

Anejo VII. Inventario de presiones

Demarcación Hidrográfica
de las Cuencas
Mediterráneas Andaluzas



ANEJO VII

INVENTARIO DE PRESIONES



Unión Europea

Fondo Europeo
de Desarrollo Regional



JUNTA DE ANDALUCÍA
CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, PESCA Y MEDIO AMBIENTE

Índice

1. INTRODUCCIÓN	1
2. BASE NORMATIVA.....	1
2.1. Directiva Marco del Agua	1
2.1.1. Aguas Superficiales	1
2.1.2. Aguas subterráneas.....	2
2.1.3. Disposiciones generales del inventario de presiones a las aguas superficiales y subterráneas	3
2.2. Ley de Aguas.....	4
2.3. Reglamento de la Planificación Hidrológica	4
3. RESUMEN DE PRESIONES SIGNIFICATIVAS	5
3.1. Introducción	5
3.2. Disposiciones generales.....	6
3.3. Presiones sobre las masas de agua superficial continentales	6
3.3.1. Fuentes puntuales de contaminación	6
3.3.2. Fuentes de contaminación difusa.....	15
3.3.3. Extracción de agua.....	17
3.3.4. Regulación	19
3.3.5. Alteraciones morfológicas	21
3.3.6. Otras presiones.....	23
3.4. Presiones sobre las masas de agua superficial de transición y costeras	25
3.4.1. Fuentes puntuales de contaminación	25
3.4.2. Fuentes difusas de contaminación	27
3.4.3. Extracción de agua en aguas superficiales.....	28
3.4.4. Alteraciones morfológicas	29
3.5. Presiones sobre las masas de agua subterránea	34
3.5.1. Fuentes de contaminación difusa.....	34
3.5.2. Fuentes de contaminación puntual	37
3.5.3. Extracción de agua.....	38
3.5.4. Intrusión marina	39
4. RESUMEN DE IMPACTOS SIGNIFICATIVOS.....	40
4.1. Impactos significativos en aguas superficiales continentales.....	40
4.2. Impactos significativos en aguas superficiales de transición y costeras.....	42
4.2.1. La bahía de Algeciras	42
4.2.2. Problemas de erosión	43
4.3. Impactos significativos en aguas subterráneas.....	44
4.3.1. Sobreexplotación de las masas de agua subterráneas	45
4.3.2. Impactos causados por la intrusión marina.....	46
4.3.3. Impactos causados por la baja tasa de renovación de los recursos	47
4.3.4. Presencia de elevadas concentraciones de nitratos.....	48
4.3.5. Presencia de concentraciones medibles de productos fitosanitarios.....	50
4.3.6. Impactos causados por la contaminación de origen industrial y/o urbano.....	51



APÉNDICE VII.1. INVENTARIO DE PRESIONES EN MASAS DE AGUA SUPERFICIAL CONTINENTALES

APÉNDICE VII.2. INVENTARIO DE PRESIONES EN MASAS DE AGUA SUPERFICIAL DE TRANSICIÓN Y COSTERAS

APÉNDICE VII.3. INVENTARIO DE PRESIONES EN MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA

Índice de tablas

Tabla 1.	Presiones significativas procedentes de fuentes puntuales.....	6
Tabla 2.	Vertidos urbanos inventariados en cada uno de los subsistemas de la DHCMA	7
Tabla 3.	Vertidos industriales inventariados en cada uno de los subsistemas de la DHCMA.....	9
Tabla 4.	Vertidos de tipo agroalimentario generados en cada uno de los subsistemas.....	11
Tabla 5.	Principales concentraciones de explotaciones extractivas en la DHCMA.....	14
Tabla 6.	Criterios de significancia para evaluar el riesgo potencial de contaminación difusa.....	16
Tabla 7.	Condiciones para determinar el riesgo potencial de contaminación difusa	16
Tabla 8.	Presiones significativas procedentes de extracción.....	17
Tabla 9.	Presiones significativas procedentes de regulación.....	19
Tabla 10.	Número de embalses presentes en cada uno de los subsistemas	20
Tabla 11.	Presiones significativas procedentes de alteración morfológica.....	21
Tabla 12.	Actividades recreativas relacionadas con el agua en la DHCMA	23
Tabla 13.	Tipo de conducción según lugar y tipo de vertido a aguas de transición y costeras en la DHCMA.....	26
Tabla 14.	Otros usos industriales en la DHCMA.	29
Tabla 15.	Umbrales de valoración de las presiones difusas.....	35
Tabla 16.	Umbrales de valoración de las presiones puntuales.....	37
Tabla 17.	Masas con deterioro de la calidad química como consecuencia de la intrusión marina ..	40
Tabla 18.	Estado trófico de los embalses de la DHCMA.....	41
Tabla 19.	Índice de explotación de la masa o grupo de masas de agua subterránea.	45
Tabla 20.	Masas con deterioro de la calidad química de sus aguas por intrusión marina	46
Tabla 21.	Masas con deterioro de la calidad química de sus aguas a causa de una sobreexplotación	47
Tabla 22.	Masas con deterioro de la calidad química como consecuencia de elevadas concentraciones de nitratos.....	49
Tabla 23.	Masas con deterioro de la calidad química como consecuencia de la presencia de plaguicidas.....	50
Tabla 24.	Masas con impacto de origen urbano/industrial	51



Índice de Figuras

Figura 1.	Localización de los vertidos de tipo urbano dentro de la DHCMA.....	8
Figura 2.	Localización de los vertidos de tipo industrial dentro de la DHCMA.....	10
Figura 3.	Localización de los vertidos de tipo agroalimentario dentro de la DHCMA	11
Figura 4.	Localización de vertederos dentro de la DHCMA.....	12
Figura 5.	Localización de las instalaciones ganaderas dentro de la DHCMA.....	13
Figura 6.	Localización de la actividad minera dentro de la DHCMA.....	15
Figura 7.	Riesgo por subcuencas de presentar contaminación difusa.....	17
Figura 8.	Localización de las extracciones para el abastecimiento humano (>10 m ³ /día) en la DHCMA	18
Figura 9.	Localización de las extracciones para usos hidroeléctricos en la DHCMA.....	19
Figura 10.	Localización de los principales embalses de la DHCMA.....	20
Figura 11.	Localización de los azudes en la DHCMA.....	22
Figura 12.	Localización de las alteraciones de tipo longitudinal detectadas dentro de la DHCMA...	22
Figura 13.	Localización de las zonas recreativas de la DHCMA.....	24
Figura 14.	Presencia de ictiofauna alóctona en la DHCMA.....	25
Figura 15.	Vertidos puntuales a masas de agua de transición y costeras en la DHCMA.....	26
Figura 16.	Ubicación de las centrales térmicas en la DHCMA.....	28
Figura 17.	Estructuras asociadas a la actividad portuaria en la DHCMA	30
Figura 18.	Ocupación de la superficie intermareal en la DHCMA	31
Figura 19.	Diques de encauzamiento en la DHCMA	31
Figura 20.	Estructuras longitudinales de defensa y espigones en la DHCMA	33
Figura 21.	Playas regeneradas en la DHCMA	33
Figura 22.	Tramo de costa de la provincia de Málaga con varias presiones morfológicas	34
Figura 23.	Mapa de presiones por contaminación difusa	36
Figura 24.	Mapa de presiones por contaminación puntual.....	37
Figura 25.	Cálculo del índice de explotación de las masas de agua subterránea.....	38
Figura 26.	Mapa de presión extractiva sobre cada masa de agua	39
Figura 27.	Impacto a la vegetación de ribera según el Plan Director de Riberas de Andalucía	42
Figura 28.	Impacto por la presencia de elevadas concentraciones de nitratos.....	49
Figura 29.	Masas de agua con impactos por la presencia de plaguicidas	51
Figura 30.	Masas de agua con impactos por la contaminación de origen industrial o urbana	52



1. INTRODUCCIÓN

En el artículo 42 del Texto Refundido de la Ley de Aguas (TRLA) y en el artículo 4 de su Reglamento de Planificación Hidrológica (RPH), se establece que, entre otros, el contenido de los planes hidrológicos de cuenca constará de:

b) La descripción general de los usos, presiones e incidencias antrópicas significativas sobre las aguas, incluyendo:

a) Los usos y demandas existentes con una estimación de las presiones sobre el estado cuantitativo de las aguas, la contaminación de fuente puntual y difusa, incluyendo un resumen del uso del suelo, y otras afecciones significativas de la actividad humana.

El presente anejo recoge el inventario de las presiones a las que están sometidas las diferentes masas de agua y se divide en los siguientes apartados:

1. Introducción
2. Base normativa
3. Resumen de presiones significativas
4. Resumen de impactos significativos

La información más detallada sobre presiones en la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (DHCMA), de las que se presenta en este anejo un resumen junto con mapas de las presiones, se encuentra en el Inventario de Presiones de aguas superficiales continentales y subterráneas, elaborado y mantenido por la Agencia Andaluza del Agua, así como en el de aguas de transición y costeras mantenido por la Dirección General de Prevención y Calidad Ambiental.

2. BASE NORMATIVA

El marco normativo para el establecimiento del inventario de presiones viene definido en la Directiva Marco del Agua (DMA), el TRLA y el RPH. La Orden ARM/2656/2008, de 10 de septiembre, por la que se aprueba la Instrucción de Planificación Hidrológica (IPH), detalla el contenido del inventario de presiones.

2.1. Directiva Marco del Agua

2.1.1. Aguas Superficiales

La Directiva Marco del Agua determina en su artículo 5 que los estados miembros de la Unión Europea deberán realizar un estudio de las repercusiones de la actividad humana en el estado de las aguas superficiales de conformidad con las especificaciones técnicas fijadas en el apartado 1.4 del anexo II:

Los Estados miembros recogerán y conservarán la información sobre el tipo y la magnitud de las presiones antropogénicas significativas a las que puedan verse expuestas las masas de aguas superficiales de cada demarcación hidrográfica, en especial:

Estimación e identificación de la contaminación significativa de fuente puntual, producida especialmente por las sustancias enumeradas en el anexo VIII, procedentes de instalaciones y actividades urbanas, industriales, agrarias y de otro tipo, basándose, entre otras cosas, en la información recogida en virtud de:

- i) los artículos 15 y 17 de la Directiva 91/271/CEE del Consejo,*
- ii) los artículos 9 y 15 de la Directiva 96/61/CE del Consejo, y a los efectos del plan hidrológico de cuenca inicial,*
- iii) el artículo 11 de la Directiva 76/464/CEE del Consejo, y*
- iv) las Directivas 75/440/CEE, 76/160/CEE, 78/659/CEE y 79/923/CEE del Consejo.*

Estimación e identificación de la contaminación significativa de fuente difusa, producida especialmente por las sustancias enumeradas en el anexo VIII, procedentes de instalaciones y actividades urbanas, industriales, agrarias y de otro tipo, basándose, entre otras cosas, en la información recogida en virtud de:

- i) los artículos 3, 5 y 6 de la Directiva 91/676/CEE del Consejo,*
- ii) los artículos 7 y 17 de la Directiva 91/414/CEE del Consejo,*
- iii) la Directiva 98/8/CE del Consejo, y a efectos del primer plan hidrológico de cuenca,*
- iv) las Directivas 75/440/CEE, 76/160/CEE, 76/464/CEE, 78/659/CEE y 79/923/CEE del Consejo.*

Estimación y determinación de la extracción significativa de agua para usos urbanos, industriales, agrarios y de otro tipo, incluidas las variaciones estacionales y la demanda anual total, y de la pérdida de agua en los sistemas de distribución.

Estimación y determinación de la incidencia de la regulación significativa del flujo del agua, incluidos el trasvase y el desvío del agua, en las características globales del flujo y en los equilibrios hídricos.

Identificación de las alteraciones morfológicas significativas de las masas de agua.

Estimación e identificación de otros tipos de incidencia antropogénica significativa en el estado de las aguas superficiales.

Estimación de modelos de uso del suelo, incluida la identificación de las principales zonas urbanas, industriales y agrarias y, si procede, las pesquerías y los bosques.

2.1.2. Aguas subterráneas

Respecto a la identificación de las presiones y sus impactos en las masas de agua subterránea, en los apartados 2.3, 2.4 y 2.5 del Anexo II de la DMA se establece:

(Apartado: 2.3) Examen de la incidencia de la actividad humana en las aguas subterráneas: Por lo que se refiere a las masas de agua subterránea que cruzan la frontera entre dos o más Estados miembros o que se considere, una vez realizada la caracterización inicial con arreglo al punto 2.1, que pueden no ajustarse a los objetivos establecidos para cada masa de agua a que se refiere el

artículo 4, deberán recogerse y conservarse, si procede, los datos siguientes relativos a cada masa de agua subterránea:

- a) *la ubicación de los puntos de la masa de agua subterránea utilizados para la extracción de agua, con excepción de:*
 - *los puntos de extracción de agua que suministren menos de 10 m³ diarios, o*
 - *los puntos de extracción de agua destinada al consumo humano que suministren un promedio diario inferior a 10 m³ o sirvan a menos de 50 personas;*
- b) *las tasas anuales medias de extracción a partir de dichos puntos;*
- c) *la composición química del agua extraída de la masa de agua subterránea;*
- d) *la ubicación de los puntos de la masa de agua subterránea en los que tiene lugar directamente una recarga artificial;*
- e) *las tasas de recarga en dichos puntos;*
- f) *la composición química de las aguas introducidas en la recarga del acuífero; y*
- g) *el uso del suelo en la zona o zonas de recarga natural a partir de las cuales la masa de agua subterránea recibe su alimentación, incluidas las entradas contaminantes y las alteraciones antropogénicas de las características de la recarga natural, como por ejemplo la desviación de las aguas pluviales y de la escorrentía mediante la impermeabilización del suelo, la alimentación artificial, el embalsado o el drenaje.*

(Apartado: 2.4) Examen de la incidencia de los cambios en los niveles de las aguas subterráneas:

Los Estados miembros también determinarán las masas de agua subterránea para las que se deberán especificar objetivos inferiores de conformidad con el artículo 4, entre otras razones atendiendo a la consideración de las repercusiones del estado de la masa de agua en:

- i) las aguas superficiales y ecosistemas terrestres asociados,*
- ii) la regulación hidrológica, protección contra inundaciones y drenaje de tierras,*
- iii) el desarrollo humano.*

(Apartado: 2.5) Examen de la incidencia de la contaminación en la calidad de las aguas subterráneas:

Los Estados miembros determinarán aquellas masas de agua subterránea para las que habrán de especificarse objetivos menos rigurosos, en virtud de lo dispuesto en el apartado 5 del artículo 4 cuando, como resultado de la actividad humana, tal y como estipula el apartado 1 del artículo 5, la masa de agua subterránea esté tan contaminada que lograr el buen estado químico del agua subterránea sea inviable o tenga un coste desproporcionado.

