotación en función de su modelo socioeconómico, condiciones orográficas y disponibilidades hídricas, incluyendo, en cualquier caso, una serie de iniciativas que están ya en construcción o con proyecto en fase de tramitación.

Tabla 4.17.- Consumo turístico. Escenario 2015

Sistema / Subsistema	Población estacional equivalente	Agua facturada alojamientos turísticos (hm ³ /año)	Agua facturada apartamentos no reglados (hm ³ /año)	Consumo población turística (hm ³ /año)	Consumos singulares (hm ³ /año)	Consumo para riego de los campos de golf (hm ³ /año)	Consumo turístico (hm ³ /año)
Ss I-1	63.836	0,2	2,3	2,5	2,8	2,2	7,4
Ss I-2	12.700	0,1	0,4	0,5		3,3	3,8
Ss I-3	431.100	4,0	22,1	26,1	7,5	17,8	51,4
Ss I-4	141.062	0,4	5,1	5,5		4,9	10,4
Ss I-5	198	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0
Sistema I	648.896	5	30	35	10	28	72
Ss II-1	72.387	0,1	2,6	2,8		2,3	5,1
Ss II-2	131	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0
Ss II-3	59.525	0,3	2,1	2,3		0,7	3,0
Sistema II	132.043	0	5	5		3	8
Ss III-1	59.503	0,2	2,2	2,3		0,4	2,7
Ss III-2	13.631	0,1	0,4	0,6		0,4	1,0
Ss III-3	48.232	0,1	1,7	1,9		0,0	1,9
Ss III-4	130.436	0,9	4,3	5,2		1,6	6,8
Sistema III	251.802	1	9	10		3	12

Tabla 4.17.- Consumo turístico. Escenario 2015

Sistema / Subsistema	Población estacional equivalente	Agua facturada alojamientos turísticos (hm ³ /año)	Agua facturada apartamentos no reglados (hm ³ /año)	Consumo población turística (hm ³ /año)	Consumos singulares (hm ³ /año)	Consumo para riego de los campos de golf (hm ³ /año)	Consumo turístico (hm ³ /año)
Ss IV-1	5.509	0,0	0,2	0,2		0,5	0,7
Ss IV-2	8.999	0,1	0,3	0,4		0,0	0,4
Sistema IV	14.508	0	0	0		1	1
Ss V-1	25.322	0,3	0,8	1,0		1,0	2,1
Ss V-2	30.939	0,1	1,1	1,2		1,5	2,7
Sistema V	56.261	0	2	2		2	5
DCMA	1.103.510	7	45	52	10	37	99

Fuente: elaboración propia

Estas expectativas son notablemente expansivas (27% de incremento respecto al año 2005). Aunque pueden aparecer restricciones sobre las áreas más saturadas y cabe pensar en una cierta deslocalización, el margen es amplio en zonas más interiores o menos explotadas en las que el precio del suelo es todavía moderado. Con la primera línea de costa en vías de agotamiento, las promociones inmobiliarias se apoyan en la proximidad de campos de golf y centros comerciales y de ocio. Este modelo recreativo – residencial cuenta con numerosos proyectos en marcha.

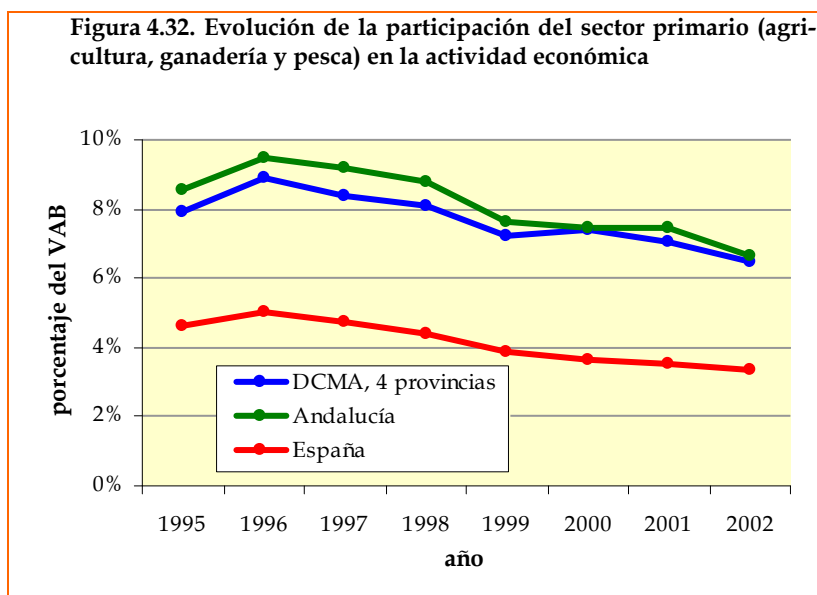
Tabla 4.18.- Vertidos y cargas contaminantes del turismo. Escenario 2015

Sistema / Subsistema	Vertidos (hm ³ /año)	DQO (t/año)	DBO5 (t/año)	Sólidos en suspensión (t/año)	Nitrógeno total (t/año)	Fósforo total (t/año)
Ss I-1	1,9	934,1	411,0	411,0	74,7	14,9
Ss I-2	0,4	192,6	84,7	84,7	15,4	3,1
Ss I-3	19,5	9.770,9	4.299,2	4.299,2	781,7	156,3
Ss I-4	4,1	2.059,9	906,4	906,4	164,8	33,0
Ss I-5	0,0	2,9	1,3	1,3	0,2	0,0
Sistema I	26	12.960	5.703	5.703	1.037	207
Ss II-1	2,1	1.039,3	457,3	457,3	83,1	16,6
Ss II-2	0,0	1,9	0,8	0,8	0,1	0,0
Ss II-3	1,7	868,4	382,1	382,1	69,5	13,9
Sistema II	4	1.910	840	840	153	31
Ss III-1	1,7	864,5	380,4	380,4	69,2	13,8
Ss III-2	0,4	207,4	91,3	91,3	16,6	3,3
Ss III-3	1,4	696,0	306,2	306,2	55,7	11,1
Ss III-4	3,9	1.950,0	858,0	858,0	156,0	31,2
Sistema III	7	3.718	1.636	1.636	297	59
Ss IV-1	0,2	81,3	35,8	35,8	6,5	1,3
Ss IV-2	0,3	132,5	58,3	58,3	10,6	2,1
Sistema IV	0	214	94	94	17	3
Ss V-1	0,8	387,5	170,5	170,5	31,0	6,2
Ss V-2	0,9	448,9	197,5	197,5	35,9	7,2
Sistema V	2	836	368	368	67	13
DCMA	39	19.638	8.641	8.641	1.571	314

Fuente: elaboración propia

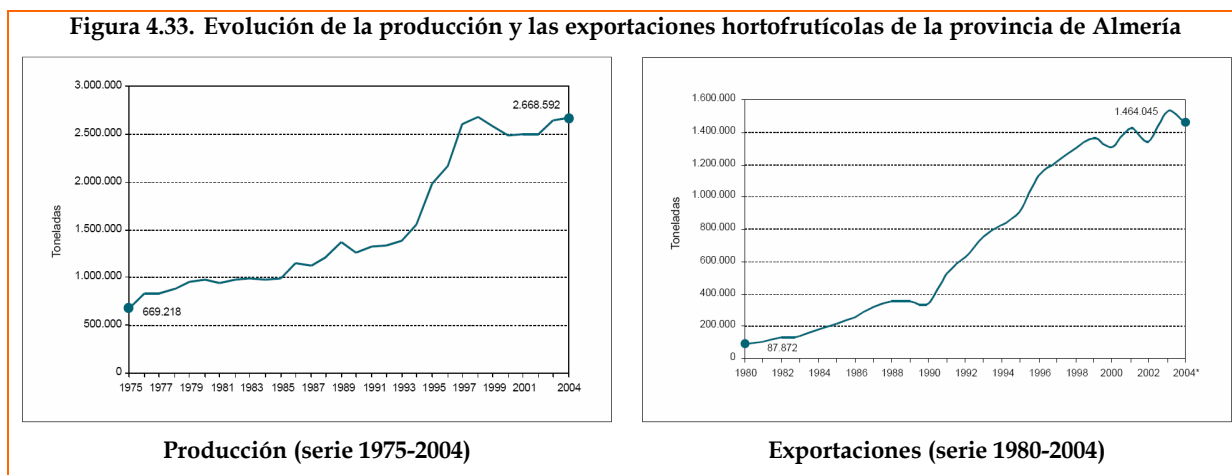
4.3.2.3 Agricultura y ganadería

Para el conjunto de las 4 provincias de la DCMA, el peso de las actividades agropecuarias (incluida la pesca) en la economía es ligeramente inferior al del conjunto de Andalucía, pero nítidamente superior al del conjunto nacional. En el año 2002 este sector aportaba el 6,5% del VAB, mientras que en Andalucía y España esta aportación se cifraba, respectivamente, en el 6,7% y el 3,4%, según datos de la Contabilidad Regional. La caída del peso relativo del sector agrario es una tendencia generalizada en el conjunto de la economía española.



Fuente: INE

Durante los últimos años, el crecimiento de las actividades primarias ha sido netamente inferior al del conjunto de la economía, si bien, en este contexto general de declive relativo, el sector agrario de la DCMA muestra una cierta pujanza asociada al empuje de la horticultura intensiva de regadío.



Fuente: Instituto de Estudios Cajamar

Tabla 4.19.- Indicadores económicos: evolución de la Agricultura, Ganadería, Silvicultura y Pesca (1995-2002)

Ámbito	TIC del VAB a precios corrientes (1995-2002)		VAB sector primario / VAB total		
	Sector Primario	Conjunto de la economía	1995	2002	TIC
DCMA, 4 provincias	4,16%	7,21%	7,93%	6,48%	-2,84%
Andalucía	2,97%	6,71%	8,57%	6,67%	-3,50%
España	1,84%	6,56%	4,62%	3,36%	-4,43%

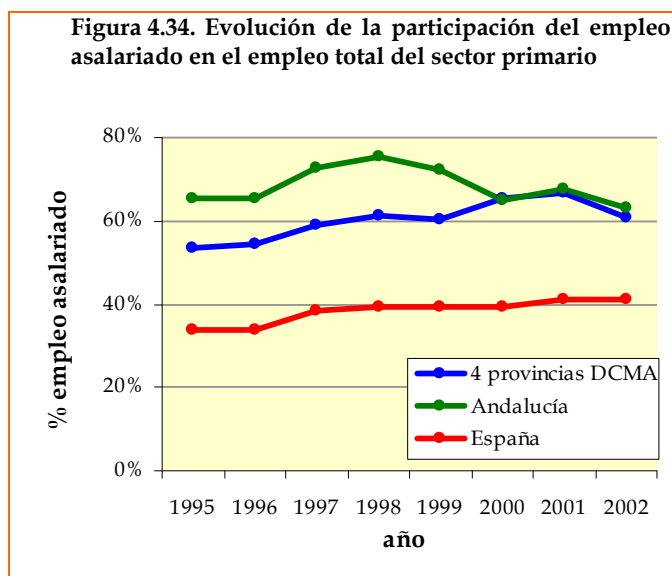
Fuente: elaboración propia a partir de la Contabilidad Regional Española (INE)

promedio de un punto porcentual al año, tendencia que contrasta con la evolución en Andalucía, donde la fuerza laboral de este sector crece en el bienio 1999-2001, en el que se crearon cerca de 60.000 empleos, permitiendo cerrar el periodo de análisis con un crecimiento promedio superior al 4%, mayor incluso que el del conjunto de la economía. En este contexto, la DCMA también crece pero con mayor moderación, sensiblemente por debajo de otros sectores como la construcción (9,6%) y los servicios de mercado (4,6%). Pese al notable incremento relativo del empleo asalariado en la agricultura del agregado nacional (promedio del 1,6% anual en el periodo de análisis), Andalucía en su conjunto y la DCMA mantienen un importante diferencial que es indicativo de una orientación más empresarial del sector.

Por otra parte, el potencial del sector agrario de la DCMA para generar puestos de trabajo se ha mantenido en términos absolutos aunque con un menor empuje que el del conjunto de la economía.

Entre 1995 y 2002 el empleo primario total se redujo en España a un ritmo

Figura 4.34. Evolución de la participación del empleo asalariado en el empleo total del sector primario



Fuente: INE

Tabla 4.20.- Empleo: evolución del sector primario (1995-2002)

Ámbito	TIC del empleo (1995-2002)			empleo sector primario / empleo total			empleo asalariado / empleo total [sector primario]	
	Total sector primario	Asalariado sector primario	Conjunto de la economía	1995	2002	TIC	1995	2002
DCMA, 4 provincias	1,7%	3,6%	4,0%	10,5%	9,0%	-2,2%	53,5%	60,7%
Andalucía	4,3%	3,8%	3,8%	10,6%	10,9%	0,5%	65,2%	62,9%
España	-1,0%	1,7%	2,7%	8,1%	6,3%	-3,7%	34,0%	41,0%

Fuente: elaboración propia a partir de la Contabilidad Regional Española (INE)

Cuando se combinan las tendencias descritas sobre la producción y empleo se observa un rápido aumento de la productividad aparente del trabajo en el sector primario de la DCMA, en línea con la experimentada en el conjunto nacional. Cabe destacar que el sector primario español se ha aproximado al andaluz, anulando el diferencial existente al principio del periodo.

Tabla 4.21.- Productividad aparente: evolución del sector primario (1995-2002)

Ámbito	Productividad aparente 1995 (€/empleo)		Productividad aparente 2002(€/empleo)		TIC		Productividad relativa Agricultura / Conjunto Economía	
	Agricultura	Conjunto Economía	Agricultura	Conjunto Economía	Agricultura	Conjunto Economía	1995	2002
DCMA, 4 provincias	20.985	27.893	24.750	34.502	2,39%	3,08%	75,2%	71,7%
Andalucía	22.477	27.708	20.496	33.622	-1,31%	2,80%	81,1%	61,0%
España	16.713	29.381	20.412	37.937	2,90%	3,72%	56,9%	53,8%

Fuente: estimación propia a partir de la Contabilidad Regional Española (INE)

Globalmente, la economía rural de la DCMA se caracteriza por la especialización agrícola, determinada por el peso de hortaliza almeriense que aportaba 1.428 millones de euros de producción final en 2001. Dentro de una amplia variabilidad territorial que se corresponde con los muy diversos modelos agrarios que aloja la DCMA, otras características estructurales son el predominio de la pequeña explotación (más del 75% son menores de 5 hectáreas) y de los titulares con dedicación plena a la explotación (cerca del 65%), con una distribución por edades con tendencia al envejecimiento (el 44% de los titulares tiene más de 55 años).

Los cultivos y el ganado son fuente de importantes presiones sobre los ecosistemas acuáticos. De acuerdo a las Cuentas del Agua del INE, el agua empleada en los sistemas de riego en la DCMA representa el 86% del total de captaciones, pese a la caída relativa del peso de esta actividad agraria en la economía global. No obstante, estos ratios de crecimiento deben interpretarse con notable reserva, dada su dependencia de la variabilidad hidrológica, pudiendo enmascarar tendencias de carácter estructural.

Tabla 4.22.- Características estructurales del sector agrario de la DCMA

Sistema / Subsistema	% de explotaciones menores de 5 ha	% de titulares que trabajan sólo en la explotación	% de titulares menores de 35 años	% de titulares mayores de 65 años
Ss I-1	39,7%	69,8%	11,3%	20,6%
Ss I-2	60,8%	61,8%	7,6%	29,3%
Ss I-3	80,6%	57,0%	6,2%	27,1%
Ss I-4	65,7%	55,8%	10,9%	24,0%
Ss I-5	37,8%	45,5%	7,3%	28,4%
Sistema I	65,3%	57,0%	10,0%	25,2%
Ss II-1	79,4%	54,4%	13,7%	21,9%
Ss II-2	84,8%	89,5%	16,5%	15,6%
Ss II-3	91,8%	53,8%	13,6%	19,8%
Sistema II	83,9%	55,2%	13,8%	21,0%
Ss III-1	93,9%	53,3%	12,0%	24,6%
Ss III-2	79,9%	63,9%	10,1%	28,6%
Ss III-3	87,3%	72,3%	20,7%	16,2%
Ss III-4	90,1%	86,7%	25,8%	8,9%
Sistema III	87,7%	74,7%	19,7%	16,6%
Ss IV-1	75,9%	59,6%	8,9%	31,4%
Ss IV-2	84,4%	92,4%	26,1%	5,1%
Sistema IV	78,1%	67,9%	13,2%	24,8%
Ss V-1	44,9%	61,8%	8,0%	28,1%
Ss V-2	49,6%	63,4%	7,9%	27,9%
Sistema V	48,9%	63,1%	7,9%	28,0%
DCMA	76,1%	64,6%	14,2%	21,6%

Fuente: Censo Agrario 1999

Tabla 4.23.- Consumo de agua

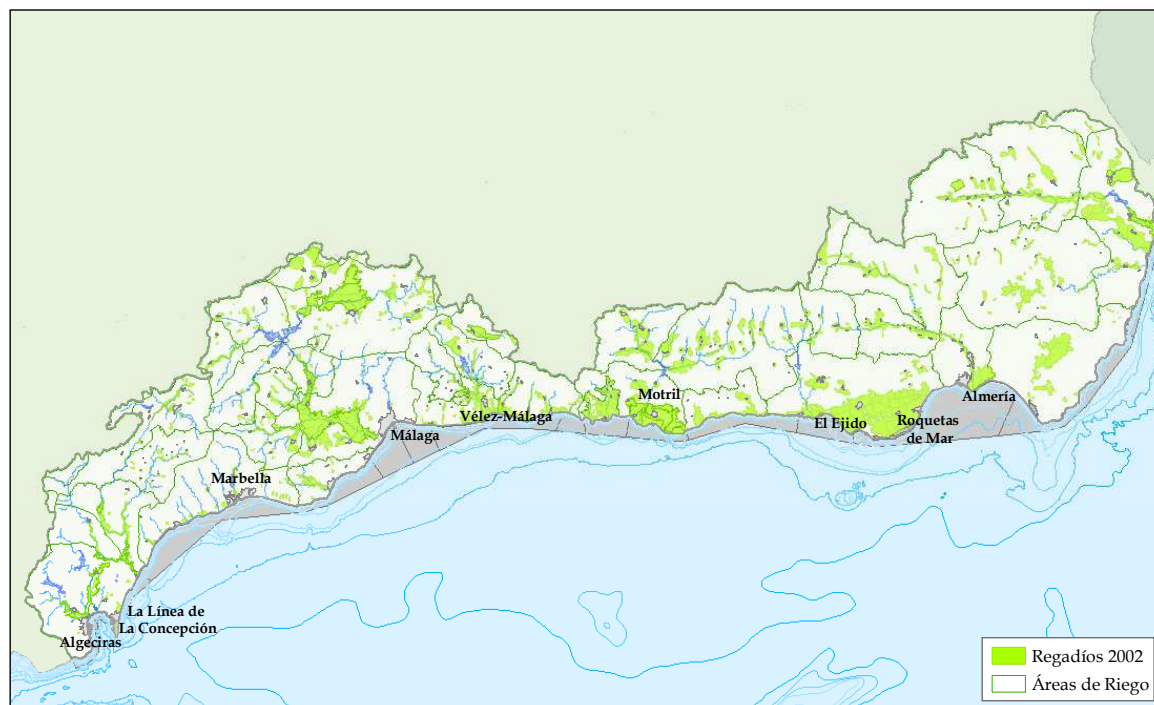
Concepto	1997		2001		TIC (1997-2001)	
	España	DCMA	España	DCMA	España	DCMA
Total captaciones (hm ³)	21.319	1.657	22.486	1.657	1,34%	0,00%
Operaciones del sistema de riego (hm ³)	17.622	1.460	18.089	1.424	0,66%	-0,62%

Fuente: elaboración propia a partir de las Cuentas del Agua (1997-2001) [INE, 2003]

Agricultura

Las principales concentraciones de regadío se localizan en: el valle del Guadalhorce que alberga la zona regable del Plan Coordinado Guadalhorce y numerosas áreas menores en cabecera (Antequera) y afluentes; el valle del Guadalfeo (Plan Coordinado de Motril-Salobreña y Alpujarras); el Poniente almeriense (Campo de Dalías-Adra); y el Levante almeriense (Níjar, Cuevas de Almanzora).

Figura 4.35. Localización de los regadíos en la DCMA



Fuente: Inventario y Caracterización de los regadíos de Andalucía 2002

Según datos del "Inventario y Caracterización de regadíos de Andalucía" (Junta de Andalucía, 1997 – 2002) [ICRA], el ritmo de crecimiento en el quinquenio de referencia habría sido del 1,65% anual. Las zonas de expansión actual serían 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 (78%).

Aunque en el caso de la DCMA no se ha dispuesto de trabajos locales específicos para determinar las funciones de demanda de agua de la agricultura, sí se han elaborado para otras demarcaciones vecinas (Guadalquivir, Segura, Júcar), con prácticas y tipologías de cultivo semejantes, trabajos que han servido de apoyo a la caracterización del uso del agua y los fertilizantes en función de la especialización productiva y las técnicas de riego.

Tabla 4.24.- Superficies totales por cultivos en la DCMA: secano y regadío

Cultivos		Superficies (ha)
Cereales para grano	Total	82.195
	Secano	75.979
	Regadío	6.217
Olivar	Total	187.258
	Secano	159.174
	Regadío	28.085
Viñedo	Total	18.476
	Secano	16.080
	Regadío	2.396
Hortalizas	Total	23.839
	Secano	946
	Regadío	22.893
Cítricos	Total	29.462
	Secano	0
	Regadío	29.462
Frutales no cítricos	Total	158.785
	Secano	134.202
	Regadío	24.582
Invernaderos	Regadío	26.503
Otros cultivos	Total	49.397
	Secano	38.287
	Regadío	11.110
Barbecho	Total	43.146
Total superficie en secano (ha)		424.668
Total superficie en regadío (ha)		151.248
Total superficie en cultivo incluido barbecho (ha)		619.062
Necesidades hídricas cultivos (m³)		708.286.503

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

Los márgenes netos para diferentes cultivos en relación con el uso del agua en la DCMA se presentan en la Tabla 4.25.-.

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. En el secano, destacan olivar y hortalizas²⁰.

²⁰ Los resultados económicos de la agricultura deben considerarse con cierta reserva. Se han propuesto nuevos trabajos para mejorar la información económica del regadío (ver apartado 5.3).

Tabla 4.25.- Comparación de la productividad por hectárea del secano y el regadío para cultivos seleccionados

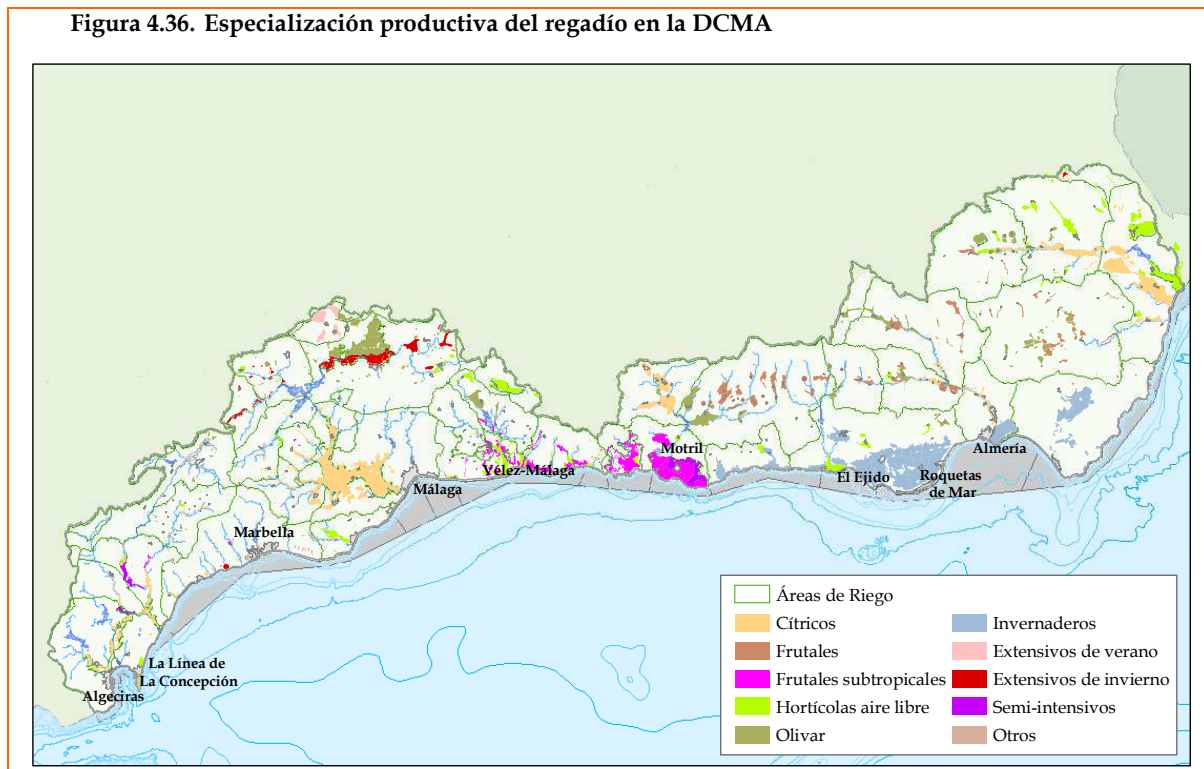
Ccultivo	VAB pm		Margen Neto (€/ha)		Subvenciones (€/ha)		Producción (€/ha)		Δ Margen (€/m³)	Consumo promedio (m³/ha)
	Secano	Regadío	Secano	Regadío	Secano	Regadío	Secano	Regadío		
Cereales grano	20	-45	143	77	204	362	1.949	4.593	-0,02	2.712
Olivar	1.391	1.820	1.485	1.866	653	1.242	3.014	5.119	0,11	3.480
Viñedo	1.162	2.631	530	820	0	0	2.683	7.607	0,09	3.145
Hortalizas	1.084	4.835	556	2.139	0	0	5.690	24.435	0,52	3.026
Cítricos	0	2.377	0	33	0	0	0	20.678	0,01	5.758
Frutales no cítricos	138	120	174	213	121	278	335	1.416	0,01	5.044
Otros cultivos ⁽¹⁾	169	18.958	227	13.067	127	68	2.234	51.748	1,91	6.711
Conjunto DCMA	634	9.253	694	6.148	343	300	1.898	28.936	1,16	4.707

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

Fuente: elaboración propia

La especialización productiva del regadío de la DCMA se muestra en la Figura 4.36. La citricultura se concentra en los valles de los ríos Guadiaro, Guadalhorce, Andarax y Almanzora. Los frutales en la Alpujarra y Valle de Lecrín y zonas interiores de Almería. La especialización subtropical, en el litoral granadino. Los herbáceos extensivos, en zonas interiores más frescas de Málaga, Granada y Cádiz. El olivar está muy presente en áreas alejadas de la costa (interior de Almería, Antequera). La horticultura al aire libre es bastante ubicua, adoptando el sistema de cultivo bajo plástico en Níjar, Campo de Dalías, Contraviesa y otras áreas litorales.

Figura 4.36. Especialización productiva del regadío en la DCMA



Fuente: Inventario y Caracterización de los regadíos de Andalucía 2002

Según datos del ICRA, sólo un 5% (7.800 ha) de la superficie de la DCMA se riega por sistema de aspersión. El resto se reparte entre gravedad (73.990 ha) y goteo (73.200 ha) (48% y 47%). La

penetración del riego por goteo ha sido más acusada en la provincia de Almería (60% de la superficie regada), 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 último quinquenio habría sido del 3,4% en el conjunto de la DCMA.

La diversidad de factores incidentes desaconseja proyectar el Escenario Base al 2015 como simple prolongación de las tendencias pasadas. Políticas comerciales, planes estatales y regionales, incentivos públicos, subsidios y apoyos financieros han contribuido a dibujar el panorama actual.

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 reciente Seguimiento y Revisión (SRHCS), 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, Guadalhorce 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 DCMA, 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 seco, y en el olivar, cultivo que ha experimentado una notable expansión en las zonas interiores de la DCMA.
- Por último, la progresiva liberalización comercial puede erosionar la situación privilegiada de la horticultura intensiva, principal activo agrícola de la Cuenca Mediterránea Andaluza, en los mercados europeos.