2.1.3. Disposiciones generales del inventario de presiones a las aguas superficiales y subterráneas

El apartado 2 del anexo VII de la DMA establece que los planes hidrológicos de cuenca deberán incluir, entre otros:

Un resumen de las presiones e incidencias significativas de las actividades humanas en el estado de las aguas superficiales y subterráneas, que incluya:

- *Una estimación de la contaminación de fuente puntual.*
- *Una estimación de la contaminación de fuente difusa, incluido un resumen del uso del suelo.*
- *Una estimación de las presiones sobre el estado cuantitativo del agua, incluidas las extracciones.*
- *Un análisis de otras incidencias de la actividad humana sobre el estado del agua.*

2.2. Ley de Aguas

El Texto Refundido de la Ley de Aguas, compuesto por el Real Decreto Legislativo (RDL) 1/2001, de 20 de julio, y sus sucesivas modificaciones, entre las cuales cabe destacar la Ley 62/2003, de 30 de diciembre (Artículo 129) y el Real Decreto-Ley 4/2007, de 13 de abril, incorpora la mayor parte de los requerimientos de la DMA al ordenamiento jurídico español.

El artículo 42, introducido por el RDL 1/2001 y modificado por la Ley 62/2003, de 30 de diciembre, establece en su apartado 1.b que los planes hidrológicos de cuenca comprenderán obligatoriamente:

b) La descripción general de los usos, presiones e incidencias antrópicas significativas sobre las aguas, incluyendo:

a) Los usos y demandas existentes con una estimación de las presiones sobre el estado cuantitativo de las aguas, la contaminación de fuente puntual y difusa, incluyendo un resumen del uso del suelo, y otras afecciones significativas de la actividad humana.

2.3. Reglamento de la Planificación Hidrológica

El Reglamento de la Planificación Hidrológica, aprobado mediante el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, recoge el articulado y detalla las disposiciones del TRLA relevantes para la planificación hidrológica.

Según el artículo 3 del RPH una presión significativa es aquella que supera un umbral definido a partir del cual se puede poner en riesgo el cumplimiento de los objetivos medioambientales en una masa de agua.

En el artículo 4, el RPH establece el contenido obligatorio de los planes hidrológicos de cuenca, de acuerdo con el TRLA, que deberán incluir, entre otros:

b) La descripción general de los usos, presiones e incidencias antrópicas significativas sobre las aguas, incluyendo:

a) Los usos y demandas existentes con una estimación de las presiones sobre el estado cuantitativo de las aguas, la contaminación de fuente puntual y difusa, incluyendo un resumen del uso del suelo, y otras afecciones significativas de la actividad humana.

El apartado 1 del artículo 15 del RPH establece que en cada demarcación hidrográfica se recopilará y mantendrá el inventario sobre el tipo y la magnitud de las presiones antropogénicas significativas a las que están expuestas las masas de agua superficial, tal y como vienen definidas en el artículo 3.

El apartado 2 del artículo 15 recoge la información que deberá incluir el inventario de presiones:

a) *La estimación e identificación de la contaminación significativa originada por fuentes puntuales, producida especialmente por las sustancias enumeradas en el anexo II del Reglamento de Dominio Público Hidráulico, procedentes de instalaciones y actividades urbanas, industriales, agrarias y otro tipo de actividades económicas.*

b) *La estimación e identificación de la contaminación significativa originada por fuentes difusas, producida especialmente por las sustancias enumeradas en el anexo II del Reglamento de Dominio Público Hidráulico, procedentes de instalaciones y actividades urbanas, industriales, agrícolas y ganaderas, en particular no estabuladas, y otro tipo de actividades, tales como zonas mineras, suelos contaminados o vías de transporte.*

c) *La estimación y determinación de la extracción significativa de agua para usos urbanos, industriales, agrarios y de otro tipo, incluidas las variaciones estacionales y la demanda anual total, y de la pérdida de agua en los sistemas de distribución.*

d) *La estimación y determinación de la incidencia de la regulación significativa del flujo de agua, incluidos el trasvase y el desvío del agua, en las características globales del flujo y en los equilibrios hídricos.*

e) *La identificación e incidencia de las alteraciones morfológicas significativas de las masas de agua, incluyendo las alteraciones transversales y longitudinales.*

f) *La estimación e identificación de otros tipos de incidencia antropogénica significativa en el estado de las aguas superficiales, como la introducción de especies alóctonas, los sedimentos contaminados y las actividades recreativas.*

g) *Los usos del suelo, incluida la identificación de las principales zonas urbanas, industriales y agrarias, zonas de erosión, zonas afectadas por incendios, zonas de extracción de áridos y otras ocupaciones de márgenes y, si procede, las pesquerías y los bosques.*

El apartado 4 del artículo 22 del RPH además establece lo siguiente en relación a las reservas naturales fluviales:

Cualquier actividad humana que pueda suponer una presión significativa sobre las masas de agua definidas como reservas naturales fluviales deberá ser sometida a un análisis específico de presiones e impactos, pudiendo la administración competente conceder la autorización correspondiente en caso de que los efectos negativos no sean significativos ni supongan un riesgo a largo plazo. Los criterios para determinar dichas presiones significativas se establecerán en el plan hidrológico.

3. RESUMEN DE PRESIONES SIGNIFICATIVAS

3.1. Introducción

En el apartado 3.2. "Presiones" de la Orden ARM/2656/2008, de 10 de septiembre, por la que se aprueba la IPH, se tratan las presiones sobre las masas de agua y las disposiciones generales a considerar para la elaboración del inventario de presiones de la demarcación.

En este apartado del anejo de inventario de presiones, se han evaluado las presiones significativas existentes en la demarcación, siguiendo el esquema del apartado 3.2 de la IPH, de manera que se

han considerado todas las presiones existentes en la demarcación, distinguiéndose los distintos tipos contemplados en la misma.

La información recogida en el inventario de presiones está identificada en forma de mapas para los distintos tipos de presiones que actúan sobre las masas de agua superficial y subterránea de la demarcación. Además, existe un apéndice en formato digital con la información detallada.

3.2. Disposiciones generales

El inventario de presiones ha sido recopilado y mantenido por la DHCMA. Además, se han identificado los tipos y la magnitud de las presiones antropogénicas más significativas a las que están expuestas las masas de agua.

El inventario de presiones ha permitido que en el plan hidrológico se haya determinado el estado de las masas de agua en el momento de su elaboración y contiene al menos la información que se relaciona en los apartados siguientes. Este anejo del plan hidrológico incorpora un resumen del inventario, con las principales presiones existentes.

3.3. Presiones sobre las masas de agua superficial continentales

Las presiones sobre las masas de agua superficial continentales (ríos y lagos) consideradas incluyen, en especial, la contaminación originada por fuentes puntuales y difusas, la extracción de agua, la regulación del flujo, las alteraciones morfológicas, los usos del suelo y otras afecciones significativas de la actividad humana.

3.3.1. Fuentes puntuales de contaminación

Dentro de las fuentes puntuales de contaminación se ha estimado e identificado la contaminación significativa originada por fuentes puntuales, producida especialmente por las sustancias enumeradas en el anexo II del Reglamento del Dominio Público Hidráulico, procedentes de instalaciones y actividades urbanas, industriales, agrarias y otro tipo de actividades económicas.

En la siguiente tabla se muestra para cada tipo de fuente de contaminación puntual cuales son los criterios de significancia utilizados en cada caso:

Tabla 1. Presiones significativas procedentes de fuentes puntuales	
Tipo presión	Criterio significancia
Vertidos urbanos	
Vertidos con EDAR	2.000 hab-eq
Vertidos sin EDAR	2.000 hab-eq
Vertidos asimilables a urbanos	2.000 hab-eq
Vertidos industriales	
Industria general	
Industria IPPC	Todas
Vertidos IPPC – EPER	Todas
Otros vertidos industriales	---
Industrias agroalimentarias	
Instalaciones agroalimentarias	Vertido a red saneamiento
Mataderos IPPC	Todas
Vertidos almazaras	IPPC + Balsas impermeabilizadas

Tabla 1. Presiones significativas procedentes de fuentes puntuales	
Tipo presión	Criterio significancia
Vertidos salazones	Vertido a red saneamiento
Instalaciones ganaderas	
Instalaciones ganaderas IPPC	Todas
Instalaciones ganaderas intensivas	500 hab-eq
Vertidos cebaderos	IPPC + Balsas impermeabilizadas
Industria minera	
Actividad minera	Impacto sobre masa sup. y sub.
Vertederos	
Vertederos legales	IPPC + Tipo residuo
Vertederos ilegales	Superficie (1 ha) + Tipo residuo

3.3.1.1. Vertidos urbanos

Para la elaboración de las correspondientes bases de datos para el tratamiento de la información de vertidos con y sin EDAR se ha utilizado de las siguientes fuentes de información de apoyo:

- Encuestas realizadas a las empresas gestoras.
- Datos procedentes de cargas contaminantes de las aglomeraciones urbanas procedentes del MARM.
- Inventario de vertidos realizado para la elaboración del Mapa de riesgos de contaminación de origen agrario de las aguas superficiales y subterráneas de Andalucía.
- Inventario de vertidos a DPH de la antigua Comisaría de Aguas de la Confederación Hidrográfica del Sur.
- Otros inventarios de vertidos.
- Fichas de las principales EDAR de la DHCMA elaboradas por la Consejería de Medio Ambiente.
- Web de la Diputación de Almería.

Para documentar y depurar estas bases de datos se ha realizado fotointerpretación a partir de fotografía y consultas por Internet, además del conocimiento propio de la demarcación.

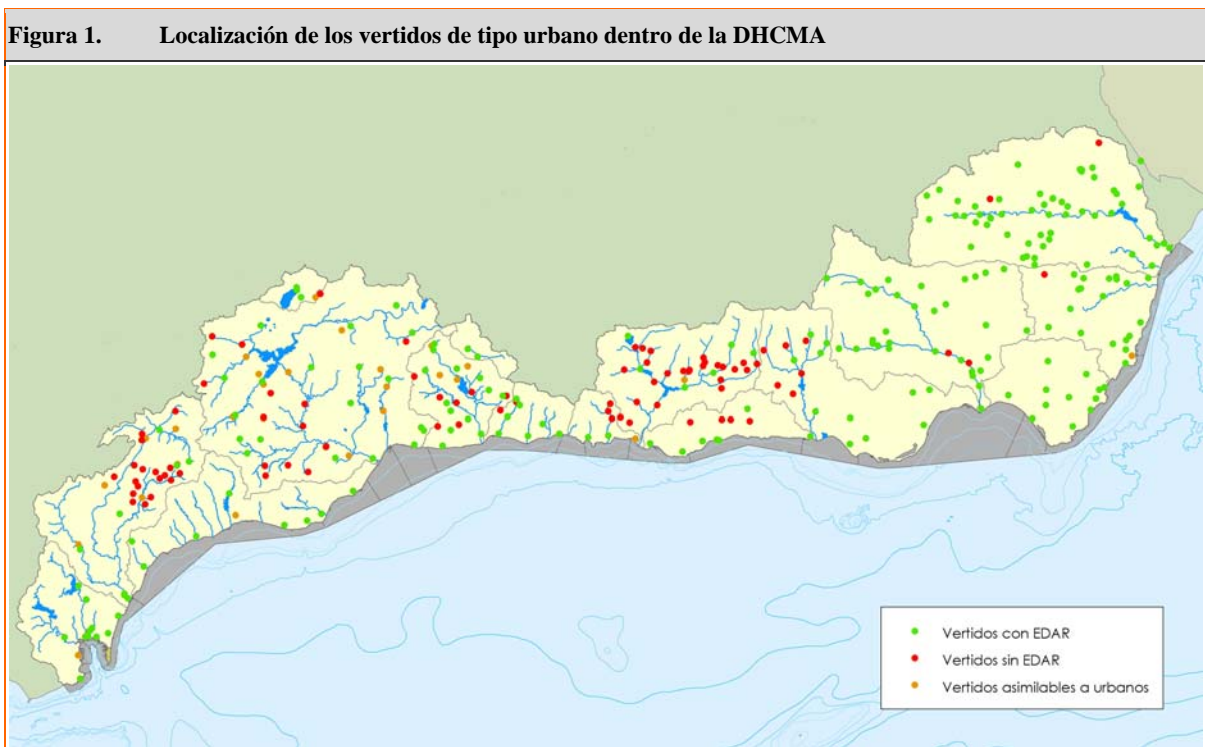
En la DHCMA se han inventariado un total de 330 vertidos urbanos de los cuales 216 son vertidos procedentes de EDAR, 84 son vertidos sin EDAR y 30 son vertidos asimilables a urbanos, la mitad de los cuales han sido previamente depurados.