Teniendo en cuenta estos factores, los resultados de las presiones esperadas para el año 2015 se resumen en la Tabla 4.26.-.

Tabla 4.26.- Superficies cultivadas y presiones sobre el agua derivadas de la agricultura en la DCMA: Escenario 2015

Cultivos		Superficies (ha)	Variación respecto a 2001
Cereales para grano	Total	80.058	-2,6%
	Secano	74.003	-2,6%
	Regadío	6.055	-2,6%
Olivar	Total	187.258	0,0%
	Secano	159.174	0,0%
	Regadío	28.085	0,0%
Viñedo	Total	18.476	0,0%
	Secano	16.080	0,0%
	Regadío	2.396	0,0%
Hortalizas	Total	29.708	24,6%
	Secano	863	-8,8%
	Regadío	28.845	26,0%

Tabla 4.26.- Superficies cultivadas y presiones sobre el agua derivadas de la agricultura en la DCMA: Escenario 2015

Cultivos		Superficies (ha)	Variación respecto a 2001
Cítricos	Total	33.789	14,7%
	Secano	0	
	Regadío	33.789	14,7%
Frutales no cítricos	Total	149.632	-5,8%
	Secano	121.054	-9,8%
	Regadío	28.579	16,3%
Invernaderos	Regadío	29.470	11,2%
Otros cultivos	Total	48.378	-2,1%
	Secano	36.609	-4,4%
	Regadío	11.769	5,9%
Barbecho	Total	35.656	-17,4%
Total superficie en secano (ha)		403.602	-4,0%
Total superficie en regadío (ha)		168.007	11,7%
Total superficie en cultivo inc. barbecho (ha)		603.731	-1,1%
Necesidades hídricas cultivos (m ³)		794.838.850	12,5%
Dosis N (kg)		45.655.423	6,2%
Dosis P ₂ O ₅ (kg)		20.068.543	4,0%
Dosis K ₂ O (kg)		18.028.912	7,0%
Agua distribuida (m ³)		1.171.977.006	12,0%

Fuente: elaboración propia

El incremento de la superficie regable, estimado en cerca de 18.000 ha (0,8% de crecimiento inter-anual), corresponde a la finalización de planes públicos de transformación y, ocasionalmente (Campo de Níjar y Bajo Almanzora), a nuevas superficies de iniciativa privada con cargo a aguas desaladas. Se traduce en un aumento de las necesidades hídricas del 12%, con una distribución territorial muy desigual.

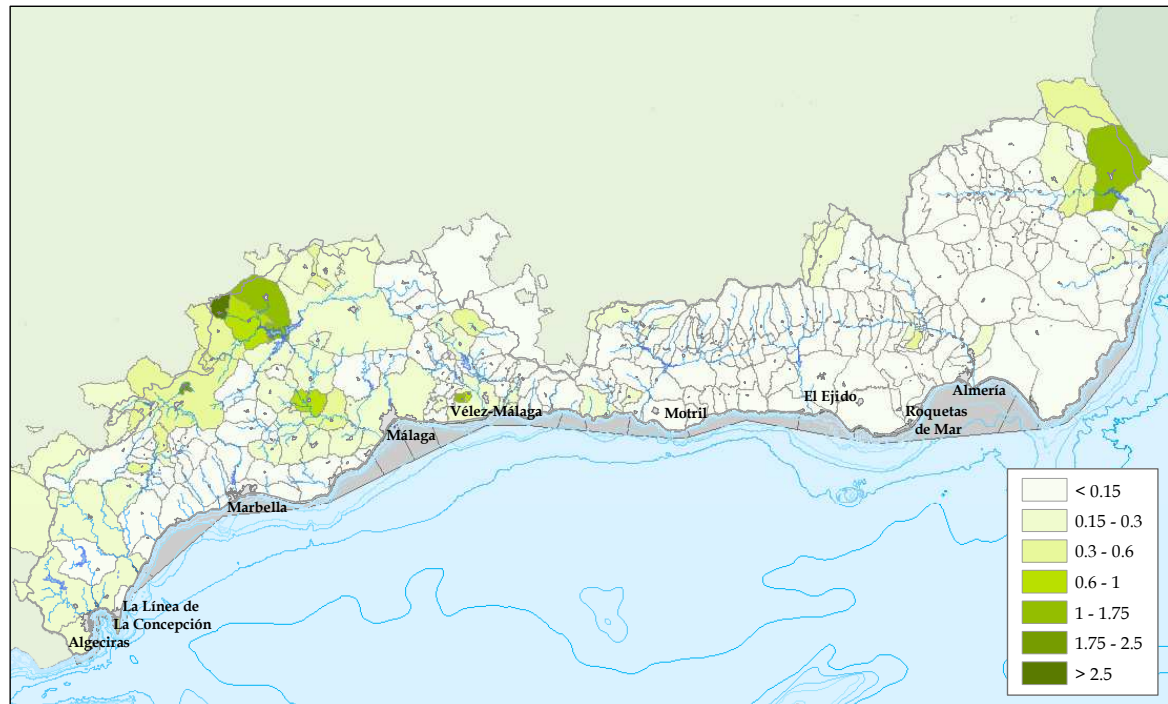
Las presiones asociadas a la agricultura de regadío aumentarían significativamente en Campo de Níjar y Bajo Andarax, Bajo Almanzora, La Costa Tropical (litoral granadino), Bajo Guadalhorce y Vélez-Málaga. El aumento de las presiones por contaminación difusa se vería parcialmente mitigado por la reducción de la superficie cultivada en secano, manteniéndose en porcentajes inferiores al del consumo hídrico.

Ganadería

En términos homogéneos (Unidades Ganaderas), la ganadería se concentra en las cuencas de los ríos Guadalhorce y Guadiaro, que acogen el 50% de la cabaña ganadera de la DCMA, y el valle del Almanzora (23%).

El porcino representa el 44% de la actividad ganadera, mientras aviar, bovino, caprino y ovino cubren porcentajes muy semejantes, en torno al 12-14% del total.

Figura 4.37. Densidad ganadera (1999) [Unidades Ganaderas/ hectárea]



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Censo Agrario de 1999 (INE)

Tabla 4.27.- 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%
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%
DCMA	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

En el caso de la ganadería, el escenario futuro puede venir determinado, en buena medida, por la reforma de los sistemas de incentivos de la PAC. Dado que no existen evaluaciones del impacto específico de la reforma en el territorio español, se han adoptado los ratios del "Prospects for agricultural Markets in the European Union 2003-2010" de la Dirección General de Agricultura hasta el año 2010, prolongando la serie en el periodo 2011-2015 aplicando el ratio promedio del periodo anterior (2001-2010). La situación 2001 y el escenario 2015 se presentan en la Tabla 4.28.-. El cálculo de las presiones está basado en cargas contaminantes típicas para cada tipo de ganado.

Tabla 4.28.- Presiones de la Ganadería de la DCMA: Escenario 2015

Sistema/ Subsistema	UG porcino	UG ovino/ caprino	UG bovino	UG equino	UG aves	Suma UG	P (t/año)	N (t/año)	Estiércol (t/año)	Consumo 2015 (hm ³ /a)	Consumo 2001 (hm ³ /a)
Ss I-1	1.348	957	13.358	553	173	16.389	315	737	236.162	0,30	0,31
Ss I-2	12.143	12.360	14.197	857	38.012	77.569	1.261	2.440	604.068	0,70	0,68
Ss I-3	142	3.061	1.566	382	676	5.827	171	292	80.243	0,09	0,09
Ss I-4	76.931	25.075	12.742	1.870	15.377	131.995	2.560	5.315	1.461.305	1,57	1,48
Ss I-5	4.738	621	734	36	27	6.156	80	185	55.926	0,06	0,06
Sistema I	95.302	42.074	42.597	3.698	54.265	237.936	4.386	8.968	2.437.704	2,7	2,6
Ss II-1	1.683	6.462	397	707	2.249	11.498	400	647	157.627	0,17	0,16
Ss II-2	1.997	1.798	16	1	0	3.812	69	111	28.516	0,03	0,03
Ss II-3	1.240	885	571	220	1.150	4.066	61	99	25.928	0,03	0,02
Sistema II	4.920	9.145	984	928	3.399	19.376	531	857	212.071	0,2	0,2
Ss III-1	3.369	1.294	7	95	1.164	5.929	68	117	27.655	0,03	0,03
Ss III-2	1.876	4.344	2.784	1.037	6.411	16.452	422	741	177.129	0,18	0,18
Ss III-3	622	1.893	48	275	736	3.574	107	173	42.697	0,04	0,04
Ss III-4	713	5.059	1.648	841	626	8.887	298	484	132.539	0,14	0,14
Sistema III	6.580	12.590	4.487	2.248	8.937	34.842	894	1.515	380.020	0,4	0,4
Ss IV-1	2.307	5.824	492	1.006	14.369	23.998	448	766	153.668	0,16	0,15
Ss IV-2	1.178	2.710	41	28	1.633	5.590	165	280	64.869	0,07	0,07
Sistema IV	3.485	8.534	533	1.034	16.002	29.588	613	1.046	218.537	0,2	0,2
Ss V-1	3.114	3.564	15	30	1.385	8.108	135	227	56.363	0,06	0,06
Ss V-2	76.142	15.606	248	302	6.090	98.388	1.478	3.168	843.161	0,88	0,81
Sistema V	79.256	19.170	263	332	7.475	106.496	1.613	3.395	899.523	0,9	0,9
DCMA	189.543	91.513	48.864	8.240	90.078	428.238	8.037	15.781	4.147.856	4,5	4,3

Fuente: Cálculos a partir de "Prospects for agricultural Markets in the European Union 2003-2010" (CE - DGA. 2003)

4.3.2.4 Actividad portuaria: navegación, pesca y actividades deportivas

4.3.2.4.1 El sistema portuario de la Cuenca Mediterránea Andaluza

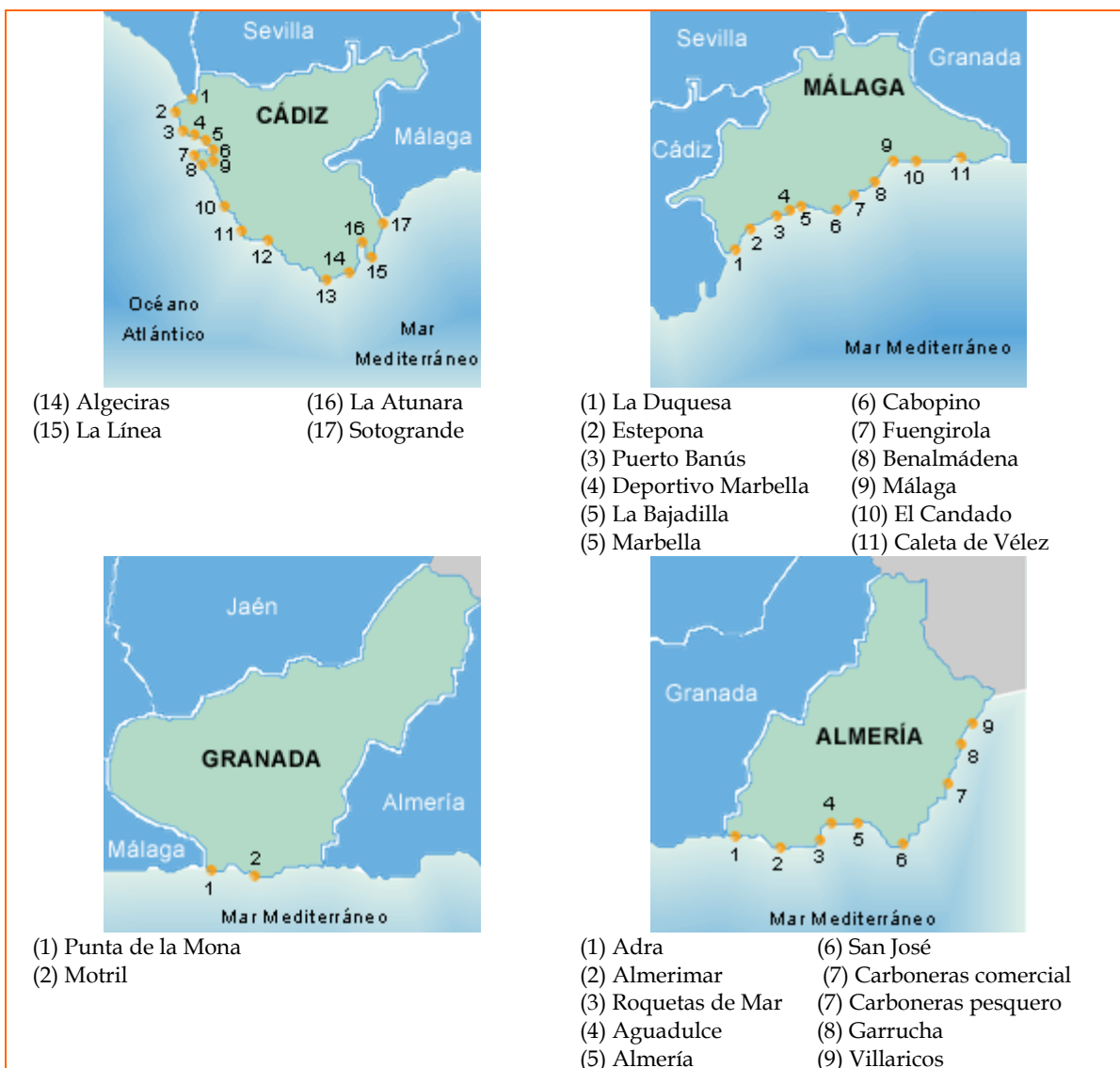
La Ley 27/1992, de 24 de Noviembre, de Puertos del Estado y de la Marina Mercante, modificada por Ley 62/1997, de 26 de Diciembre, distingue entre los puertos de titularidad autonómica (básicamente los puertos pesqueros, deportivos y de refugio), que dependen del Gobierno de la Comunidad Autónoma donde 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 Cuenca Mediterránea Andaluza consta de 28 puertos (Figura 4.38, donde también se muestran gráficamente los puertos de la provincia de Cádiz correspondientes a la Cuenca Atlántica Andaluza), 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) (Tabla 4.29.-).