Tabla 2. Vertidos urbanos inventariados en cada uno de los subsistemas de la DHCMA							
Subsistema / Sistema	Vertidos con EDAR		Vertidos sin EDAR		Asimilables urbanos		Total
	nº	%	nº	%	nº	%	
Subsistema I-1	11	92	0	0	1	8	12
Subsistema I-2	8	24	18	55	7	21	33
Subsistema I-3	8	89	0	0	1	11	9
Subsistema I-4	20	43	14	30	13	28	47
Subsistema I-5	2	100	0	0	0	0	2
Sistema I	49		32		22		103
Subsistema II-1	13	54	7	29	4	17	24
Subsistema II-2	2	100	0	0	0	0	2
Subsistema II-3	7	78	2	22	0	0	9

Tabla 2. Vertidos urbanos inventariados en cada uno de los subsistemas de la DHCMA

Subsistema / Sistema	Vertidos con EDAR		Vertidos sin EDAR		Asimilables urbanos		Total nº
	nº	%	nº	%	nº	%	
Sistema II	22		9		4		35
Subsistema III-1	2	33	3	50	1	17	6
Subsistema III-2	6	19	25	75	1	3	32
Subsistema III-3	7	64	4	36	0	0	11
Subsistema III-4	11	65	6	35	0	0	17
Sistema III	26		38		2		66
Subsistema IV-1	32	94	2	6	0	0	34
Subsistema IV-2	12	100	0	0	0	0	12
Sistema IV	44		2		0		46
Subsistema V-1	19	90	1	5	1	5	21
Subsistema V-2	56	95	2	3	1	2	59
Sistema V	75		3		2		80
TOTAL	216		84		30		330

En la siguiente figura se muestra la distribución geográfica de la presión puntual de origen urbano en la DHCMA, donde se diferencian los vertidos depurados, los vertidos sin depurar y, por último, los vertidos asimilables a urbanos.



Cabe destacar el caso de la cuenca del Guadalfeo por presentar el mayor número de vertidos sin depurar, siendo más del 75% de los vertidos presentes en esta zona directos a cauce. Otra cuenca que, en menor medida, presenta una afección de este tipo es la cuenca alta del río Genal. Por el contrario, la zona con más instalaciones de depuración es la parte oriental de la cuenca.

3.3.1.2. Vertidos industriales

Con objeto de recopilar la información necesaria para la valoración de la posible afección debida a presiones por vertidos industriales, se han utilizado las siguientes y fuentes de información:

- Encuestas realizadas a las principales industrias de la demarcación.
- Inventario de vertidos en el que se recogen los expedientes de las autorizaciones emitidas por la DHCMA.
- Inventario de vertidos realizado para la elaboración del mapa de riesgos de contaminación de origen agrario de las aguas superficiales y subterráneas de Andalucía.
- Inventario de instalaciones IPPC de Andalucía, realizado por la Dirección General de Prevención y Calidad Ambiental de la Consejería de Medio Ambiente.
- Registro europeo de Emisiones y Fuentes Contaminantes.

En cuanto a la industria agroalimentaria se dispone de distintos tipos de información que proceden de las siguientes fuentes:

- Inventario de instalaciones agroalimentarias suministrado por la Junta de Andalucía.
- Inventario de vertidos de almazaras procedente de la Consejería de Medio Ambiente.

Para documentar y depurar estas bases de datos se ha realizado fotointerpretación a partir de ortofotografía y consultas por Internet, además contar con el conocimiento propio de la demarcación.

En total se han identificado en la demarcación 96 vertidos de origen industrial, de los cuales 50 son vertidos procedentes de industrias IPPC y 14 de industrias IPPC-EPER.

Subsistema / Sistema	Vertidos IPPC		Vertidos IPPC - EPER		Otros vertidos		Total
	nº	%	nº	%	nº	%	nº
Subsistema I-1	15	65	4	17	4	17	23
Subsistema I-2	0	0	0	0	1	100	1
Subsistema I-3	2	50	1	25	1	25	4
Subsistema I-4	16	43	2	5	18	49	36
Subsistema I-5	1	100	0	0	0	0	1
Sistema I	34		7		24		65
Subsistema II-1	3	1	0	0	1	0	4
Subsistema II-2	0	0	0	0	0	0	0
Subsistema II-3	0	0	0	0	0	0	0
Sistema II	3		0		1		4
Subsistema III-1	0	0	0	0	0	0	0
Subsistema III-2	1	33	0	0	2	67	3
Subsistema III-3	2	67	1	33	0	0	3
Subsistema III-4	0	0	0	0	1	100	1
Sistema III	3		1		3		7
Subsistema IV-1	5	50	3	30	2	20	10
Subsistema IV-2	1	100	0	0	0	0	1
Sistema IV	6		3		2		11

Tabla 3. Vertidos industriales inventariados en cada uno de los subsistemas de la DHCMA

Subsistema / Sistema	Vertidos IPPC		Vertidos IPPC - EPER		Otros vertidos		Total nº
	nº	%	nº	%	nº	%	
Subsistema V-1	4	67	1	17	1	17	6
Subsistema V-2	0	0	2	67	1	33	3
Sistema V	4		3		2		9
TOTAL	50		14		32		96

En la siguiente figura se muestra la distribución geográfica dichos vertidos.



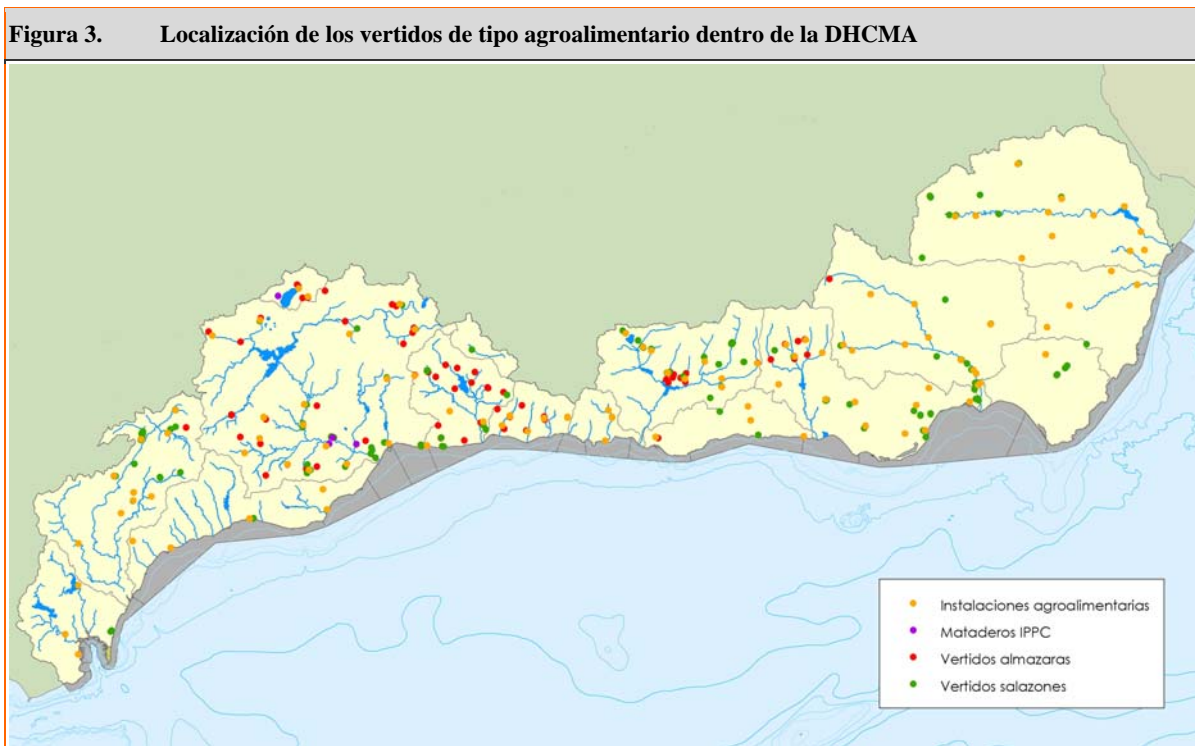
La zona del Campo de Gibraltar es la que presenta mayor número de vertidos de tipo industrial, siendo más del 65% de tipo IPPC y casi un 20% se encuentra dentro del grupo de los vertidos IPPC-EPER. También es de destacar la parte baja del Guadalhorce.

Dentro de la actividad industrial, pero de manera independiente, se han analizado los registros correspondientes a la actividad agroalimentaria, que presentan una importancia relevante dentro de la problemática identificada en la DHCMA, habiéndose identificado un total de 562 vertidos de los que 4 proceden de mataderos IPPC, 69 de almazaras y 165 de secaderos de jamones. A continuación se muestra una tabla resumen de la actividad:

Tabla 4. Vertidos de tipo agroalimentario generados en cada uno de los subsistemas

Subsistema / Sistema	Instalaciones agroaliment.		Mataderos IPPC		Vertidos almazaras		Vertidos salazones		Total
	nº	%	nº	%	nº	%	nº	%	nº
Subsistema I-1	4	67	0	0	0	0	2	33	6
Subsistema I-2	30	42	0	0	2	3	39	55	71
Subsistema I-3	13	93	0	0	0	0	1	7	14
Subsistema I-4	81	63	3	2	20	16	24	19	128
Subsistema I-5	2	29	1	14	4	57	0	0,0	7
Sistema I	130		4		26		66		226
Subsistema II-1	17	39	0	0	16	36	11	25	44
Subsistema II-2	0	0	0	0	0	0	1	100	1
Subsistema II-3	12	63	0	0	7	37	0	0	19
Sistema II	29		0		23		12		64
Subsistema III-1	4	100	0	0	0	0	0	0	4
Subsistema III-2	13	22	0	0	10	17	35	60	58
Subsistema III-3	7	78	0	0	1	11	1	11	9
Subsistema III-4	62	72	0	0	8	9	16	19	86
Sistema III	86		0		19		52		157
Subsistema IV-1	22	58	0	0	1	3	15	40	38
Subsistema IV-2	17	81	0	0	0	0	4	19	21
Sistema IV	39		0		1		19		59
Subsistema V-1	5	83	0	0	0	0	1	17	6
Subsistema V-2	35	70	0	0	0	0	15	70	50
Sistema V	40		0		0		16		56
TOTAL	324		4		69		165		562

En la siguiente figura se muestra la distribución geográfica dichos vertidos.



3.3.1.3. Vertederos

En la elaboración del inventario de partida de vertederos de la DHCMA, y para la posterior actualización del mismo, se ha utilizado la siguiente información:

- Anuario Estadístico de Andalucía 2003, del Instituto de Estadística de Andalucía.
- Inventario de Instalaciones IPPC de Andalucía, realizado por la Dirección General de Prevención y Calidad Ambiental de la Consejería de Medio Ambiente.
- Otros inventarios.

Para documentar y depurar estas bases de datos se ha realizado fotointerpretación a partir de ortofotografía y consultas por Internet, además contar con el conocimiento propio de la demarcación.

Son un total de 14 las instalaciones de recogida de basuras consideradas IPPC por la Directiva 96/61/CE. En un segundo grupo se encuentran los vertederos de residuos peligrosos, que como establece la Directiva 99/31/CE, requieren de ciertos requisitos técnicos estrictos, con el objeto de prevenir o reducir los efectos ambientales negativos en el medio receptor, y que en la DHCMA están presentes pero de forma poco significativa, ya que únicamente se han registrado 4 instalaciones. En cuanto a los vertederos legales, ya sean de residuos inertes como urbanos, estos son un total de 11. Por último, estarían los vertederos considerados ilegales, para los que se han diferenciado, por un lado, 4 que almacenan residuos urbanos, y por otro 53 que recogen residuos inertes (RCD).

En la siguiente figura se muestra la distribución geográfica de la presión por presencia de vertederos en la DHCMA.

Figura 4. Localización de vertederos dentro de la DHCMA



3.3.1.4. Instalaciones ganaderas

Las fuentes de información empleadas para inventariar las actividades ganaderas intensivas presentes en la demarcación son las siguientes:

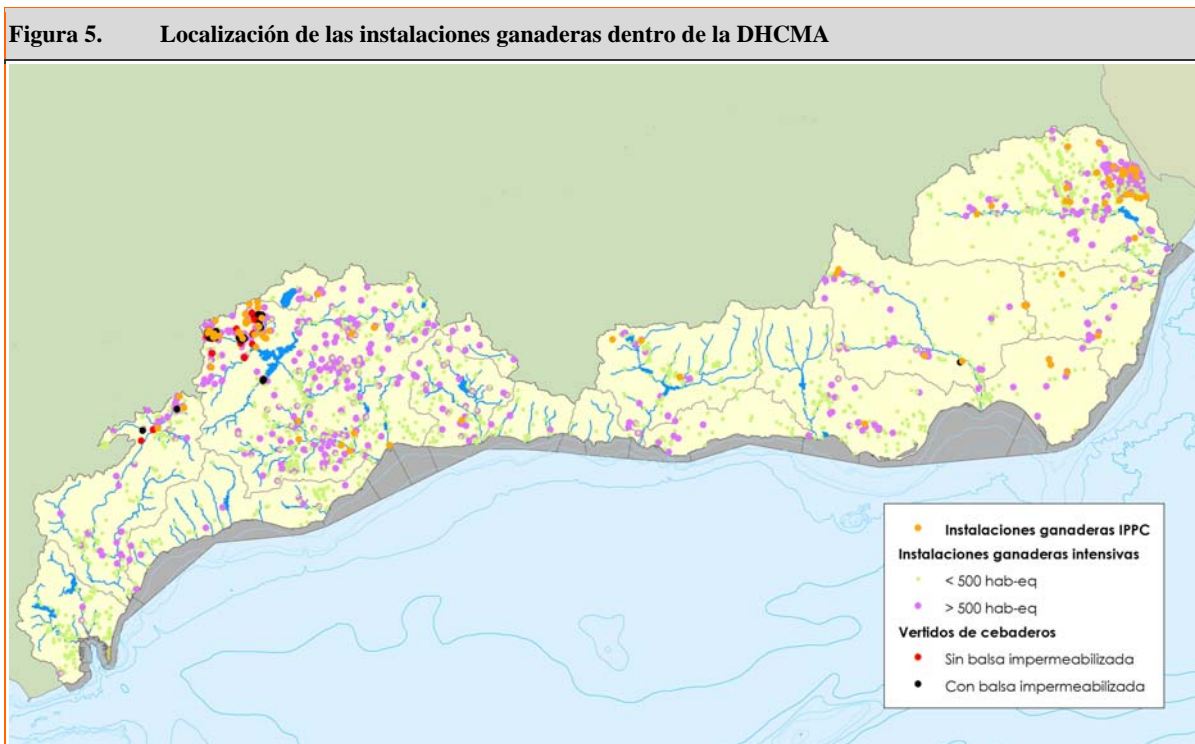
- Inventario de vertidos realizado para la elaboración del mapa de riesgos de contaminación de origen agrario de las aguas superficiales y subterráneas de Andalucía
- Inventario de Instalaciones IPPC de Andalucía, realizado por la Dirección General de Prevención y Calidad Ambiental de la Consejería de Medio Ambiente
- Otras bases de datos de la Consejería de Medio Ambiente

Para documentar y depurar estas bases de datos se ha realizado fotointerpretación a partir de ortofotografía y consultas por Internet, además de contar con el conocimiento propio de la demarcación.

A partir de la información disponible se analizó la acumulación de carga ganadera (habitantes equivalentes) generada por estas actividades en cada una de las subcuencas de las masas de agua para, de esta manera, poder valorar aproximadamente de forma cuantitativa la afección generada por esta presión.

Se han identificado 3.405 instalaciones de ganadería intensiva en la DHCMA, de las cuales 839 tienen una carga superior a 500 habitantes equivalentes. Además, un total de 93 se consideran industrias de tipo IPPC. En cuanto a los cebaderos, se han inventariado 80 vertidos en la demarcación.

En la siguiente figura se muestra la distribución geográfica de la presión por presencia de instalaciones ganaderas en la DHCMA, en la que se incluye la ubicación de las instalaciones ganaderas intensivas y se diferencian las instalaciones ganaderas IPPC y los vertidos procedentes de cebaderos.



Se han identificado aglomeraciones significativas de las instalaciones de ganadería intensiva a lo largo de toda la cuenca del Guadalhorce, principalmente en la cuenca del Guadalteba, así como en la zona del Almanzora. Los vertidos procedentes de cebaderos se encuentran, en general, concentrados en la cuenca de La Venta, aguas arriba del embalse de Guadalteba, muchos de ellos sin balsas de vertido impermeabilizadas.

3.3.1.5. Instalaciones mineras

Actualmente se dispone de las siguientes fuentes de información que han permitido llevar a cabo un estudio exhaustivo de la actividad minera dentro de la DHCMA:

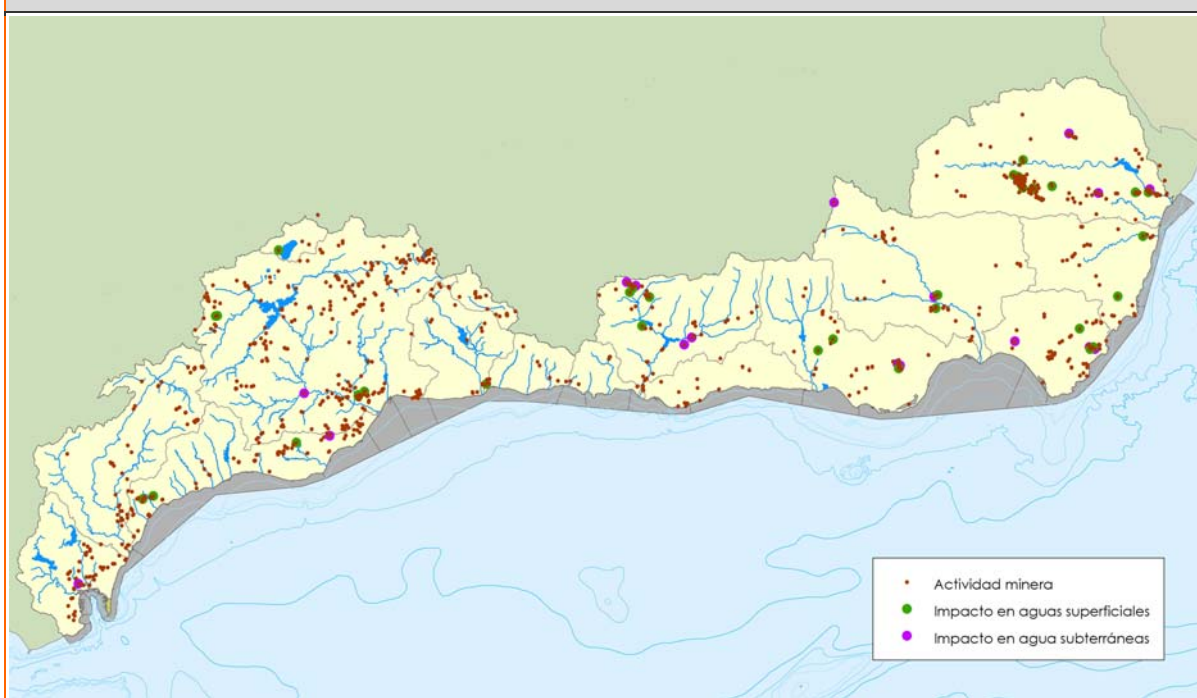
- Inventario ambiental de las explotaciones mineras de Andalucía 2004-2005 de la Junta de Andalucía.
- Inventario suministrado por la Consejería de Medio Ambiente con información de la industria del mármol.

En la siguiente tabla se muestran las distintas zonas identificadas en la demarcación, que ascienden a un total de 622, de las cuales 236 se consideran activas, 325 están inactivas, y 61 se encuentran restauradas.

Tabla 5. Principales concentraciones de explotaciones extractivas en la DHCMA					
Provincias	Unidades paisajísticas	Nº explotación	Activa	Inactiva	Restaurada
CÁDIZ	Campo de Gibraltar	45	17	16	12
MÁLAGA	Alhaurín de la Torre	23	9	14	0
	Valle del Guadalhorce	43	4	39	0
	Depresión de Antequera	80	24	48	8
	Sierras de Tejeda-Almijara	39	13	24	2
	Serranías de Ronda y Grazalema	85	11	69	5
GRANADA	Valle de Lecrín	14	8	6	0
ALMERÍA	El Poniente	12	7	2	3
	Sierra de Gádor	23	10	12	1
	Valle Andarax	12	5	5	2
	Los Desiertos	16	12	1	3
	Sierras de Baza y Filabres	123	70	46	7
	Cabo de Gata	38	10	23	5
	Campos de Níjar	23	14	2	7
	Campos de Tabernas	14	8	6	0
	Bajo Almanzora	32	14	12	6
Total		622	236	325	61

En la siguiente figura se muestra la distribución geográfica de la presión procedente de la industria extractiva en la DHCMA.

Figura 6. Localización de la actividad minera dentro de la DHCMA



Se aprecian áreas donde la actividad presenta mayor importancia, como la zona media del Almanzora, concretamente las Sierras de Baza y Filabres, en las que se concentra una elevada actividad minera dedicada principalmente a la extracción del mármol. Otros lugares donde esta actividad resulta significativa son las zonas de la Serranía de Ronda y Grazalema y la depresión de Antequera, aunque muchas de las explotaciones aquí identificadas se encuentran inactivas e incluso restauradas.

3.3.2. Fuentes de contaminación difusa

En el estudio de fuentes de contaminación difusa se han tenido en cuenta las siguientes fuentes de contaminación:

- Ganadería extensiva
- Agricultura de secano
- Agricultura de regadío

Por un lado se han estudiado las fuentes ganaderas y por otros las fuentes de origen agrícolas, para finalmente realizar un balance de los excedentes de nitrógeno generados en la DHCMA.

Las principales fuentes de información empleadas en la identificación y análisis de las fuentes han sido:

- Directorio de Explotaciones Ganaderas del Servicio de Sanidad Animal de la Consejería de Agricultura y Pesca.
- Mapa de ámbito de actuación de las distintas Oficinas Comarcales Agrarias de la Consejería de Medio Ambiente.
- Modelo Digital del Terreno de la REDIAM de la Consejería de Medio Ambiente.
- Balance de Nitrógeno en la Agricultura Española del Año 2001 del MARM.

- Mapa de Usos y Coberturas Vegetales del Suelo de Andalucía (actualizado en 2003).
- Mapa de Zonas regables de Andalucía (actualizada en 2007).
- Caracterización de las Fuentes Agrarias de Contaminación de las Aguas por Nitratos del MARM.

Con estos datos de inicio se ha determinado, atendiendo a los usos del suelo presentes en la zona, la carga, en el caso de la ganadería extensiva, o los sobrantes, en el caso de la agricultura (tanto de secano como de regadío) de nitrógeno que van a generarse en cada término municipal, y se ha realizado un balance final de nitrógeno excedente. Posteriormente se ha distinguido entre las potenciales vías de drenaje del mismo, para conocer a lo largo de toda la demarcación los excedentes de nitrógeno generado en la cuenca y cuáles son sus aportaciones potenciales a las aguas superficiales.

Los criterios empleados para determinar con los resultados obtenidos si una determinada subcuenca presenta riesgo potencial de encontrarse contaminada por las principales actividades generadoras de contaminación difusa son los siguientes:

1. Nitrógeno acumulado en el punto final de cada subcuenca expresado en forma de kilogramos de nitrógeno excedente anual.
2. Cantidad de nitrógeno expresada como kilogramos de nitrógeno por hectárea y año de suelo ocupado por ganadería extensiva, agricultura de secano o agricultura de regadío.
3. Relación entre el nitrógeno generado en cada subcuenca y, por un lado, la superficie ocupada por los usos que se han considerado en el estudio y, por otro, la superficie total de la subcuenca.

A modo de resumen se muestran los valores umbrales de cada uno de los criterios condiciones van a determinar si una masa de agua se encuentra en riesgo potencial de contaminación difusa.

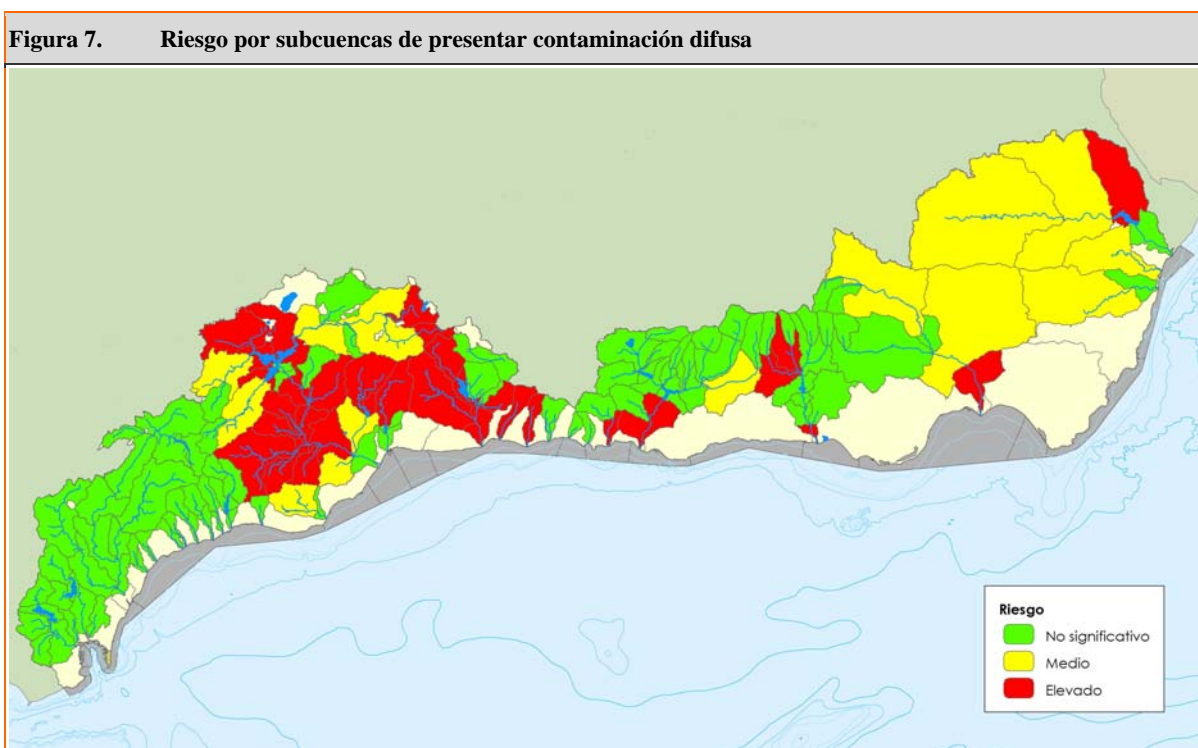
Criterio	Límite establecido
1	> 120.000 kg N / año
2	> 25 kg N / ha · año
3	<2

Una vez establecidos los límites para cada uno de los criterios empleados en el estudio es necesario establecer que condiciones van a determinar si una masa de agua se encuentra en riesgo potencial de contaminación difusa. Las diferentes opciones que pueden darse y el riesgo derivado de cada una de ellas se muestran en la siguiente tabla:

Condiciones	Riesgo contaminación	Causa
Sobrepasa todos los límites	ELEVADO	Acumulado elevado, con datos de contaminación por ha importantes en gran parte de la cuenca.
Sobrepasa límites 1 y 2	MEDIO	El acumulado proviene de una cuenca con poca superficie de usos contaminantes, pero de valores por ha elevados. La presión difusa se encuentra muy localizada en la cuenca.
Sobrepasa límites 1 y 3	MEDIO	Niveles significativos de N acumulado en la subcuenca, con un nivel de ocupación de usos agrarios muy generalizada.
No sobrepasa ningún límite	NO SIGNIFICATIVO	La contaminación de origen difuso generada en la subcuenca no supone un riesgo potencial.