Figura 4.38. Distribución de los puertos de la Cuenca Mediterránea Andaluza



FUENTE: Empresa Pública Puertos de Andalucía

4.3.2.4.1.1 Puertos del Estado

Puertos del Estado es un Organismo Público dependiente del Ministerio de Fomento con responsabilidades globales sobre el conjunto del sistema portuario de titularidad estatal, encargado de la ejecución de la política portuaria del gobierno y de la coordinación y control de eficiencia del sistema portuario formado por 28 Autoridades Portuarias en las que se engloban los 44 puertos de interés general existentes, facultades que ejerce en nombre del Estado en virtud de lo dispuesto en la Ley

27/1992, de 24 de noviembre, de Puertos del Estado y de la Marina Mercante, modificada por la Ley 62/1997, de 26 de diciembre.

Los puertos de titularidad estatal de la Cuenca Mediterránea Andaluza 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 (Figura 4.39), y Tarifa, este último perteneciente a la Cuenca Atlántica Andaluza. Todos ellos se dedican a actividades comerciales y algunos de ellos también a la pesquera y/o recreativa (Tabla 4.29.-).

Figura 4.39. Vista aérea del puerto de Algeciras (Cádiz)



FUENTE: Empresa Pública Puertos de Andalucía

4.3.2.4.1.2 Empresa Pública de Puertos de Andalucía

La Empresa Pública de Puertos de Andalucía (EPPA) es una entidad de derecho público adscrita a la Consejería de Obras Públicas y Transportes que se ocupa del desarrollo y aplicación de la política portuaria y la relativa a las áreas de transporte de mercancías del Gobierno andaluz. La Consejería fija los objetivos y directrices de actuación de la EPPA, efectúa el seguimiento de su actividad y ejerce, sin perjuicio de otras competencias que el Ordenamiento le atribuye, su control de eficacia, de acuerdo con la normativa vigente.

Mediante el Real Decreto 3137/1983 de 25 de agosto comenzó la transferencia efectiva de funciones y servicios del Estado en materia de puertos a la Comunidad Autónoma Andaluza, la cual se ha ido completando con sucesivos traspasos hasta conformar el actual Sistema Portuario Autonómico Andaluz. Por otra parte, la EPPA fue 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, comenzando a ejercer efectivamente sus competencias y a prestar los servicios que tiene asignados a partir del 1 de enero de 1993.

La gestión de los puertos adscritos a la Junta de Andalucía se realiza de dos formas:

- Gestión directa: La Junta de Andalucía gestiona directamente, a través de EPPA como órgano específico de la Consejería de Obras Públicas y Transportes, veinticinco de las instalaciones portuarias regionales. Se trata, en la mayoría de los casos, de puertos de utilización mixta pesquera y recreativa que conforman una red de gran heterogeneidad funcional que se extiende por todo el litoral andaluz.
- Gestión indirecta: La explotación de las restantes instalaciones portuarias está otorgada en régimen de concesión a operadores que acometieron en su momento la construcción de las infraestructuras para su posterior explotación mediante concesión administrativa. Se trata

de doce puertos deportivos que constituyeron el núcleo inicial de la oferta náutico-recreativa andaluza, y que la administración regional gestiona de modo indirecto.

Hay un total de 21 puertos de la Cuenca Mediterránea Andaluza que están gestionados por la EPPA, 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 4.29.-).

Tabla 4.29.- Sistema portuario de la Cuenca Mediterránea Andaluza

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 proyecto)
	La Atunara	J.A.	E. P. Puertos de Andalucía	Pesquero
	Sotogrande	J.A.	Concesiones	Deportivo
Málaga	La Duquesa	J.A.	Concesiones	Deportivo
	Estepona	J.A.	E. P. Puertos de Andalucía	Pesquero y deportivo
	Puerto Banús	J.A.	Concesiones	Deportivo
	Deportivo Marbella	J.A.	Concesiones	Deportivo
	Marbella (La Bajadilla)	J.A.	E. P. Puertos de Andalucía	Pesquero y deportivo
	Cabopino	J.A.	Concesiones	Deportivo
	Fuengirola	J.A.	E. 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
	Caleta de Vélez	J.A.	E. P. Puertos de Andalucía	Pesquero y deportivo
Granada	Punta de la Mona	J.A.	Concesiones	Deportivo
	Motril	Estado	A. P. Motril	Comercial, pesquero y deportivo
Almería	Adra	J.A.	E. P. Puertos de Andalucía	Pesquero y deportivo
	Almerimar	J.A.	Concesiones	Deportivo
	Roquetas de Mar	J.A.	E. 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.	E. P. Puertos de Andalucía	Pesquero
	Garrucha	J.A.	E. P. Puertos de Andalucía	Comercial, pesquero y deportivo
Villaricos	J.A.	E. P. Puertos de Andalucía	Pesquero y deportivo	

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

Los puertos contribuyen a la generación de empleo y renta en muy diversos sectores económicos, con especial significación en la pesca y sectores productivos ligados a esta actividad, pero también en las distintas áreas asociadas al ocio y la función lúdica que desempeñan crecientemente los espacios portuarios. De este modo, la actividad directa, indirecta e inducida del Sistema Portuario español supone del orden del 20 % del PIB del sector del transporte, lo que representa el 1,1 % del PIB nacional. Asimismo, genera un empleo directo de más de 35.000 puestos de trabajo y de unos 110.000 de forma indirecta.

En el año 2005, los ingresos de explotación de los puertos estatales de la DCMA 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 (Tabla 4.30.-).

Tabla 4.30.- Ingresos de explotación de los puertos estatales de la Cuenca Mediterránea Andaluza (en miles de €)

AUTORIDAD PORTUARIA	2004	2005
Almería	13.468	13.601
Bahía de Algeciras*	66.728	74.780
Málaga	11.241	12.771
Motril	18.407	18.819
TOTAL	109.844	119.971

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

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

Por otra parte, se estima que en los puertos del Estado de la DCMA hay aproximadamente 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 Cuenca.

Las potentes infraestructuras para el transporte de mercancías hacen que Andalucía esté llamada a convertirse en el principal nodo logístico del sur de Europa. El sistema portuario andaluz constituye, sin duda, la cabecera del dicho sistema en tanto que los puertos son los principales puntos de concentración de los flujos de transporte de mercancías. De este modo, varios de los puertos estatales de la Cuenca Mediterránea Andaluza formarán parte de la propuesta Red de Nodos Logísticos de Andalucía, que estará formada, además de por los del interior, por los nodos logísticos del sistema portuario andaluz, un total de siete, entre los que se encuentran los puertos de Almería, Motril, Málaga y Algeciras.

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.

4.3.2.4.2 *Las actividades portuarias en la Cuenca Mediterránea Andaluza*

Las tres funciones portuarias básicas son el transporte marítimo, la pesca y la actividad deportiva. Prácticamente todo el tráfico comercial que se desarrolla en el sistema portuario de la Cuenca Mediterránea Andaluza 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.

4.3.2.4.2.1 *Navegación y transporte marítimo*

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 Cuenca Mediterránea Andaluza, 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.

4.3.2.4.2.1.1 Tráfico de mercancías

El tráfico de mercancías en el 2006 para los puertos estatales de la Cuenca Mediterránea Andaluza fue de 81 millones de toneladas. En la Cuenca 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 4.31.-).

Tabla 4.31.- Movimiento de mercancías en los puertos dependientes del Estado según clase y tipo de navegación. Año 2006* (t)

	CUENCA MEDITERRÁNEA ANDALUZA					
	Andalucía	Algeciras (Bahía de)**	Almería	Málaga	Motril	España
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 Cuenca Mediterránea Andaluza

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 Cuenca Mediterránea Andaluza alcanza únicamente relevancia en Garrucha (Figura 4.40), 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.

Figura 4.40. Vista aérea del puerto de Garrucha



FUENTE: Empresa Pública Puertos de Andalucía

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, no siendo así para las Autoridades Portuarias de Almería, Málaga y Motril (Figura 4.40). Almería y Motril se encuentran en una situación de ligera tendencia al alza, mientras que Málaga está recuperándose tras el brusco descenso sufrido a principios de la actual década.

Tabla 4.32.- Movimiento de mercancías en los puertos dependientes del Estado según clase y tipo de navegación. Año 2006* (t)

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Cuenca Mediterránea Andaluza											
Algeciras (Bahía de)**	34.200,2	37.299,5	42.126,3	41.908,8	44.016,4	49.042,9	51.251,0	56.760,5	61.294,1	63.561,4	66.315,3
Almería-Motril	7.762,9	5.926,4	7.962,5	8.774,2	8.874,6	8.446,2	7.712,0	8.098,7	8.916,2	9.613,9	9.401,2
Almería***	..	..	..	..	..	..	..	..	..	6.852,1	6.547,1
Málaga	8.640,4	8.745,5	9.201,4	9.057,4	3.646,2	1.808,2	2.292,6	2.285,7	2.739,5	4.664,6	5.662,9
Motril***	..	..	..	..	..	..	..	..	..	2.761,8	2.854,1
Total	50.603,4	51.971,3	59.290,1	59.740,4	56.537,2	59.297,3	61.255,6	67.144,9	72.949,8	87.453,7	90.780,6
Andalucía	72.972,5	73.755,0	81.318,8	83.039,7	83.313,0	87.239,0	88.648,9	94.696,8	100.708,4	109.305,0	113.950,9
España	271.675,0	280.745,2	290.366,5	308.623,7	326.027,9	337.329,4	353.339,4	368.396,5	396.567,9	427.949,0	446.165,6

*Datos provisionales para 2006

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

***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 4.33.-).

Tabla 4.33.- 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
Cuenca Mediterránea Andaluza			
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 DCMA, 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 4.34.-).

Tabla 4.34.- Mercancía general en contenedores y número de contenedores de los Puertos del Estado de la DCMA. 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 Cuenca Mediterránea Andaluza

Fuente: Anuario estadístico 2006. Tráfico portuario

4.3.2.4.2.1.2 Tráfico de pasajeros

Sólo los puertos de titularidad estatal de la DCMA se dedican al transporte de pasajeros 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 (Tabla 4.35.-).

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 (Tabla 4.35.-), que constituyen un 74% del total de Andalucía y un 21% del total del territorio español. Hay que tener en cuenta que en torno al 12% del total de Algeciras debe al transporte de pasajeros en el puerto de Tarifa, que no pertenece a la Cuenca. También destaca Almería, con aproximadamente un millón de pasajeros en el 2006.

4.3.2.4.2.2 Pesca

La red pesquera de la DCMA está formada por 15 puertos, de los cuales cuatro son de titularidad estatal y once son autonómicos (Tabla 4.29.-), dos de estos últimos, La Atunara y Carboneras, dedicados exclusivamente a esta actividad.

La actividad pesquera ha sufrido una profunda reconversión en los últimos veinte años como consecuencia de la integración en las políticas comunes europeas y la definición de nuevos modelos de explotación sostenibles. En los años noventa, la adaptación a las normativas europeas requirió grandes actuaciones en equipamiento, dando lugar a una notable mejora de las instalaciones portuarias, tanto en infraestructuras básicas como en equipamientos complementarios. En los puertos autonómicos destaca el Plan de Lonjas y la construcción y remodelación de fábricas de hielo, así como locales para el desarrollo de las actividades pesqueras, completándose la dotación de instalaciones en tierra al servicio de la flota.

Las transformaciones experimentadas por el sector pesquero en las dos últimas décadas han motivado grandes variaciones en los volúmenes de pesca desembarcados en los puertos de la vertiente mediterránea y de Andalucía en general (Figura 4.41). La falta de acuerdos para la explotación de caladeros extracomunitarios sucedida a mediados de los 90 ha tenido como resultado una fuerte reducción del volumen total de pesca en el conjunto de la comunidad andaluza (Tabla 4.36.-), y en especial en los puertos gaditanos, si bien se ha visto compensada por un incremento sostenido del importe de la pesca.

Tabla 4.35.- Evolución del tráfico total de pasajeros en cabotaje y exterior en los puertos dependientes del Estado. Años 1986-2006* (miles de pasajeros)

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Cuenca Mediterránea Andaluza											
Algeciras (Bahía de)**	3.373,0	3.527,8	3.808,3	4.033,9	4.270,6	4.358,4	4.427,7	4.549,9	4.624,3	4.827,5	5.166,2
Almería***	409,6	521,7	576,2	658,1	737,7	860,3	958,3	1.105,6	1.133,4	1.122,0	1.083,5
Málaga	182,9	171,2	189,0	374,4	271,1	352,4	403,1	446,9	465,0	470,2	499,6
Motril***	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15,6	2,5
Total	3.965,5	4.220,6	4.573,5	5.066,4	5.279,4	5.571,1	5.789,1	6.102,4	6.222,8	6.435,2	6.751,8
Andalucía	5.585,7	4.246,8	4.601,7	5.218,1	5.314,8	5.672,4	5.933,3	6.277,4	6.415,5	6.601,1	6.963,1
España	13.597,4	13.939,2	15.568,0	17.436,8	17.525,2	18.846,6	19.214,7	23.446,2	22.636,8	23.110,2	24.391,3

*Datos provisionales para 2006

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

***Hasta al año 2004 incluía el puerto de Motril

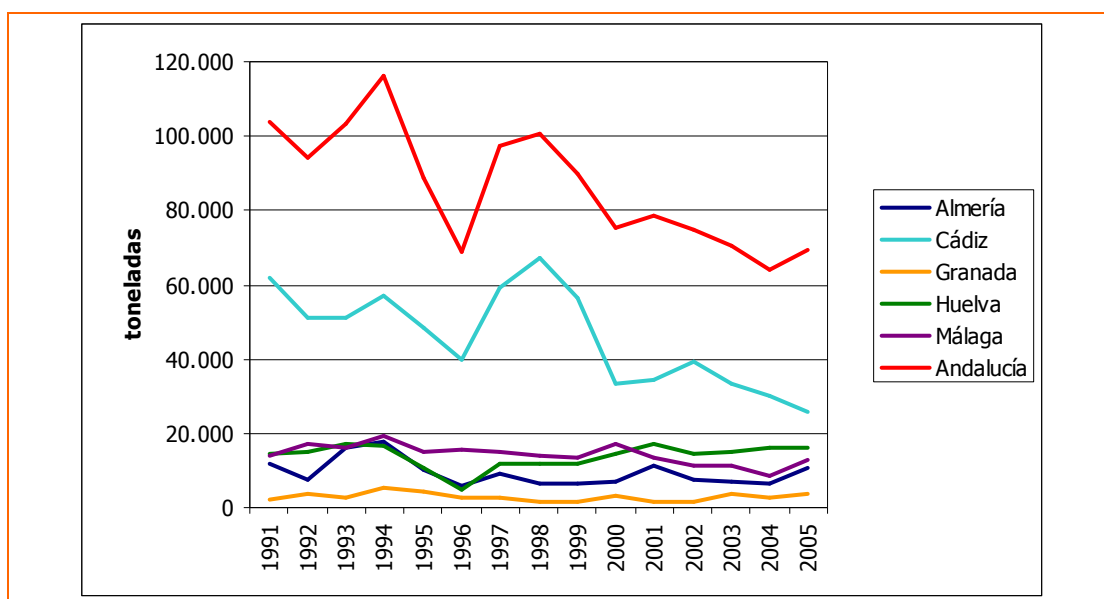
FUENTE: Puertos del Estado

Tabla 4.36.- Evolución de la pesca fresca subastada en lonjas en Andalucía. Años 1991-2005 (t)