Tabla 7. Condiciones para determinar el riesgo potencial de contaminación difusa		
Condiciones	Riesgo contaminación	Causa
Sobrepasa límite 2	NO SIGNIFICATIVO	Datos elevados por ha, pero no significativos a nivel de subcuenca que pueden evidenciar una ineficiencia de los sistemas productivos agrarios específicos que ocupan ese suelo, pudiendo ser origen de otros problemas de contaminación. Podría ser necesario prestar atención a posibles medidas de actuación, aunque no prioritarias.
Sobrepasa límite 3	NO SIGNIFICATIVO	Mucha ocupación de usos agrarios en la cuenca pero con cargas de N excedente no considerado contaminante.
Sobrepasa límites 2 y 3	Análisis complementario	Hay muchos usos contaminantes en la subcuenca con valores de N por ha elevados.

Los resultados finales obtenidos en la DHCMA se muestran en la siguiente figura:



3.3.3. Extracción de agua

La presión por extracción presenta gran importancia dentro de la DHCMA debido a la escasez y a la elevada irregularidad de los recursos. Para su inclusión en el inventario de presiones se han estimado y determinado las extracciones significativas de agua superficial para usos urbanos, industriales, agrarios y de otros tipos.

Las presiones significativas de este grupo se han seleccionado a través de los umbrales o criterios que se presentan a continuación:

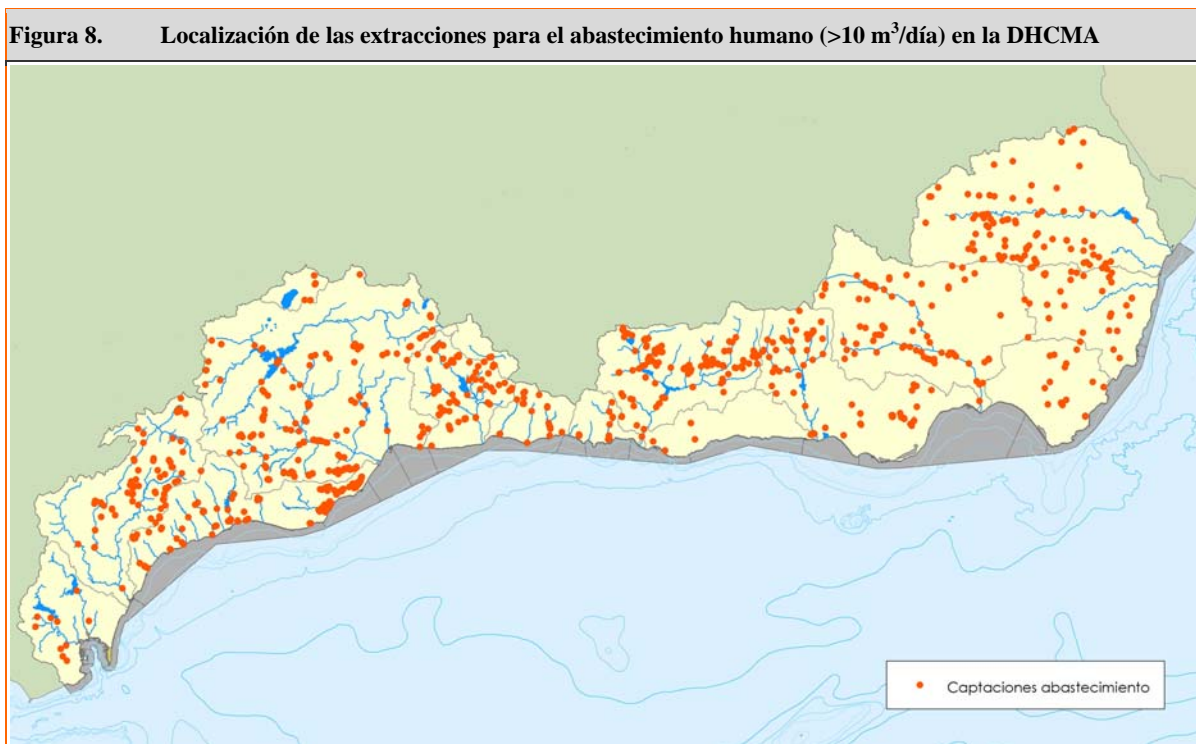
Tabla 8. Presiones significativas procedentes de extracción	
Tipo de presión	Criterio de significancia
Captaciones	Evaluar en cada caso concreto
Uso hidroeléctrico	Caudal

Las principales fuentes de información consultadas han sido las siguientes:

- Base de Tramitación de Expedientes de la Agencia Andaluza del Agua.
- Encuestas realizadas a las empresas gestoras.

Según la Base de Tramitación de Expedientes de la Agencia Andaluza del Agua se extraen un total de 1.575 hm³ anuales de los que 155 hm³ son para abastecimiento, 21 hm³ para uso doméstico, 1.150 hm³ para regadío, 5 hm³ para ganadería, 176 hm³ para uso industrial, 38 hm³ para uso hidroeléctrico y 21 hm³ para otros usos.

Además, se han identificado las captaciones destinadas al abastecimiento de la población de más de 10 m³/día, que son un total de 882. En la siguiente figura se puede apreciar la localización de las mismas en la DHCMA.



En lo que respecta a las centrales hidroeléctricas, la DHCMA cuenta con 20 instalaciones operativas, de las cuales 16 son fluyentes, 3 son regulares y 1 es de bombeo puro. De ellas, son las fluyentes que toman de masa de agua las que suponen una presión por extracción del agua, pues derivan los caudales a través de canales o tuberías forzadas, de forma que el flujo por el tramo de río entre el azud de captación y la central es inferior al que circularía en régimen natural. En la siguiente figura se puede apreciar la localización de las mismas en la DHCMA.

Figura 9. Localización de las extracciones para usos hidroeléctricos en la DHCMA



3.3.4. Regulación

En el inventario de presiones se ha estimado la incidencia de la regulación significativa del flujo de agua, incluidos el trasvase y desvío de agua, en las características globales del flujo y en los equilibrios hídricos.

En la siguiente tabla se muestran las presiones significativas de este grupo junto con los umbrales o criterios de significancia definidos:

Tabla 9. Presiones significativas procedentes de regulación	
Tipo presión	Criterio significancia
Embalses	Índice regulación
Trasvases	Evaluar en cada caso concreto

3.3.4.1. Embalses

Para la actualización de la información de presas han sido de utilidad las siguientes fuentes de información:

- Inventario de embalses (CEDEX y Ministerio de Medio Ambiente): Base de datos GISPE.
- Indicador de regulación de flujo por embalse del CEDEX.

La información utilizada para llevar a cabo el inventario de presas ha sido revisado y completado mediante fotointerpretación a partir de ortofotografía y consultas por Internet, además del conocimiento propio de la demarcación.

En la siguiente tabla se ha incluido el número de embalses presentes en cada uno de los subsistemas:

Tabla 10. Número de embalses presentes en cada uno de los subsistemas

Subsistema / Sistema	Nº embalses	Nº embalses en masa de agua	Volumen total embalsado (hm ³)
Subsistema I-1	9	4	151
Subsistema I-2	1	1	36
Subsistema I-3	8	4	57
Subsistema I-4	9	7	422
Subsistema I-5	0	0	0
Sistema I	27	16	666
Subsistema II-1	9	8	178
Subsistema II-2	0	0	0
Subsistema II-3	0	0	0
Sistema II	9	8	178
Subsistema III-1	0	0	0
Subsistema III-2	2	2	98
Subsistema III-3	0	0	0
Subsistema III-4	6	1	63
Sistema III	8	3	161
Subsistema IV-1	2	2	1
Subsistema IV-2	1	0	0
Sistema IV	3	2	1
Subsistema V-1	0	0	0
Subsistema V-2	1	1	168
Sistema V	1	1	168
Nº TOTAL	48	30	1.174

En la siguiente figura se muestra la localización de las estructuras de regulación de la DHCMA.

Figura 10. Localización de los principales embalses de la DHCMA



3.3.4.2. Trasvases

Se han localizado y georreferenciado las conducciones de tomas y de incorporación de los desvíos de agua de los trasvases registrados en la DHCMA, identificando previamente los puntos exactos de extracción y/ o detracción.

Existen un total de 10 trasvases, de los cuales 3 son externos y el resto internos. De los externos, dos de ellos se encuentran en la cuenca del Almanzora, que actúa como receptora del caudal trasvasado, y el tercero, en la cuenca del Guadiaro, sirve para el aporte de recurso a la vecina demarcación del Guadalete-Barbate. En cuanto a los trasvases que se producen entre las subcuencas, estos se localizan en las del río Palmones, donde se desvía recurso desde Valdeinfierno y La Hoya hasta el embalse de Charco Redondo; otro desde los cauces de Guadalmina, Guadalmansa y Guadaiza hasta el embalse de La Concepción, y por último, los correspondientes al sistema de La Viñuela.

3.3.5. **Alteraciones morfológicas**

En el inventario de presiones se han identificado las alteraciones morfológicas significativas de las masas de agua, que se corresponden con las presas, azudes, canalizaciones, protecciones de márgenes, y las coberturas de cauces.

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

Tipo presión	Criterio significancia
Azudes y presas	Altura → 2 m
Protección de márgenes	Longitud → 500 m
Encauzamientos	Longitud → 500 m
Otras alteraciones morfológicas	Evaluar en cada caso concreto

Para identificar las alteraciones morfológicas significativas se han utilizado el inventario de presas del MARM, datos de trabajos de campo de inventario de azudes, y el inventario de presiones morfológicas procedentes del Proyecto Sauce de la Consejería de Medio Ambiente.

Para documentar y depurar esta información se ha realizado fotointerpretación a partir de ortofotografía y consultas por Internet, además de hacer uso del conocimiento propio de la demarcación.

3.3.5.1. Presas

En el inventario de presiones se han considerado e incluido como presas, las estructuras transversales al cauce con una altura superior a 10 metros.

Las presas inventariadas se recogen en el apartado correspondiente a la presión por regulación.

3.3.5.2. Azudes

A lo largo de la cuenca se han identificado un total de 96 represamientos que, en principio, presentan una altura inferior a los 10 metros.

En la siguiente figura que se puede ver la localización por toda la DHCMA de los azudes inventariados.

Figura 11. Localización de los azudes en la DHCMA



3.3.5.3. Encauzamientos y protección de márgenes

En la siguiente figura se muestra la localización de los encauzamientos y protecciones de márgenes identificados.

Figura 12. Localización de las alteraciones de tipo longitudinal detectadas dentro de la DHCMA



Tal y como se puede observar en la imagen, las zonas que presentan una afección significativa por la presencia de estructuras longitudinales se corresponden con los tramos bajos de cauces como el Andarax, el Almanzora, el Adra, el Verde de Almuñécar, el Guadalmedina y el río Guadalhorce. En líneas generales, estas zonas del cauce han sido protegidas a lo largo de varios kilómetros y, en muchos de los casos, a su paso por grandes localidades costeras.

3.3.5.4. Otras alteraciones morfológicas

Se han considerado otras alteraciones de tipo morfológico como la cobertura de cauces, los movimientos de tierras, las obras asociadas al cauce y la presencia de aeródromos.

3.3.6. Otras presiones

Bajo esta denominación se han incluido en el inventario otras presiones resultantes de la actividad humana que no se engloban en ninguno de los grupos anteriormente definidos.

3.3.6.1. Actividades de ocio

Dentro de este grupo de presiones se han incluido todas aquellas actividades de ocio que se desarrollan en el medio natural y que están relacionadas con el medio hídrico, por lo que se deberán tener en cuenta en la valoración del estado debido a la posible afección en el medio circundante.

Entre los elementos a considerar se encuentran actividades como la presencia de los campos de golf, los parques acuáticos, los parques de ocio y otros parques recreativos, las zonas de baño y la pesca deportiva.