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Almería	11.589,50	7.279,90	16.220,09	17.968,04	9.974,30	5.836,47	9.037,02	6.297,76	6.359,77	7.110,38	11.437,08	7.674,45	7.016,25	6.398,07	10.497,82
Cádiz	61.656,20	51.053,17	50.859,48	57.036,43	48.330,81	39.753,45	59.244,19	67.148,07	56.445,45	33.095,99	34.361,99	39.504,13	33.557,74	30.039,65	25.955,41
Granada	2.247,60	3.730,42	2.863,19	5.296,89	4.405,35	2.714,01	2.843,34	1.747,76	1.591,89	3.059,75	1.741,69	1.658,92	3.646,11	2.701,05	4.002,67
Huelva	14.413,10	14.940,07	17.300,48	16.466,57	10.917,60	4.941,69	11.608,48	11.667,93	12.097,83	14.574,85	17.155,56	14.741,07	14.884,29	16.263,53	16.129,10
Málaga	14.050,70	16.953,24	16.115,24	19.271,78	15.021,25	15.637,78	14.842,57	13.975,55	13.372,66	17.270,29	13.689,69	11.161,06	11.346,75	8.568,94	13.047,77
Andalucía	103.957,10	93.956,80	103.358,48	116.039,71	88.649,31	68.883,40	97.575,60	100.837,06	89.867,59	75.111,25	78.386,00	74.739,63	70.451,14	63.971,24	69.632,79

FUENTE: Consejería de Agricultura y Pesca. Producción pesquera andaluza

Figura 4.41. Evolución de la pesca fresca subastada en lonjas en Andalucía. Años 1991-2005 (t)



FUENTE: Empresa Pública Puertos de Andalucía

La pesca aportó al Producto Interior Bruto andaluz en el año 2005 131,3 millones de euros, es decir, un 0,10% del total, mientras que el número de puestos de trabajo generados ascendía en el 2003 a 11.610. Por otra parte, en 2005 fue desembarcada en los principales puertos pesqueros de la DCMA el 37% del total de la pesca fresca de Andalucía, siendo los más importantes Caleta de Vélez, en Málaga, con 5.768 toneladas, y Almería, con 5.395 toneladas, lo que supone más del 20% de la pesca de la Cuenca cada uno (Tabla 4.37.-).

Tabla 4.37.- Pesca fresca subastada en las principales lonjas de la DCMA. Año 2005.

	Cantidad (t)	Precios (€)	Precios (€/t)
Almería	10.497,82	24.924.756,61	2.374,28
Adra	3.948,77	3.830.533,92	970,06
Almería	5.395,42	12.222.428,19	2.265,34
Carboneras	291,14	817.177,41	2.806,78
Garrucha	630,94	6.440.980,43	10.208,53
Roquetas de Mar	231,55	1.613.636,66	6.968,94
Cádiz	2.409,72	4.526.311,76	1.878,36
Algeciras	653,42	2.920.147,12	4.469,03
La Atunara	1.756,30	1.606.164,64	914,52
Granada	4.002,67	5.934.410,07	1.482,61
Motril	4.002,67	5.934.410,07	1.482,61
Málaga	13.047,77	19.112.382,76	1.464,80
Caleta de Vélez	5.768,28	7.008.179,44	1.214,95
Estepota	2.940,84	4.336.327,85	1.474,52
Fuengirola	1.246,91	2.647.959,54	2.123,61
Málaga	1.326,12	2.486.545,83	1.875,06
Marbella	1.765,62	2.633.370,10	1.491,47
Total DCMA	29.957,98	54.497.861,20	1.819,14
Andalucía	69.632,79	155.137.741,44	2.227,94

Fuente: Consejería de Agricultura y Pesca. Producción pesquera andaluza

En Andalucía opera una flota compuesta por más de 2.000 barcos, principalmente dedicados a las artes menores (el 62%), aunque también a arrastre y cerco y, en menor proporción, a palangre de fondo y superficial. De ésta, la mitad pertenece a la DCMA, con 1.068 barcos, siendo los puertos de La Atunara (Figura 4.42), Caleta de Vélez y Almería los que cuentan con una flota mayor (Tabla 4.38.-).

Figura 4.42. Puerto pesquero de La Atunara (Cádiz)



FUENTE: Empresa Pública Puertos de Andalucía

Tabla 4.38.- Flota pesquera según puerto de base por número de barcos, arqueo y potencia en la DCMA. Año 2005..

	Número de barcos	Arqueo		Potencia (kW)
		Toneladas de registro bruto	Arqueo bruto de un buque	
Año 2005				
Adra	49	800	997	4.316
Algeciras	97	2.272	3.458	8.422
Almería	112	2.581	3.746	10.469
Carboneras	77	2.247	4.035	8.825
Estepona	105	664	871	3.408
Fuengirola	92	497	630	2.891
Garrucha	61	1.223	1.706	5.228
La Atunara	123	295	275	2.140
Málaga	99	2.643	3.864	6.893
Marbella	52	383	439	2.287
Motril	61	1.638	2.299	5.941
Roquetas de Mar	27	220	220	1.485
Caleta de Vélez	113	1.064	1.498	5.459
Total DCMA	1.068	16.527	24.038	67.764
Andalucía	2.103	44.269	64.069	184007

Fuente: Consejería de Agricultura y Pesca.

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.

4.3.2.4.2.3 Actividad deportiva

La práctica náutico-recreativa ha experimentado un espectacular avance en las dos últimas décadas, consecuencia del esfuerzo en la dotación de una oferta territorialmente articulada promovida desde la Junta de Andalucía.

En los veinte años de competencias autonómicas en materia portuaria, la oferta náutico-recreativa andaluza se ha incrementado en más de 7.400 puestos de atraque. En 1983 son transferidas a la Junta de Andalucía once concesiones de puertos deportivos (cuatro de ellos en construcción), y una instalación náutico-recreativa. En la DCMA se completa la oferta disponible con nuevas zonas náutico-recreativas, también en el ámbito de puertos existentes, otorgadas en concesión: Fuengirola, Adra, Roquetas de Mar y Garrucha (1988-89), así como instalaciones de internada en Marbella. La articulación de la oferta se ve complementada en los años siguientes con más actuaciones promovidas por la Junta, así como otras actuaciones puntuales en el ámbito de puertos de titularidad estatal.

De este modo, de los 28 puertos comprendidos en la DCMA, 24 se dedican a la actividad deportiva, bien combinada con la pesquera y/o la comercial, bien como actividad exclusiva, más uno, el de La Línea, que está en proyecto. De ellos, 5 son de titularidad estatal y 20 de titularidad autonómica (Tabla 4.29.-). Los que se dedican exclusivamente a la actividad deportiva son un total de 11, todos ellos gestionados de forma indirecta mediante concesiones.

En el conjunto de puertos autonómicos de la Cuenca Mediterránea Andaluza hay un total de 9.812 puestos de amarre, casi un 70% del total andaluz. Los puertos recreativos con más amarres son los de Benalmádena (1.002) (Figura 4.43) y Almerimar (997) (Tabla 4.39.-).

Figura 4.43. Vista aérea del puerto deportivo de Benalmádena



FUENTE: Empresa Pública Puertos de Andalucía

Tabla 4.39.- Puertos deportivos de la DCMA y sus características

PROVINCIA	PUERTO	ATRAQUES	AMARRES	LONGITUD DE PUESTOS
CADIZ	Algeciras		800	6 a 15 m
	La Línea		777	(en proyecto)
	Sotogrande	548	548	8 a 50 m
MÁLAGA	La Duquesa	328	328	8 a 20 m
	Estepona	464	464	8 a 35 m
	Puerto Banús	446	446	8 a 50 m
	Deportivo Marbella	377	377	6 a 20 m
	Marbella (La Bajadilla)	268	268	6 a 15 m
	Cabopino	249	249	8 a 16 m
	Fuengirola	226	226	8 a 20 m
	Benalmádena	1002	1002	6 a 30 m
	Málaga	93	93	6 a 12 m
	El Candado	165	165	6 a 13 m
	Caleta de Vélez	292	292	6 a 20 m
GRANADA	Punta de la Mona	548	548	8 a 30 m
	Motril		168	6 a 20 m
AL MERÍA	Adra	113	249	5 a 12 m
	Almerimar	997	997	6 a 60 m
	Roquetas de Mar	183	183	5 a 12 m
	Aguadulce	764	764	6 - 25 m
	Almería	286	286	6 a 15 m
	San José	244	244	5 a 12 m
	Carboneras			
	Garrucha	249	249	5 a 12 m
	Villaricos	89	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

4.3.2.5 La acuicultura en la Cuenca Mediterránea Andaluza

La importante tradición pesquera y cultural de consumo de productos de pesca existentes en nuestro país ha propiciado el desarrollo de la acuicultura, con una producción creciente en España. De este modo, según datos de la Subdirección General de Estadísticas Agroalimentarias del MAPA, en 2005 la producción acuícola nacional fue de 222.000 toneladas, de las cuales un 88% correspondieron a acuicultura marina y las restantes a continental. En Andalucía, la acuicultura supone una producción de 27,78 millones de euros, es decir, un 0,02% del PIB de la comunidad autónoma.

A pesar de sus limitados recursos hídricos superficiales, Andalucía se ha convertido en una de las regiones españolas más importantes en la producción acuícola continental. Esta actividad, que ha sufrido grandes transformaciones en los últimos años, pasando de ser un sector centrado en empresas de economía familiar a constituir una industria moderna altamente tecnificada, ha producido 2.300 toneladas en el 2005, con un empleo total de 53 puestos de trabajo. En cuanto a las especies, destaca la trucha arco-iris, casi un 10% de la producción nacional, que se da principalmente en la provincia de Granada, con más del 80% de la producción andaluza. Otras especies a tener en cuenta son la anguila, con el total de la producción a nivel nacional en el año 2001, y el esturión, con dos tercios de la producción nacional en ese mismo año y el total de la producción en el 2005.

Dentro del marco normativo de la acuicultura continental andaluza hay que destacar la Ley 8/2003, de 28 de octubre, de la Flora y la Fauna que, entre otros aspectos, regula la autorización para la

puesta en funcionamiento de piscifactorías o instalaciones de acuicultura continental. Sin embargo, son muchos los aspectos no regulados por esta Ley que han de ser cubiertos por normas de carácter estatal, como la Ley de 20 de febrero de 1942, por la que se regula el fomento y conservación de la pesca fluvial, el Decreto de 6 de abril de 1943, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la citada Ley o la Orden de 24 de enero de 1974 del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, de ordenación zootécnico-sanitaria de las piscifactorías instaladas en aguas continentales, complementada esta última por la Orden de 24 de octubre de 1974.

En la DCMA el total de la producción corresponde sin embargo a la acuicultura marina, no habiendo actualmente en la misma ningún centro dedicado a la continental. De este modo, los 10 centros dedicados a esta actividad en Andalucía en 2005 se sitúan en las provincias de Granada, Cádiz, Córdoba y Jaén, y ninguno en la vertiente mediterránea. En el año 2002 fue autorizada dentro de la Cuenca la instalación Aquifactoría Danesa, S.L., situada en el municipio de Casares (Málaga), en el río Guadiaro. Destinada a la producción de anguila, dejó de funcionar en el año 2004.

Por otra parte, la extensa longitud de costa de la Cuenca Mediterránea Andaluza y sus características propician la acuicultura marina, condicionando las características del mar Mediterráneo -de aguas templadas y oligotróficas- el tipo de acuicultura a desarrollar.

Existen actualmente en Andalucía cerca de 60 empresas dedicadas a la producción mediante acuicultura marina, con un total de 695 puestos de empleo en el año 2003 generados por esta actividad y una producción que equivale al 2,2% de la nacional, porcentaje que asciende hasta un 21% del total si se tiene en cuenta únicamente la producción de peces. La actividad principal corresponde al engorde, con un valor de la producción de más de 38 millones de euros y un total de 7.400 toneladas. Dentro de la fase de engorde destacan la lubina y la dorada, que constituyen el 49% y 29% de la producción comercializada, respectivamente (Tabla 4.40.-).

Tabla 4.40.- Producción de acuicultura marina según especie en Andalucía. Año 2005.

	Producción comercializada	Precio medio*	Valor (euros)
Criadero-Preengorde (miles de unidades)			
Peces	25.695	0,25	6.357.350
Dorada	18.880	0,24	4.531.200
Lubina	6.660	0,26	1.731.600
Lenguado	155	0,61	94.550
Moluscos	-	-	-
Almeja japonesa	-	-	-
Crasostea sp.	-	-	-
Crustáceos	1.000	0,07	70.000
Langostino	1.000	0,07	70.000
Total	26.695	0,24	6.427.350
Preengorde (miles de unidades)			
Peces	17.843	0,11	2.023.550
Dorada	15.815	0,11	1.739.661
Lubina	1.957	0,12	234.889
Lenguado	70	0,70	49.000
Moluscos	9.220	0,01	86.180
Ostión	8.820	0,01	79.380
Almeja japonesa	400	0,02	6.800
Total	27.063	0,08	2.109.730
Engorde (t)			
Peces	6.214	5,68	35.318.710
Dorada	3.604	4,85	17.480.554

Tabla 4.40.- Producción de acuicultura marina según especie en Andalucía. Año 2005.