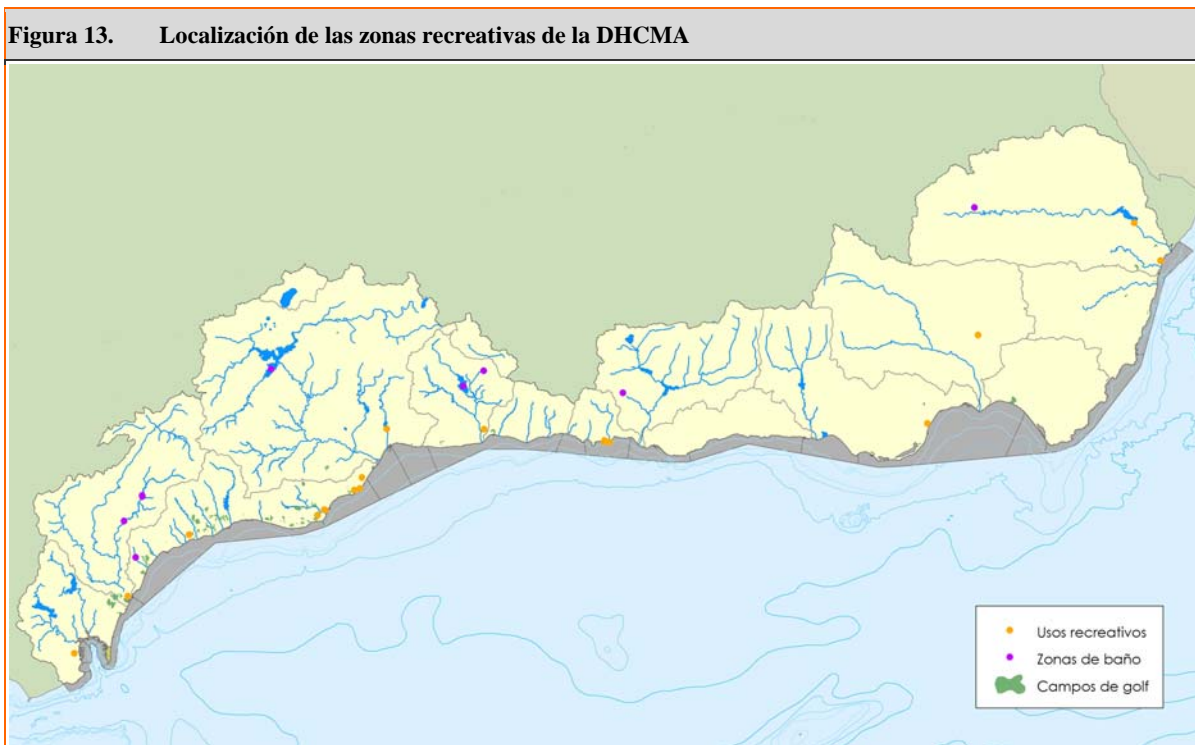
En la siguiente tabla se muestra la distribución de las diferentes actividades de tipo recreativo consideradas en este estudio en cada uno de los subsistemas:

Tabla 12. Actividades recreativas relacionadas con el agua en la DHCMA					
Subsistema / Sistema	Campos golf	Parque acuático	Parques de ocio	Zonas de baño	Cotos de pesca
Subsistema I-1	5	1	0	0	0
Subsistema I-2	3	0	1	2	5
Subsistema I-3	39	2	5	2	2
Subsistema I-4	4	0	1	2	5
Subsistema I-5	0	0	0	0	0
Sistema I	51	3	7	6	12
Subsistema II-1	1	1	0	1	1
Subsistema II-2	0	0	0	0	0
Subsistema II-3	1	0	0	0	2
Sistema II	2	1	0	1	3
Subsistema III-1	0	1	2	0	0
Subsistema III-2	1	0	0	1	7
Subsistema III-3	0	0	0	0	0
Subsistema III-4	3	1	0	0	5
Sistema III	4	2	2	1	12
Subsistema IV-1	0	0	1	0	3
Subsistema IV-2	1	0	0	0	0
Sistema IV	1	0	1	0	3

Tabla 12. Actividades recreativas relacionadas con el agua en la DHCMA

Subsistema / Sistema	Campos golf	Parque acuático	Parques de ocio	Zonas de baño	Cotos de pesca
Subsistema V-1	2	0	0	0	0
Subsistema V-2	2	1	0	1	0
Sistema V	4	1	0	1	0
Nº TOTAL	62	7	10	1	30

En la siguiente figura se representan las zonas más significativas localizadas dentro de la demarcación.



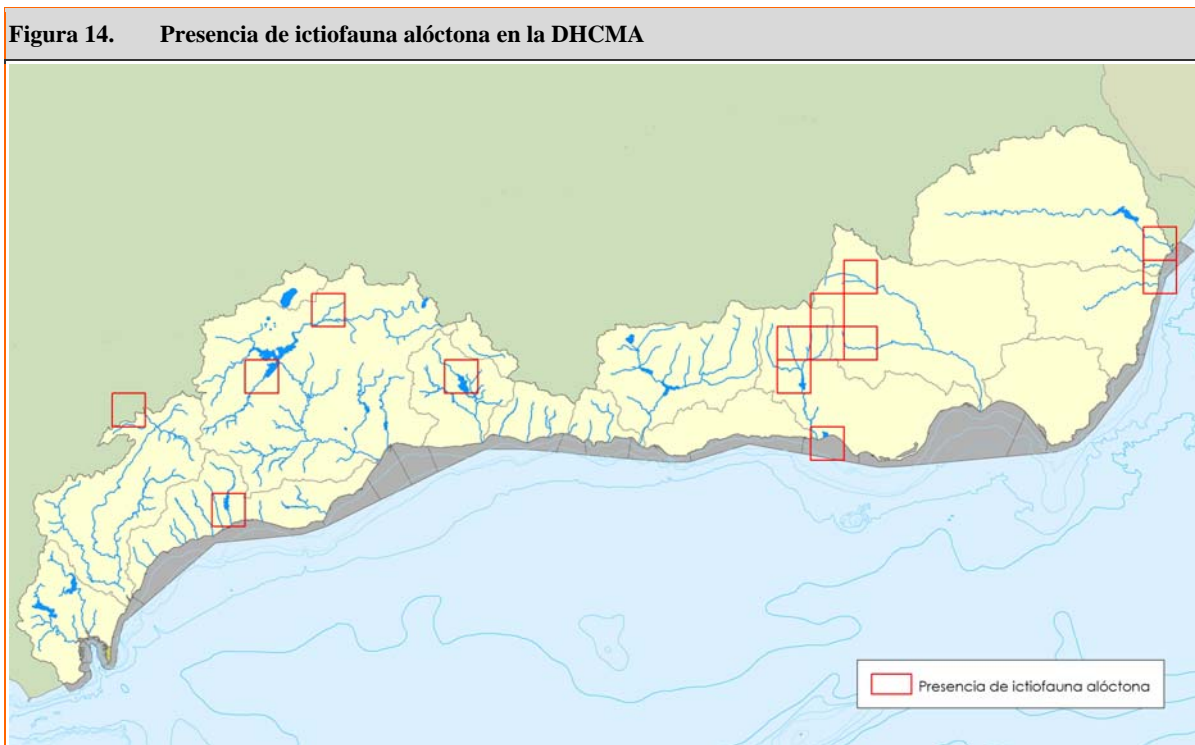
En general, se aprecia que los campos de golf, al igual que las actividades recreativas inventariadas, se sitúan en la zona costera, especialmente en la costa occidental de la DHCMA. Existe una concentración significativa a lo largo del Subsistema I-3, principalmente entre los cauces de Guadalmanza, Guadalmina, Guadaiza y Bajo Verde de Marbella, así como en la superficie que existe entre las localidades de Fuengirola y Marbella.

3.3.6.2. Especies alóctonas introducidas

Otro elemento que se ha englobado en este grupo se corresponde con la presencia de especies alóctonas introducidas.

El inventario de especies alóctonas de flora procede de distintas fuentes de información, aunque principalmente se ha utilizado el contenido del "Proyecto ANTHOS", que posteriormente se ha completado con otras fuentes de información como el inventario de especies alóctonas del MARM o el inventario de especies alóctonas de la Junta de Andalucía. En cuanto a la ictiofauna, la fuente de información principal ha sido el "Atlas y Libro Rojo de los peces continentales de España", a partir del cual ha sido posible obtener la localización por cuadrantes de la presencia o ausencia de las especies catalogadas como alóctonas dentro de la DHCMA.

En la siguiente figura se puede observar los puntos de presencia de ictiofauna alóctona que se considera perjudicial en la DHCMA según la información obtenida del "Atlas y Libro Rojo de los peces continentales de España".



3.4. Presiones sobre las masas de agua superficial de transición y costeras

Las presiones sobre las masas de agua superficial de transición y costeras consideradas incluyen la contaminación originada por fuentes puntuales y las alteraciones morfológicas.

3.4.1. Fuentes puntuales de contaminación

La identificación y caracterización de vertidos en el ámbito de las aguas costeras y de transición ha partido de la información sobre vertidos autorizados y de los datos del Plan de Vigilancia y Control de las aguas litorales de la Comunidad Autónoma de Andalucía.

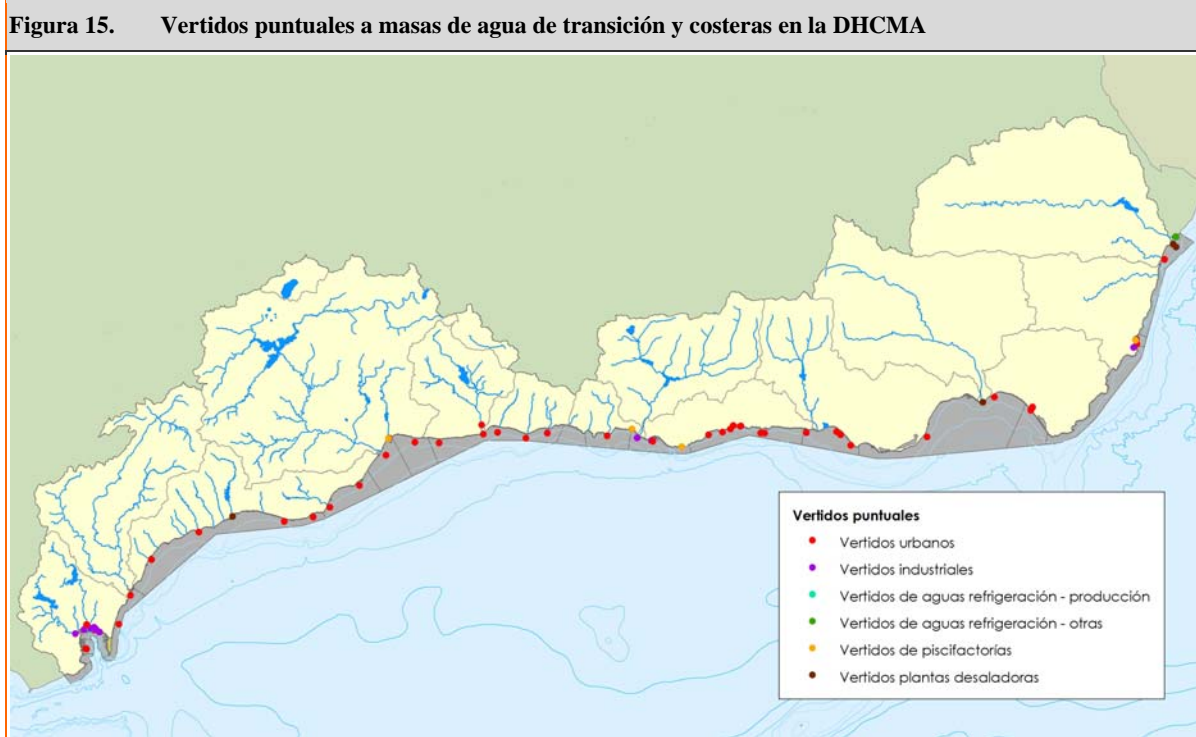
Las masas de agua costeras y de transición de la demarcación reciben 31 vertidos de origen urbano, la mayoría procedentes de grandes núcleos urbanos costeros (Málaga, Marbella, Almería, etc.) que en época estival incrementan de forma considerable su población debido al turismo. Aunque la mayoría de estos vertidos son previamente depurados, se detectan problemas por falta de depuración en los vertidos urbanos de aguas brutas de Algeciras (Cádiz), Nerja (Málaga) y en varios vertidos de la provincia de Granada (Rabita, Mamola, Pozuelo, Melicena, Los Yesos).

Los vertidos de origen industrial se concentran mayoritariamente en el entorno de la Bahía de Algeciras, en la que existe una notable presencia de industrias petroquímicas y de refino, así como de producción de acero, papel y energía eléctrica. El litoral de Granada y Almería también se han presenta vertidos de industrias, si bien muestran un escaso grado de industrialización.

Los vertidos procedentes de instalaciones acuícolas se localizan en las masas de agua costeras de las provincias de Granada y Almería, donde se han inventariado un total de 5 vertidos.

Por otro lado, son destacables los vertidos de salmuera presentes en las masas de agua costeras de la demarcación, con un total de 5 instalaciones en las provincias de Málaga y Almería.

En las provincias de Cádiz y Almería se han inventariado, además, 2 vertederos con una superficie superior a 1 ha y ubicados a menos de 1 km de las masas de agua.



Para cada uno de estos vertidos se ha localizado las coordenadas geográficas que ubican el punto donde se realizan los vertidos. En el inventario se detalla los caudales anuales autorizados, los valores de los parámetros indicativos de contaminación -en particular, sólidos en suspensión-, conductividad eléctrica, demanda bioquímica de oxígeno a 5 días (DBO₅), demanda química de oxígeno (DQO), nitrógeno y fósforo.