	Producción comercializada	Precio medio*	Valor (euros)
Lubina	2.139	6,12	13.090.698
Lenguado	30	12,99	393.987
Anguila	20	6,17	126.041
Lisa	103	3,69	381.284
Atún	292	11,89	3.472.498
Rodaballo	-	-	-
Corvina	23	6,39	146.382
Bailas	1	2,85	2.266
Microalgas	1	450,00	225.000
Moluscos	1.032	1,30	1.341.507
Almeja japonesa	53	7,32	387.594
Almeja fina	3	14,79	41.116
Ostión	24	3,53	83.816
Crasostea sp.	-	-	-
Mejillón	953	0,87	828.980
Crustáceos	154	11,57	1.778.234
Langostino	55	27,88	1.533.344
Camarón	99	2,48	244.890
Total	7.400	5,19	38.438.451

*Valores medios teóricos sobre varios precios. Para los criaderos, en €/ud, y para el engorde en €/kg.

FUENTE: Consejería de Agricultura y Pesca. Producción pesquera andaluza

De las 60 empresas, 23 se localizan en la DCMA: 11 en la provincia de Almería, 3 en Granada, 7 en Málaga y 2 en Cádiz. Se dedican principalmente a la producción de lubinas, siendo Almería la tercera provincia española en este sentido, y doradas, tanto en granjas de tierra como en viveros flotantes. También existen instalaciones de cría de alevines (*hatcheries*) para la reproducción comercial de especies marinas. Como especies en progresión destacan el lenguado, que está adquiriendo gran importancia en la región y, aunque actualmente se produce en pocas cantidades, se espera su lanzamiento definitivo en los próximos años, y el mejillón, que está empezando a cobrar importancia en la provincia de Málaga, que ya cuenta con dos mejilloneras y cuatro más en construcción.

4.3.2.6 Industria

La actividad de la industria manufacturera en la DCMA aportó en el año 2001 un valor añadido de 1.850 millones de euros y generó 61.000 puestos de trabajo. Estas cifras representan fracciones relativamente bajas del sector andaluz -22% en términos productivos y 24% en empleo- y escasamente relevantes en el nivel nacional (en torno al 2% de la industria española). Por otra parte, el sector industrial en la DCMA ocupa únicamente al 8,60% de los trabajadores, menos de la mitad del porcentaje correspondiente al conjunto nacional (17,95% del empleo). Estos datos permiten afirmar que el grado de especialización industrial del territorio de la DCMA es particularmente bajo.

En el año 2003 se registraban algo más de 9.900 establecimientos, de los cuales el 90% ocupa a menos de 20 trabajadores (el 75% corresponde al estrato inferior de menos de 5 trabajadores). El ámbito territorial con mayor concentración de establecimientos industriales es el subsistema I-4 (Málaga – Guadalhorce), que acoge un tercio de los de la DCMA, combinando industrias tradicionales del sector textil y de confección, con otras de alimentación, bebidas, tabaco y material eléctrico y electrónico e industria auxiliar de la construcción.

Figura 4.44. Vista aérea del complejo industrial del Campo de Gibraltar

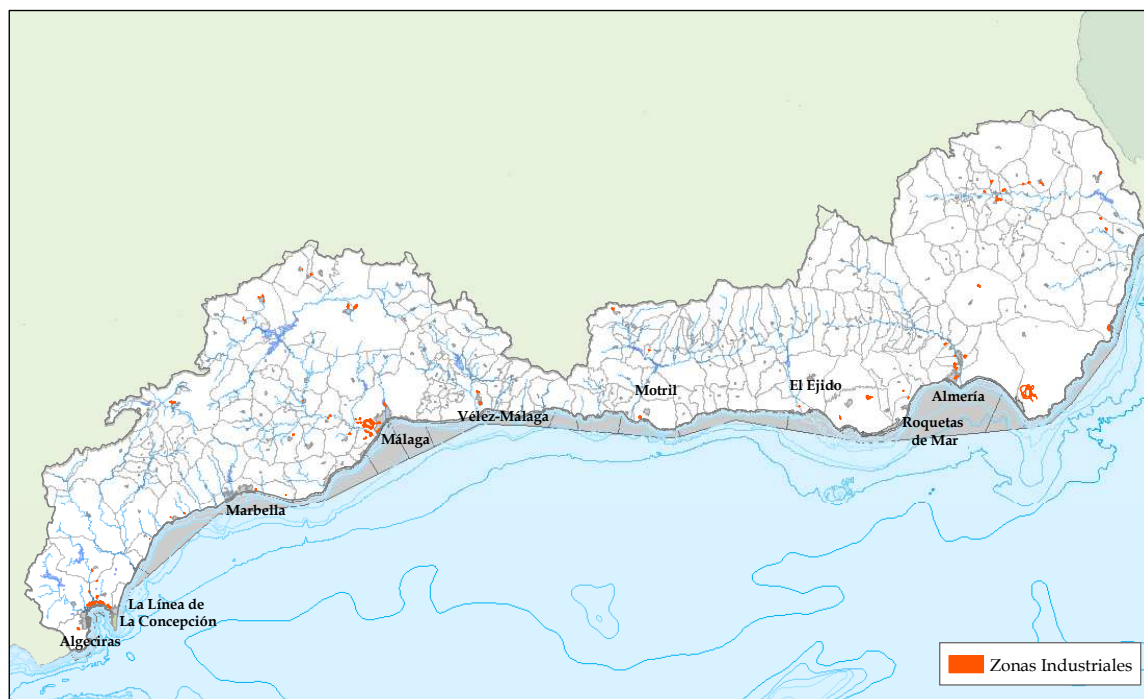


La principal excepción a la generalizada atomización y escaso peso de la actividad industrial es el Campo de Gibraltar. La comarca acoge el primer polo industrial andaluz y uno de los más importantes a nivel nacional y europeo, favorecida por su situación geográfica como nexo de unión entre el Mar Mediterráneo y el Océano Atlántico. Cuenta con el primer puerto español en la Bahía de Algeciras.

Las ramas de actividad que generan presiones significativas en la DCMA son la

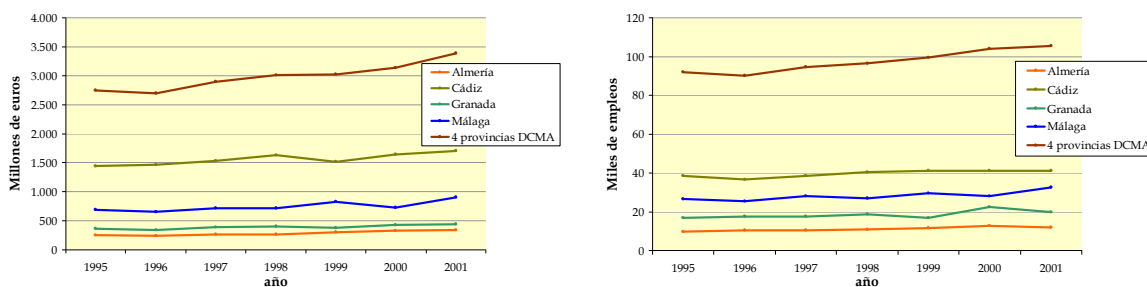
industria papelera, con dos importantes factorías en Algeciras y Motril; la Química y Petroquímica del Campo de Gibraltar; la Metalurgia con la gran factoría Acerinox de San Roque; y la Agroalimentaria, más diseminada (aporta 1 de cada 5 empleos industriales en la demarcación) pero con especial peso del Bajo Guadalhorce – Málaga, Motril – Salobreña y Poniente - Almería.

Figura 4.45. Mapa de localizaciones industriales



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

En el periodo 1995-2001 la producción industrial a precios constantes de las 4 provincias de la DCMA ha crecido a ritmo anual variable, en el intervalo del 2,78% de Cádiz y el 5,10% de Almería, en línea con un crecimiento nacional del 3,76% y andaluz del 3,12% en el mismo periodo. También el empleo, la productividad y el número de establecimientos crecían a buen ritmo.

Figura 4.46. Evolución del VAB (precios constantes) y el empleo en las 4 provincias de la DCMA


Fuente: INE

No obstante, debe reconocerse que el periodo analizado es relativamente corto (1995-2001) y, sobre todo, coincidente con la fase de recuperación y posterior expansión que arranca en 1995 y se mantiene hasta el año 2002, pero que ha venido seguido de una cierta inflexión desde el verano de dicho año. De hecho, el futuro del sector industrial se enfrenta a serias amenazas que se han manifestado con especial crudeza en años más recientes: crisis sectoriales, traslado de plantas de fabricación a países del Este, fuerte competencia de determinados artículos de consumo procedentes de Asia... Los sectores más perjudicados por la última crisis han sido el textil, la madera y el corcho, la confección y la peletería, además de la maquinaria y el material eléctrico o la química. En cambio, industrias relacionadas con el medio ambiente, la fabricación de equipos electrónicos o de telecomunicaciones, los transformados de caucho y plástico, el papel o el automóvil han presentado incrementos en algún caso importantes de ocupación.

Las consideraciones anteriores han apoyado la adopción de un escenario de crecimiento hasta 2015 más moderado y matizado que el resultante de la simple prolongación de la fase de crecimiento 1995-2001.

Tabla 4.41.- 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: elaboración propia

El agua utilizada por la industria crece hasta un volumen de 50 hm³ en 2015. El aumento del consumo es inferior al crecimiento del VAB a precios constantes de la producción industrial, como consecuencia de la pauta de especialización regional en la que ganan peso sectores relativamente menos consumidores de agua, con una creciente eficiencia económica de la utilización del agua. Así, desde los 21 m³ necesarios para generar mil euros de VAB del año 2001, pasaríamos a 18 m³ en el nuevo escenario. Algo parecido ocurre con los vertidos, que muestran una mejora en su composi-

ción. Hay, por tanto, una tendencia a la mejora de la productividad de los servicios del agua, aumentando el valor de la producción (VAB) que puede obtenerse de cada "unidad de presión".

La mayor parte de las presiones cuantitativas industriales tienen su origen en el sistema I (Serranía de Ronda) responsable del 64% del consumo y los vertidos de la DCMA, y porcentajes superiores de las emisiones contaminantes (en el rango del 70% al 89% para las distintas componentes), lo que es índice de que, además de ser los más cuantiosos, estos vertidos son también los de mayor carga y, consecuentemente, impacto sobre el medio hídrico. El sistema cuenta con dos focos principales de contaminación industrial: la Bahía de Algeciras y el bajo Guadalhorce - Málaga. El litoral granadino (Motril-Salobreña) y el Poniente almeriense - Almería son también zonas significativas de presión industrial sobre los recursos hídricos.

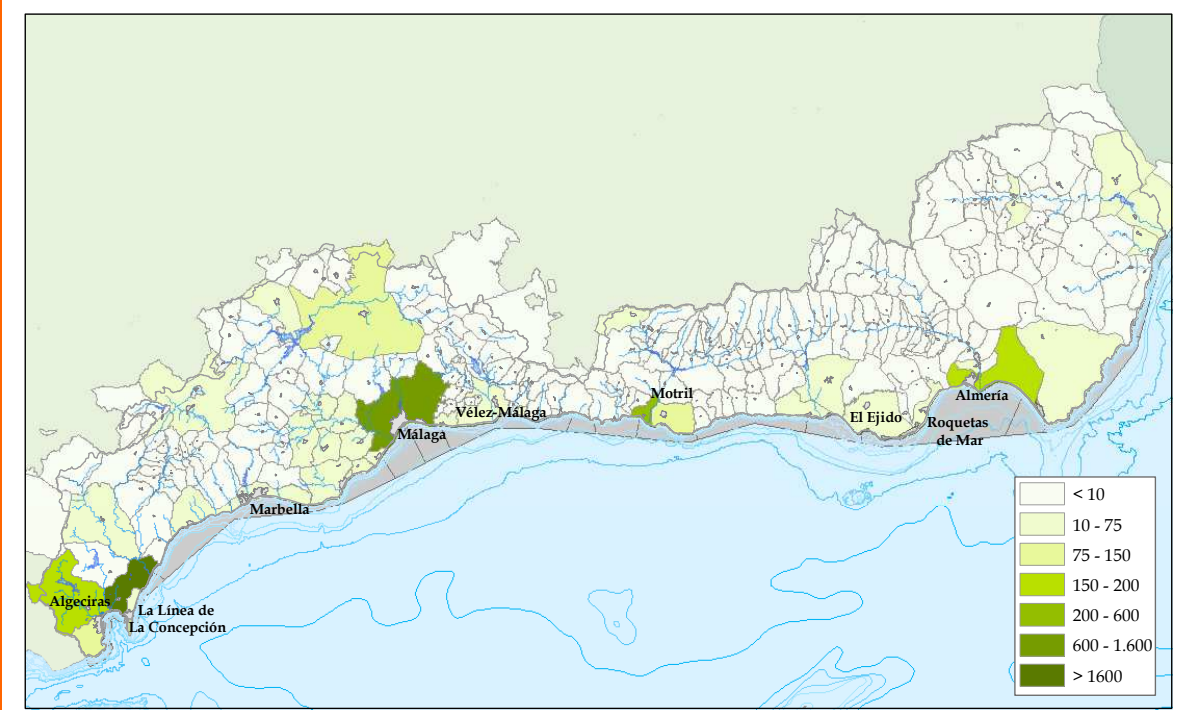
Tabla 4.42.- Proyección de Presiones al 2015 y productividad relativa

Variable	2001	2015
Volumen total de agua captada [mil. m ³ /año]	39.010	50.331
Vertido [miles de m ³ /año]	17.750	23.333
DBO [t/año]	1.240	1.302
DQO [t/año]	4.247	4.440
Sólidos en Suspensión. [t/año]	687	741
Nitrógeno Total: [t/año]	118	134
Fósforo Total: [t/año]	36	38
Metales Pesados: [t/año]	12	13

Agua captada [m ³ /mil. €]	21,0	19,2
Vertido bruto [m ³ /mil. €]	9,6	8,9
DBO [mg/€]	668,8	496,6
DQO [mg/€]	2.290,7	1.693,6
Sólidos en Suspensión. [mg/€]	370,6	282,7
Nitrógeno Total [mg/€]	63,6	51,1
Fósforo Total: [mg/€]	19,6	14,5
Metales Pesados [mg/€]	6,6	5,1