En las aguas costeras y de transición se incluye el lugar de vertido y el tipo de conducción, de acuerdo a lo establecido en la Ley de medidas fiscales y administrativas para vertidos realizados desde tierra a mar.

Tabla 13. Tipo de conducción según lugar y tipo de vertido a aguas de transición y costeras en la DHCMA

Tipo de vertido	Lugar de vertido	Tipo de conducción		
		Emisario submarino de más de 500 m y dilución > 1/100	Conducción de vertido totalmente sumergida y dilución 1/10	Resto de casos
Industriales/ Refrigeración	Aguas litorales	0,5	0,75	1
	Estuarios y aguas limitadas	0,75	1,125	1,5
	Espacios naturales y zonas sensibles	1	1,5	2
Aguas residuales urbanas/ Piscifactorías	Aguas litorales RD 509/1996	0,375	0,5625	0,75
	Espacios naturales y zonas sensibles RD 509/1996	0,5	0,75	1

3.4.2. Fuentes difusas de contaminación

3.4.2.1. Usos del suelo

En el presente apartado se realiza una descripción exhaustiva de los usos del suelo existentes en el litoral andaluz como fuente de contaminación difusa a las masas de agua litorales definidas.

A continuación se identifican aquellos usos que se desarrollan en la superficie de suelo que drena directamente a las masas del litoral Andaluz y que, por tanto, suponen una presión directa que no procede de actividades desarrolladas en las cuencas de las masas continentales, ubicadas aguas arriba de las mismas.

En la parte gaditana de la demarcación, la bahía de Algeciras concentra los mayores valores relativos a los usos urbanos y portuarios, que conforman un paisaje altamente antropizado y donde destacan, por su magnitud, la ciudad de Algeciras y sus infraestructuras portuarias dedicadas a usos comerciales preferentemente, aunque también con funciones pesqueras y recreativas.

En general, todo el litoral de la demarcación presenta un elevado porcentaje de espacios urbanizados, donde se desarrollan usos urbanos, comerciales y recreativos. Asociados en numerosas ocasiones a los puntos donde se observan los mayores usos urbanos, se localizan zonas portuarias con función principalmente deportiva, lo cual adquiere sentido si se tiene en cuenta que los usos recreativos relacionados con el medio acuático se encuentran ligados al turismo de cada zona. En este sentido destacan de forma especial algunos tramos de las provincias de Málaga y Almería.

Otro de los usos con una participación relevante son los usos agrícolas. En algunos tramos del litoral éstos se han ido reduciendo a favor del desarrollo turístico, aunque determinados tramos, especialmente de la provincia de Almería, la agricultura intensiva en invernaderos y cultivos bajo plástico conforman los principales usos del suelo.

Por último, y como otros de los usos con elevada participación destaca la presencia de matorral mediterráneo; en esta demarcación existe un gran número de espacios protegidos, cuyo paisaje vegetal se encuentra generalmente formado por lentisco, jara, romero,...

3.4.2.2. Actividades agrícolas y ganaderas

En esta demarcación se detectan varios puntos con valores elevados de Nitrógeno, si bien es la provincia de Almería la que concentra la mayor parte de las masas de agua con valores elevados de nitrógeno.

Se estima que la contaminación difusa de origen agrícola aporta unas 4.470 Tn/año de N.

En esta demarcación se localizan dos zonas vulnerables con afección a las masas de agua litorales, en la provincia de Málaga se encuentra la zona 7: Bajo Guadalhorce y en Almería la zona 12: Campo de Dalías-Albufera de Adra. En ambas, al igual que en los casos anteriores, el escenario tendencial incluye la reducción del nitrógeno de origen agrícola en un 30% (936 Tn/año) como consecuencia de la aplicación de los códigos de buenas prácticas agrícolas.

3.4.2.3. Zonas de intenso tráfico marítimo

Se consideran, como zonas de intenso tráfico marítimo, las rutas de navegación cercanas a la costa y las rutas de acercamiento a los grandes puertos comerciales. De acuerdo a lo anterior, las zonas de

servicio de los puertos (tanto la zona I como la zona II) se configuran como zonas en las que existe un intenso tráfico marítimo.

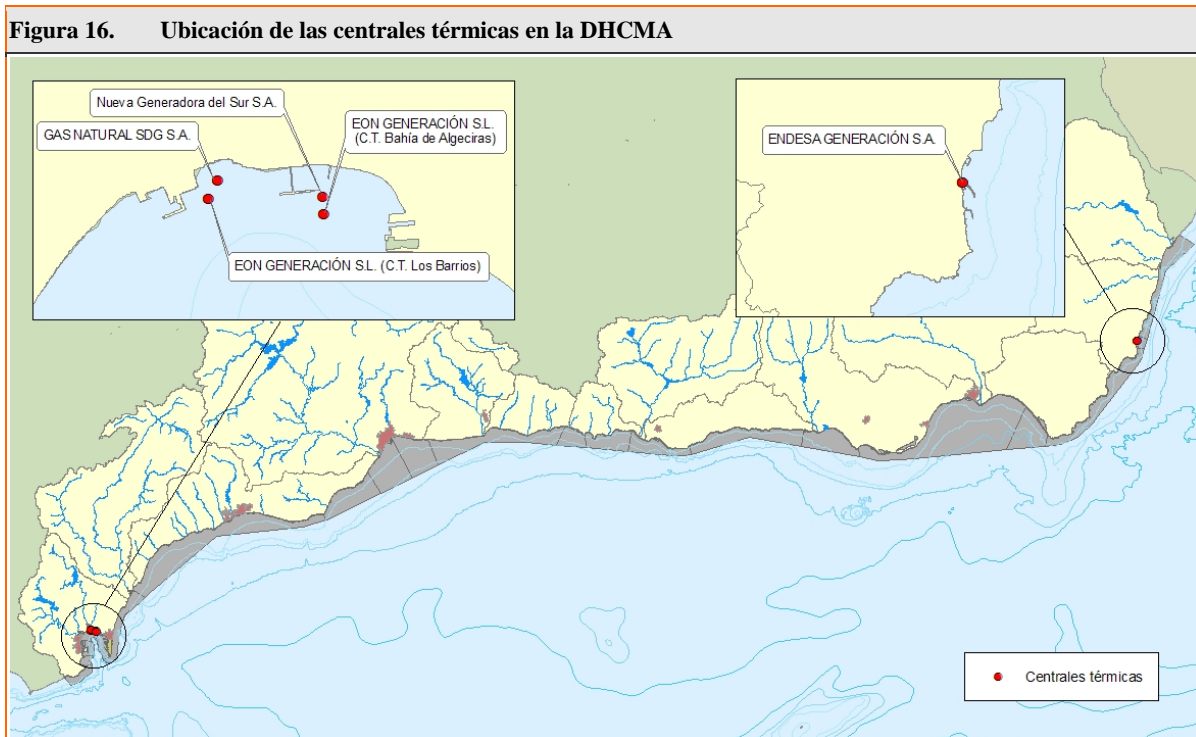
3.4.3. Extracción de agua en aguas superficiales

En el ámbito de las aguas costeras y/o de transición no existe el concepto de Concesión o Autorización para la extracción de agua de mar, ya sea para uso consuntivo o no consuntivo del agua. El agua salada que es extraída para llevar a cabo algún tipo de actividad retorna al sistema prácticamente en un 100%, no existiendo un consumo de la misma. No obstante, para algunos casos es posible inventariar y localizar los lugares donde se realiza la captación de agua.

3.4.3.1. Usos industriales para producción de energía eléctrica

Para constatar la existencia de extracciones de agua de mar en el ámbito litoral, se han revisado los informes relativos a la Autorización Ambiental Integrada (AAI) disponibles en el Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes (PRTR-España) de aquellas instalaciones ubicadas en este ámbito y que, además, cuentan con vertidos realizados a las aguas costeras y/o de transición.

En la DH Mediterránea Andaluza se localizan 5 centrales térmicas que captan agua de mar para refrigeración de sus instalaciones, en las provincias de Cádiz y Almería, siendo la Bahía de Algeciras donde se concentran la mayoría de las instalaciones.



3.4.3.2. Otros usos industriales

De manera similar al caso de las centrales térmicas, se ha procedido en las industrias IPPC con vertidos realizados a las aguas litorales.

En este caso, también se han encontrado industrias que tienen sistemas de captación de agua de mar para utilizarlo como refrigerante.

Titular	Actividad	Consumo (m ³ /año)	Lugar de Captación	Circuito
DERETIL	Fabricación de medicamentos	6.000.000	Mar Mediterráneo	Cerrado

3.4.4. Alteraciones morfológicas

En el inventario de presiones se han identificado las alteraciones morfológicas significativas de las masas de agua, incluyendo las alteraciones transversales y longitudinales.

En las aguas de transición se han considerado las alteraciones debidas a canalizaciones, protecciones de márgenes, diques de encauzamiento, espigones, ocupaciones de zonas intermareales y modificación de la conexión con otras masas de agua, incluyendo esclusas y aislamientos de zonas intermareales. También se han considerado las alteraciones morfológicas asociadas a los puertos, tales como diques de abrigo, dársenas portuarias, dragados, muelles portuarios y canales de acceso.

En aguas costeras se ha atendido a las alteraciones debidas a estructuras de defensa de costa tales como espigones, diques exentos y estructuras longitudinales tales como revestimientos, muros y pantallas. Se han considerado, también, las playas artificiales y regeneradas, las zonas de extracción de arenas, diques de encauzamiento, modificaciones de la conexión natural con otras masas de agua y bombeo de agua salina. Dentro de las alteraciones morfológicas asociadas a la actividad portuaria se incluyen los diques de abrigo, dársenas portuarias, dragados, muelles portuarios y canales de acceso.

La metodología usada para identificar las alteraciones morfológicas significativas ha sido la fotointerpretación sobre ortoimagen.

En el Apéndice VII.2 "Inventario de presiones en aguas de transición y costeras" se incluye listado y estudio de la presión causada por alteraciones hidromorfológicas.

3.4.4.1. Estructuras asociadas a la actividad portuaria

3.4.4.1.1. Dársenas portuarias

Se han incluido en el inventario 33 dársenas portuarias.

Para cada dársena se indican las coordenadas del punto central de su lámina de agua. También se especifican el puerto al que pertenece y el número de muelles existentes en la dársena, cuando ha sido posible determinarlo, así como el uso al que se destina la dársena de acuerdo con los tipos recogidos en la tabla 78 del anexo V.

3.4.4.1.2. Diques de abrigo

Se incluyen en el inventario 33 diques de abrigo en aguas de transición y en aguas costeras que superan los 100 metros de longitud.

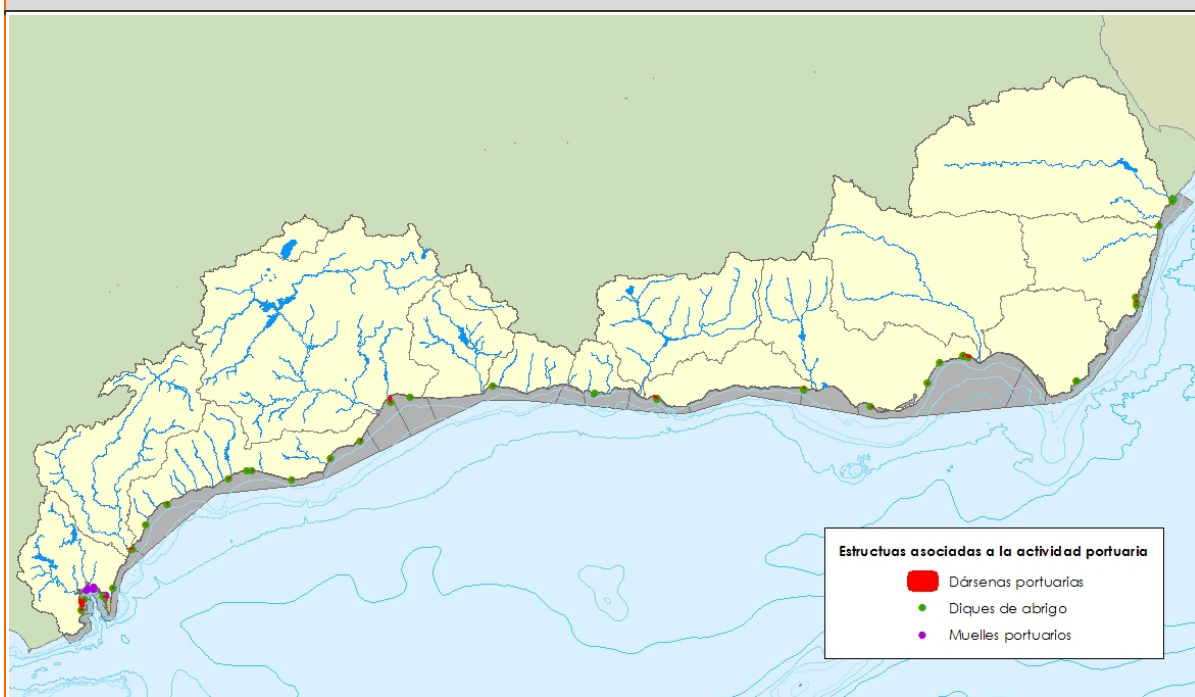
Para esta alteración se indican las coordenadas del punto inicial y del punto final. Se especifica, además, el puerto al que pertenece y su longitud.