Fuente: elaboración propia

Figura 4.47. DQO generada por la industria manufacturera. Escenario 2015



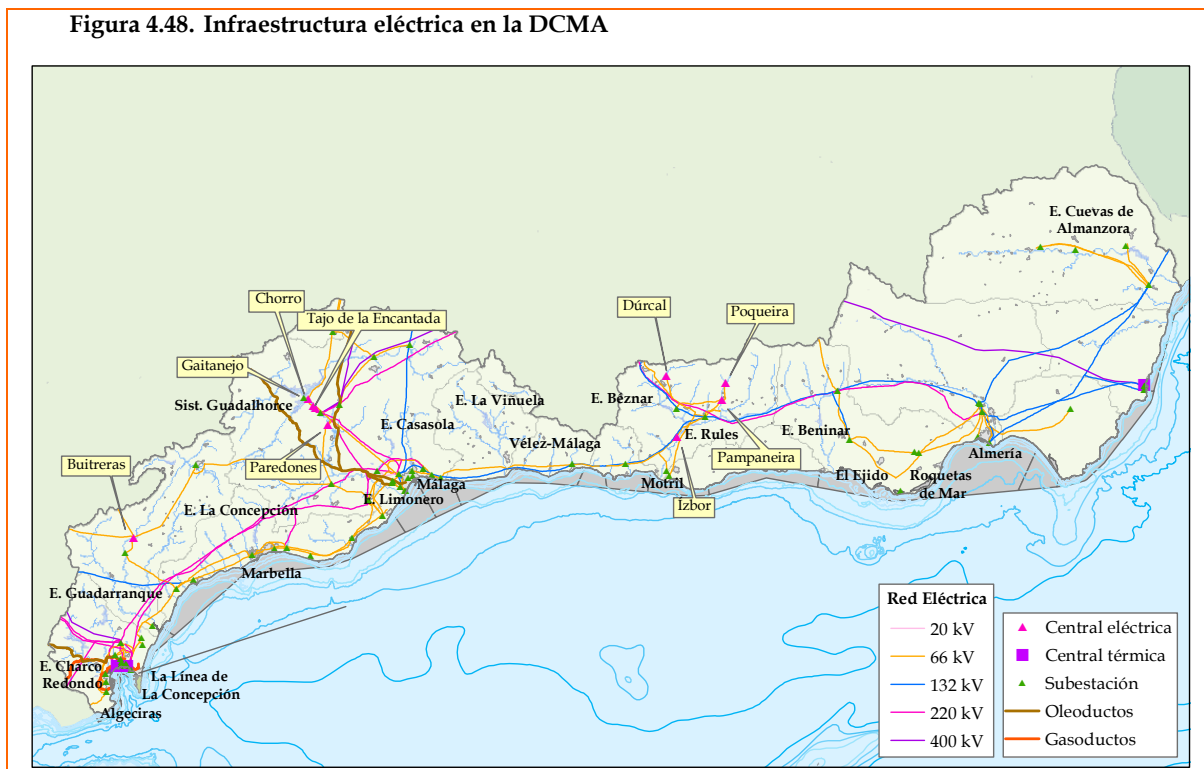
Fuente: elaboración propia

Finalmente, 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.

4.3.2.7 Energía

La regulación del nuevo sistema eléctrico español que ha iniciado su desarrollo en España el 1 de enero de 1998, de conformidad con las nuevas directivas comunitarias, y tras el Protocolo Eléctrico firmado con las empresas del sector, se fundamenta en la Ley 54/1997 del Sector Eléctrico y su desarrollo normativo en virtud de varios reglamentos, entre ellos el Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial, y el Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

Figura 4.48. Infraestructura eléctrica en la DCMA



Fuente: Mapa Topográfico 1:100.000 - Junta de Andalucía

En el sector de la energía., el agua se utiliza fundamentalmente para la producción hidroeléctrica y la refrigeración de centrales térmicas y termosolares. En 2006, Andalucía confrontaba una producción bruta de 41.417,9 GWh con una demanda bruta de 39.071,6 GWh (Figura 4.48).

La DCMA 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 4.43.-). La potencia total instalada asciende a 3.251 MW y su producción conjunta a 19.465 GWh (año 2006).

Tabla 4.43.- Centrales térmicas existentes en el ámbito de la CMA 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

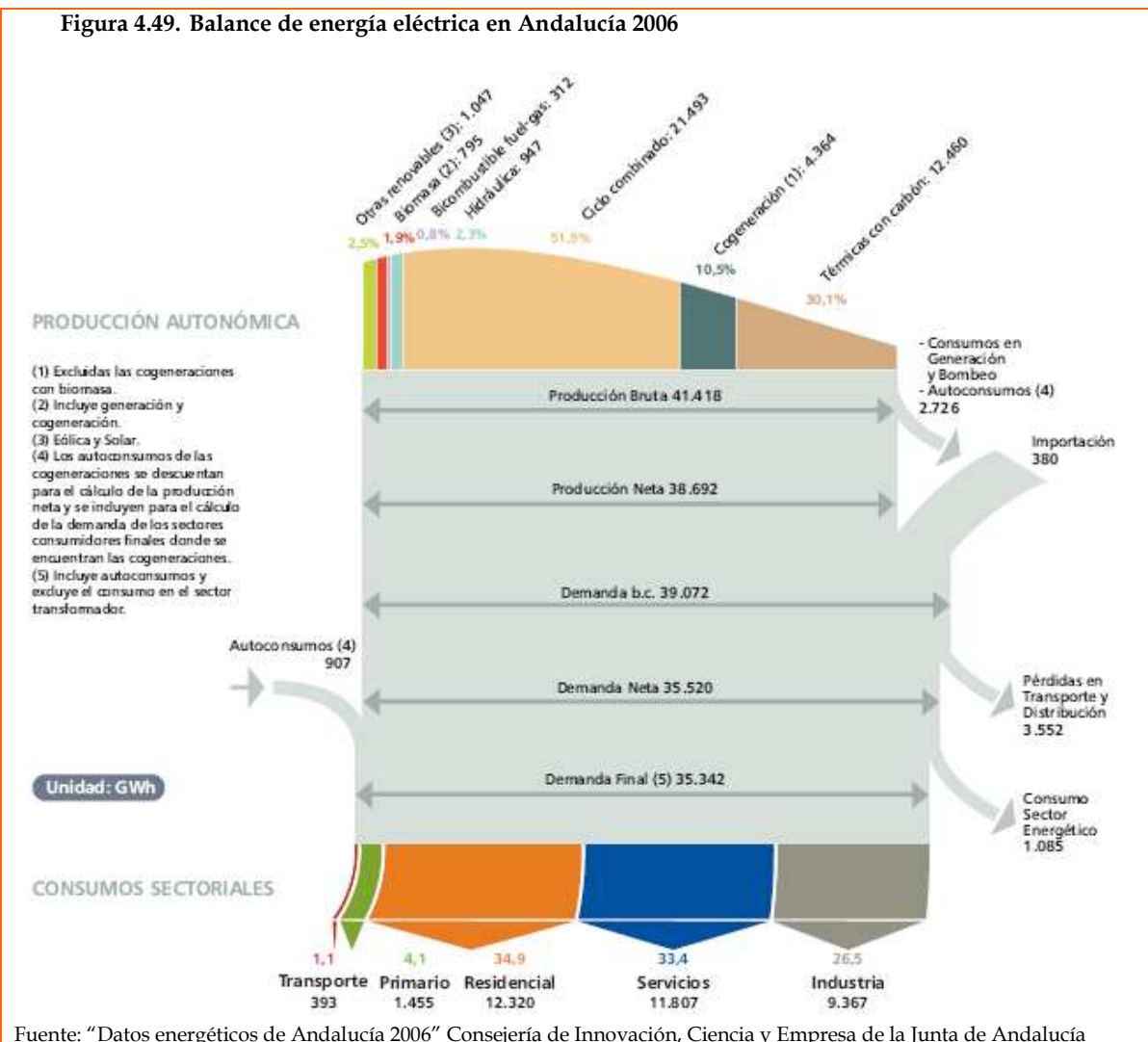
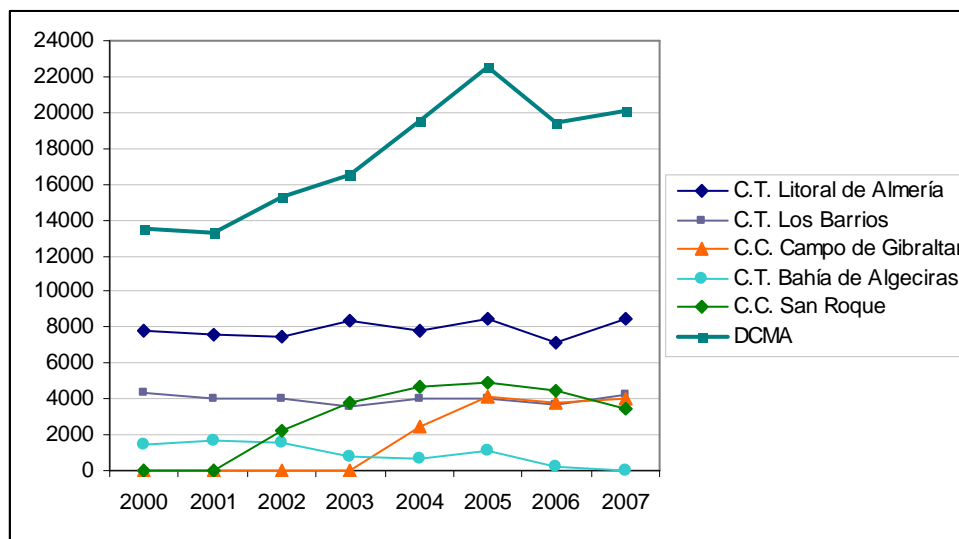
Figura 4.49. Balance de energía eléctrica en Andalucía 2006


Figura 4.50. Evolución de la producción eléctrica en la DCMA. Centrales Térmicas


Fuente: Agencia Andaluza de la Energía

La DCMA cuenta con 17 instalaciones operativas -10 de ellas con potencia inferior a 10 MW (mini-hidráulica)-, 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.

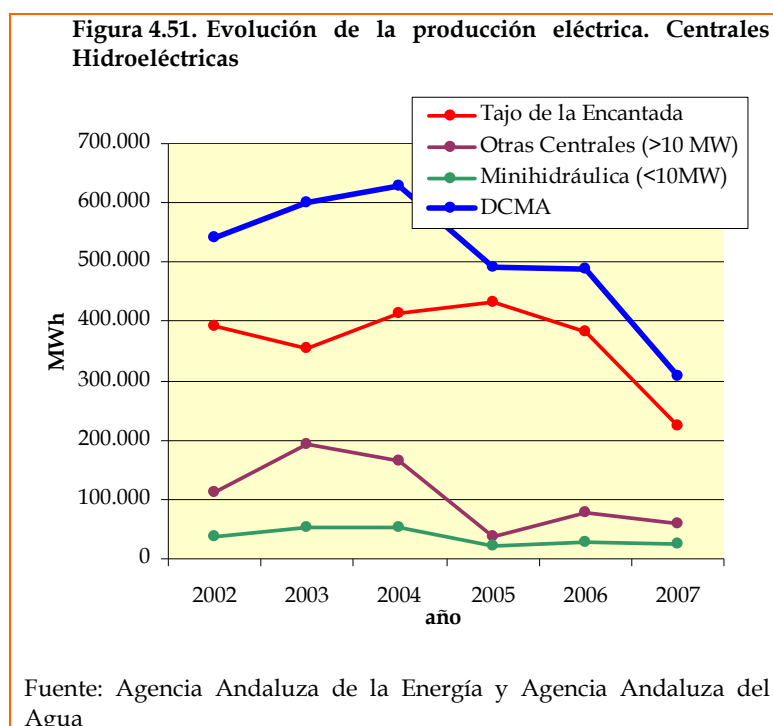
Tabla 4.44.- Centrales hidroeléctricas, potencia instalada y producción de energía

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
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
Cázulas	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

Tabla 4.44.- Centrales hidroeléctricas, potencia instalada y producción de energía

Nombre	Municipio	Subsistema	Año	Potencia (MW)	Producción (MWh)					
					2002	2003	2004	2005	2006	2007
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)



Conforme el Plan Andaluz de Sostenibilidad Energética 2007-2013 (PASENER 2007-2013). La demanda de energía primaria crecerá a una media anual del 3,9% entre 2007 y 2013, suponiendo un escenario continuista en la tendencia. Para cubrir esta demanda de energía el PASENER le asigna a las centrales hidroeléctricas acogidas al Régimen Ordinario un aumento de 11,8 MW y a las de Régimen Especial 18,2 MW en el conjunto de la Comunidad. Este objetivo debería alcanzarse a través de la instalación de pequeñas centrales, ya que el recurso aún no explotado, además de ser escaso, se encuentra disperso, resultando difícil la implantación rentable de grandes centrales. No obstante, debe indicarse que la recién finalizada presa de Rules sobre el río Guadalfeo, en el subsistema III-2 y aún en fase de llenado, ofrece un importante potencial hidroeléctrico mediante la implantación de sendas centrales a pie de presa y en el canal derivado del embalse de Béznar y la explotación coordinada de ambos embalses, compatible con el servicio del resto de demandas asociadas. Este potencial ha sido estimado en 24 GWh anuales.

Las centrales hidroeléctricas tienen la posibilidad de acogerse al Régimen Especial de producción eléctrica conforme al RD 661/2007. Si no se cumplen los requisitos de dicho Real Decreto la producción hidroeléctrica se comercializa en régimen ordinario. Actualmente en la DCMA existen dos centrales acogidas al Régimen Especial que son la central de Guadalhorce-Guadalteba y la central de Ízbor.

En el caso del Régimen Especial, y conforme al RD 661/2007 los titulares de las instalaciones deberán elegir una de las opciones siguientes:

- a) Ceder la electricidad al sistema a través de la red de transporte o distribución, percibiendo por ella una tarifa regulada, única para todos los períodos de programación, expresada en céntimos de euro por kilovatiohora.
- b) B) Vender la electricidad en el mercado reproducción de energía eléctrica. En este caso, el precio de venta de la electricidad será el precio que resulte en el mercado organizado o el precio libremente negociado por el titular o el representante de la instalación, complementado, en su caso por una prima en céntimos de euro por kilovatiohora.

Por otra parte, según las principales empresas productoras de electricidad, pertenecientes a la Asociación Española de la Industria Eléctrica (UNESA), los márgenes económicos de su actividad son del 6-7%. Estas compañías ocupan a 9.500 personas, es decir un ratio de 0,2 empleos por MW instalado que se traduciría en unos 700 empleos en la DCMA sin contabilizar los adicionales en industrias auxiliares, ingeniería, sistemas...

El análisis económico de la utilización del agua en la generación eléctrica requiere considerar no sólo los beneficios asociados a la actividad sino también el valor de los beneficios deducidos. Esta valoración es compleja por la inexistencia de valores de mercado para paisajes, áreas naturales y sus valores lúdicos, o para los cambios en la biodiversidad por alteración del régimen fluvial natural. Los costes de oportunidad del sector privado para compensar o reducir impactos, en particular los derivados del mantenimiento de caudales ambientales, han sido estimados por UNESA como equivalentes a la producción de 1.200 GWh en España para aquellas instalaciones superiores a 5 MW. Esto representa el 3,3% del potencial productivo, es decir, 49 millones de euros anuales a precio de mercado. Los costes de sustitución ascenderían a unos 9.840 millones en instalaciones alternativas y 1.430 millones anuales en combustible. El sector estima que la hidroelectricidad permite ahorrar 2,8 millones de barriles de petróleo equivalentes y contribuye a evitar otras formas de polución.

4.3.2.8 Resumen general comparativo por usos

En las Tabla 4.45.- y Figura 4.52 se resumen los datos de consumo y cargas contaminantes de las distintas actividades económicas estimados para el 2015. La actividad proyectada requeriría un consumo de unos 1.150 hm³ que exigiría un suministro en origen superior a 1.650 hm³. En el escenario proyectado, el regadío es responsable del 69% del consumo total, mientras que los usos urbanos y turísticos responden del 26%. Territorialmente, destaca el Sistema I, que presenta la mayor concentración urbana (Málaga), turística (Costa del Sol Occidental) e industrial (Campo de Gibraltar), y el Sistema III, que alberga la principal extensión de regadíos, incluyendo buena parte de la superficie invernada (Campo de Dalías y Contraviesa), además de importantes asentamientos urbanos y turísticos.

Tabla 4.45.- Consumo de las actividades económicas en la DCMA: Escenario 2015

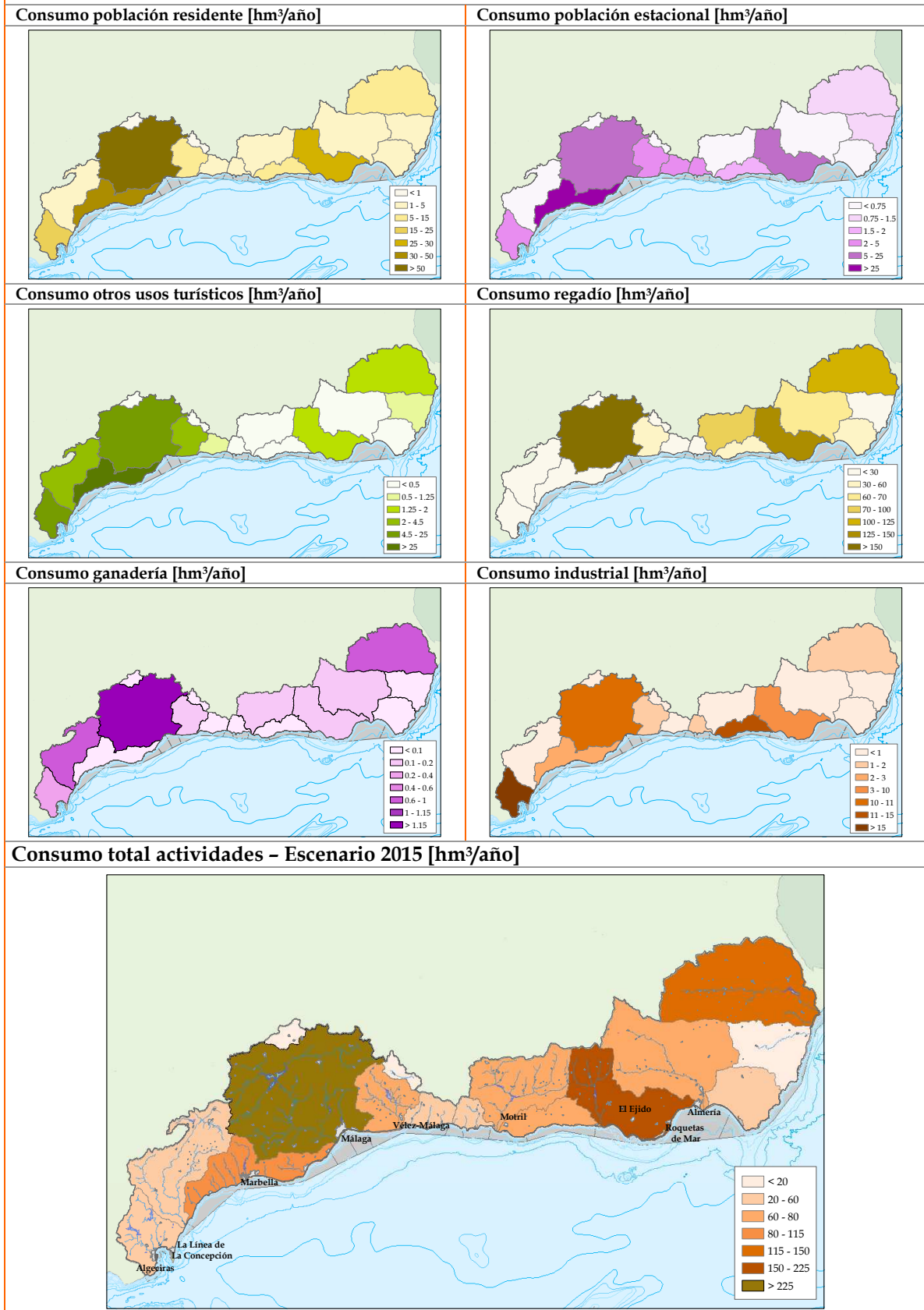
Sistema / Subsistema	Consumo población residente [hm ³ /año]	Consumo población estacional [hm ³ /año]	Consumo otros usos turísticos [hm ³ /año]	Consumo regadío [hm ³ /año]	Consumo ganadería [hm ³ /año]	Consumo industrial [hm ³ /año]	Consumo total actividades [hm ³ /año]	Agua distribuida total actividades [hm ³ /año]
I-1	17,7	2,5	4,9	7,3	0,3	16,6	49,3	70,9
I-2	3,6	0,5	3,3	24,3	0,7	0,7	33,1	51,4
I-3	43,1	26,1	25,3	19,1	0,1	2,4	116,1	165,4
I-4	59,5	5,5	4,9	154,6	1,6	10,3	236,4	371,4
I-5	0,2	0,0	0,0	3,5	0,1	0,1	3,9	5,5
Sistema I	124	35	38	209	3	30	439	665

Tabla 4.45.- Consumo de las actividades económicas en la DCMA: Escenario 2015

Sistema / Subsistema	Consumo población residente [hm³/año]	Consumo población estacional [hm³/año]	Consumo otros usos turísticos [hm³/año]	Consumo regadío [hm³/año]	Consumo ganadería [hm³/año]	Consumo industrial [hm³/año]	Consumo total actividades [hm³/año]	Agua distribuida total actividades [hm³/año]
II-1	10,4	2,8	2,3	51,4	0,2	1,0	68,2	92,6
II-2	0,1	0,0	0,0	6,1	0,0	0,0	6,3	7,0
II-3	3,7	2,3	0,7	22,5	0,0	0,2	29,5	40,1
Sistema II	14	5	3	80	0	1	104	140
III-1	2,8	2,3	0,4	27,4	0,0	1,1	34,0	51,9
III-2	2,4	0,6	0,4	75,4	0,2	0,5	79,4	129,0
III-3	7,2	1,9	0,0	47,9	0,0	11,5	68,4	103,1
III-4	33,3	5,2	1,6	125,3	0,1	3,2	168,8	207,4
Sistema III	46	10	3	276	0	16	351	491
IV-1	3,0	0,2	0,5	64,4	0,2	0,7	68,9	113,1
IV-2	1,9	0,4	0,0	45,1	0,1	0,2	47,6	59,4
Sistema IV	5	1	0	110	0	1	117	173
V-1	2,3	1,0	1,0	11,1	0,1	0,3	15,9	20,5
V-2	6,5	1,2	1,5	109,4	0,9	1,5	121,0	172,4
Sistema V	9	2	2	121	1	2	137	193
DCMA	198	52	47	795	5	50	1.147	1.661

Fuente: elaboración propia

Figura 4.52. Consumo de las actividades económicas de la DCMA



Fuente: elaboración propia

La distribución de la contaminación generada por la actividad económica y urbana es similar, con ciertos matices asociados a la especialización productiva de los diversos territorios. En particular, agricultura y ganadería son los causantes de la mayor parte de los aportes de N-P-K.

Tabla 4.46.- Vertidos y cargas contaminantes en la DCMA: Escenario 2015

Sistema / Subsistema	Vertidos abastecimiento e industria (hm ³ /a)	DBO ₅ abastecimiento e industria (t/a)	DQO abastecimiento e industria (t/a)	Nitrógeno todos los usos (t/a)	Fósforo todos los usos (t/a)	SS abastecimiento e industria (t/a)	Metales pesados industria (t/a)	Estiércol ganadería (t/a)	Potasio regadío (t/a)
I-1	23,6	10.305	6.311	1.947	630	4.691	9,6	236.162	119
I-2	3,4	2.034	974	4.560	2.086	893	0,1	604.068	606
I-3	52,9	31.376	13.971	4.001	1.125	13.810	0,4	80.243	409
I-4	52,9	32.134	14.967	23.813	8.619	14.150	1,8	1.461.305	4.494
I-5	0,2	113	62	914	316	49	0,0	55.926	170
Sistema I	133	75.962	36.285	35.235	12.775	33.593	12	2.437.704	5.798
II-1	10,4	6.284	2.852	3.707	1.482	2.768	0,2	157.627	939
II-2	0,1	57	26	255	123	25	0,0	28.516	53
II-3	4,6	2.729	1.215	1.290	489	1.201	0,0	25.928	382
Sistema II	15	9.070	4.093	5.252	2.094	3.994	0	212.071	1.374
III-1	4,3	2.331	1.222	956	432	1.015	0,0	27.655	339
III-2	2,4	1.440	680	3.355	2.054	633	0,1	177.129	1.289
III-3	12,1	4.335	2.028	1.699	766	1.905	0,1	42.697	619
III-4	30,4	18.722	8.525	7.904	3.552	8.235	0,6	132.539	3.206
Sistema III	49	26.828	12.456	13.914	6.805	11.787	1	380.020	5.452
IV-1	2,7	1.582	761	3.988	2.128	696	0,1	155.929	1.485
IV-2	1,8	1.091	506	2.802	1.286	479	0,0	64.869	1.208
Sistema IV	4	2.674	1.266	6.790	3.414	1.175	0	220.798	2.693
V-1	2,7	1.569	719	1.056	538	692	0,1	56.363	302
V-2)	6,5	3.723	1.770	8.965	4.493	1.650	0,3	874.495	2.410
Sistema V	9	5.292	2.490	10.021	5.031	2.342	0	930.858	2.712
DCMA	211	119.825	56.590	71.211	30.119	52.892	13	4.181.451	18.029

Fuente: elaboración propia

4.4 Resumen integrado y conclusiones del análisis económico

El coste total de los servicios del agua prestados a los diferentes usuarios en la DCMA asciende a 284 millones de euros anuales, con el siguiente reparto por usos: 171 millones corresponden a los servicios urbanos, incluyendo distribución, saneamiento y depuración (60,1% del total); 84 millones de euros a los usos agrarios (29,4%); 27 millones a los industriales (9,5%); y 3 millones al riego de campos de golf (1%). Cruzando estas valoraciones con los consumos estimados para la situación actual resultan los siguientes costes unitarios.

Tabla 4.47.- Coste unitario de los servicios del agua en la situación actual (año 2001)

Tipo de uso	Coste total (millones de €)	Consumo (hm ³ /año)	€/m ³
Abastecimiento	171	183	0,93
Industria	27	39	0,69
Golf	3,0	23	0,13
Regadío	83,6	670	0,12
Total usos	284,1	915	0,31

Fuente: Informe Artículos 5 y 6 CMA

por cada m³ captado, con gran variabilidad entre las distintas especializaciones productivas. La agricultura de regadío es, igualmente, una actividad muy heterogénea en términos de rendimiento económico del uso del agua, habiéndose aproximado un incremento de margen secano-regadío de 0,75 €/m³ para el conjunto de la DCMA, si bien los cultivos forzados pueden rebasar los 10 €/m³. Por último, los ingresos de la actividad del golf, considerando únicamente los practicantes no residentes, ha podido estimarse en algo más de 7 €/m³, con un efecto económico inducido por atracción de turismo especializado siete u ocho veces superior, siempre en términos de ingresos.

Los principales incrementos de presiones proyectados se derivan del previsible crecimiento del fenómeno turístico y la segunda residencia en todo el litoral, aunque las transformaciones en riego previstas pueden tener significación local. Como ya ocurre en la situación actual, las franjas costeras de la Serranía de Ronda (Sistema I) y Sierra Nevada (Sistema III) acumulan la mayor parte de las presiones futuras.

Para el futuro, se plantea profundizar en el análisis de la información contenida en el ICRA 2002 con vistas a mejorar la caracterización territorial (áreas de riego) y el análisis tendencial de la actividad del regadío. Así mismo, deberá incorporarse la información que puedan aportar las "Cuentas del agua de Andalucía", recientemente finalizadas, y contrastar sus datos y resultados con los obtenidos hasta la fecha. Esta documentación debe mejorar sustancialmente el conocimiento de los aspectos económicos de los servicios de agua y facilitar una diferenciación territorial. Por último, deberán integrarse los resultados del análisis económico con los del "Impress", lo que permitirá establecer una sólida base para el planteamiento y evaluación de las futuras medidas.

El precio industrial resulta ser inferior al doméstico en razón del peso relativo de la industria que dispone de suministros propios (50%). El porcentaje global de recuperación de costes es de un 88,4%, variable por tipos de usuarios, desde el 84,6% para la industria al 100% considerado en el caso del golf.

En la situación actual, la industria manufacturera genera 48 € de VAB