3.4.4.1.3. Muelles portuarios

Se incluyen en el inventario 3 muelles portuarios, todos ellos con una longitud superior a 100 metros de longitud.

Para cada muelle, se indican las coordenadas del punto inicial y del punto final. Se especifica, además, su longitud, calado, anchura, puerto al que pertenece y si actualmente se encuentra en servicio.

Figura 17. Estructuras asociadas a la actividad portuaria en la DHCMA

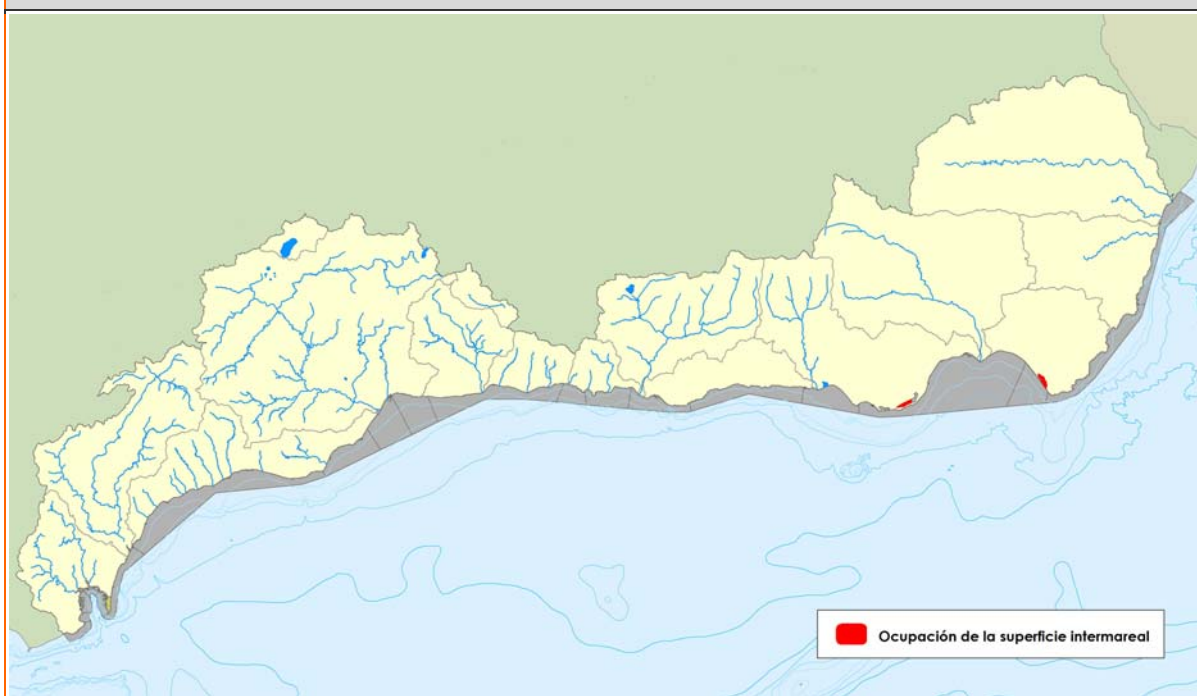


3.4.4.2. Ocupación de la superficie intermareal

A los efectos del inventario de presiones se han incluido 2 presiones por ocupación de la superficie intermareal.

Para cada una de ellas se indica el punto central del recinto ocupado y/o aislado. Se especifica, además, la superficie y el uso de la zona ocupada.

Figura 18. Ocupación de la superficie intermareal en la DHCMA

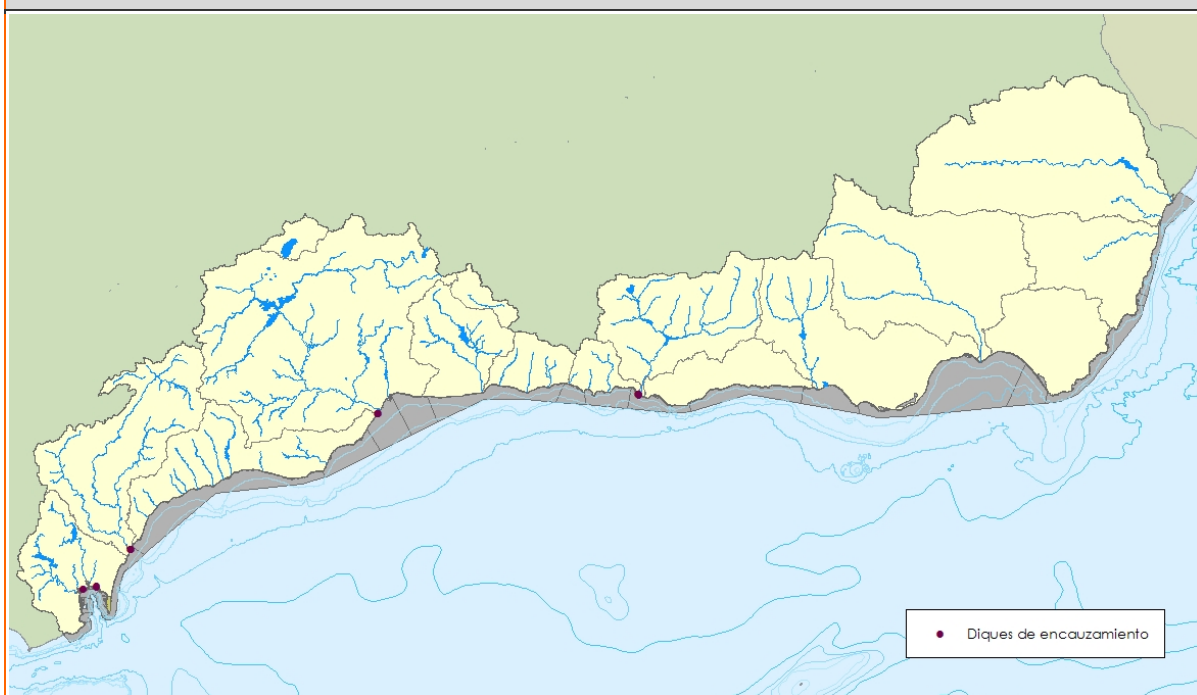


3.4.4.3. Diques de encauzamiento

Se han incluido en el inventario 6 diques de encauzamiento.

Para cada presión, se indican las coordenadas inicial y final, así como su longitud y la margen en que se sitúa.

Figura 19. Diques de encauzamiento en la DHCMA



3.4.4.4. Estructuras longitudinales de defensa y espigones

3.4.4.4.1. Estructuras longitudinales de defensa

A los efectos del inventario de presiones se han incluido 26 estructuras longitudinales de defensa.

Para cada una de estas estructuras se indican las coordenadas geográficas del punto inicial y final, así como su longitud.

Se especifica, además, el tipo de estructura longitudinal de que se trata de acuerdo con la relación de la tabla 86 del anexo V y su finalidad conforme a la relación recogida en la tabla 87 del anexo V.

3.4.4.4.2. Espigones

A los efectos del inventario de presiones se han considerado 93 estructuras transversales a la línea de costa que tienen por objeto protegerla contra la erosión o favorecer la sedimentación. Se han incorporado al inventario los espigones que tienen una longitud superior a 50 metros y que no han sido incluidos entre las alteraciones portuarias.

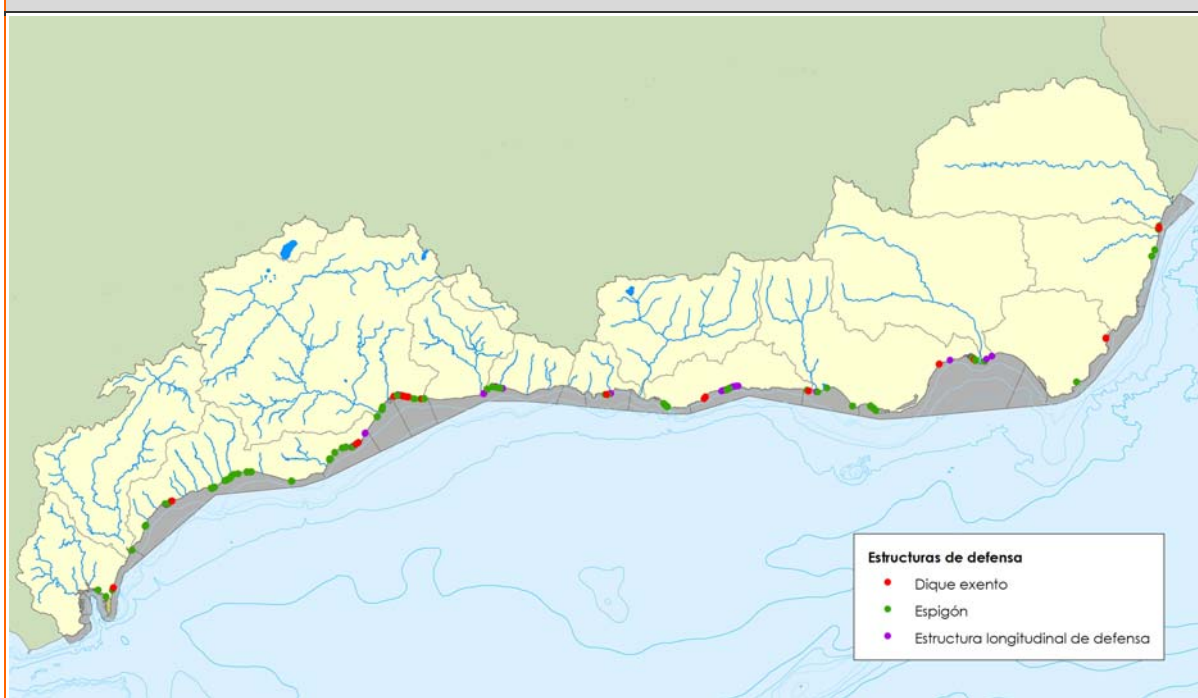
Para cada estructura se indican las coordenadas del punto inicial y final, así como su longitud. Se especifica si está actuando de forma individual o conjunta con otras estructuras. Igualmente, se señala el tipo de espigón, de acuerdo con la relación de la tabla 84 del anexo V y el uso según la relación de la tabla 85 del anexo V.

3.4.4.4.3. Diques exentos

A los efectos del inventario de presiones se incluyen 26 diques exentos con una longitud superior a 50 metros de longitud.

Para cada estructura se indican las coordenadas del vértice inicial y final, así como la longitud y anchura. Además, se especifica el tipo de forma costera creada por el dique, la distancia del dique a la costa y si la estructura opera de forma individual o con otras estructuras conjuntamente.

Figura 20. Estructuras longitudinales de defensa y espigones en la DHCMA



3.4.4.5. Playas regeneradas

A los efectos del inventario de presiones se han incluido 52 playas regeneradas.

Para esta presión se indican las coordenadas del punto inicial y final de la playa, y la procedencia del material aportado.

Figura 21. Playas regeneradas en la DHCMA

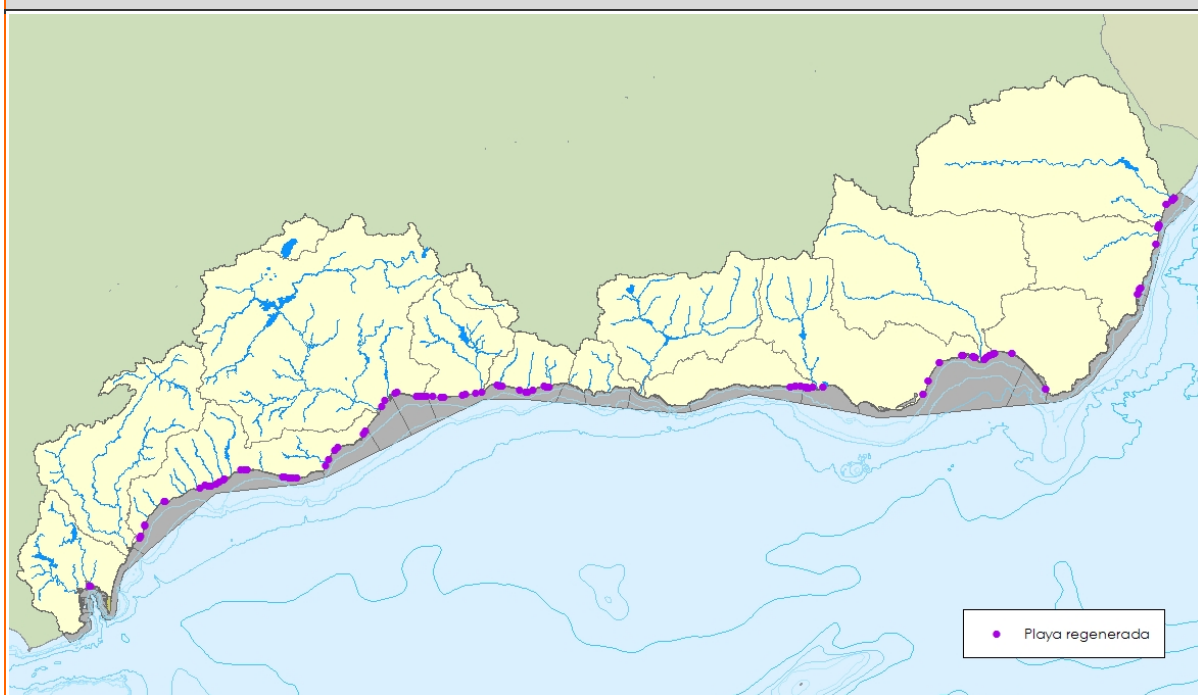
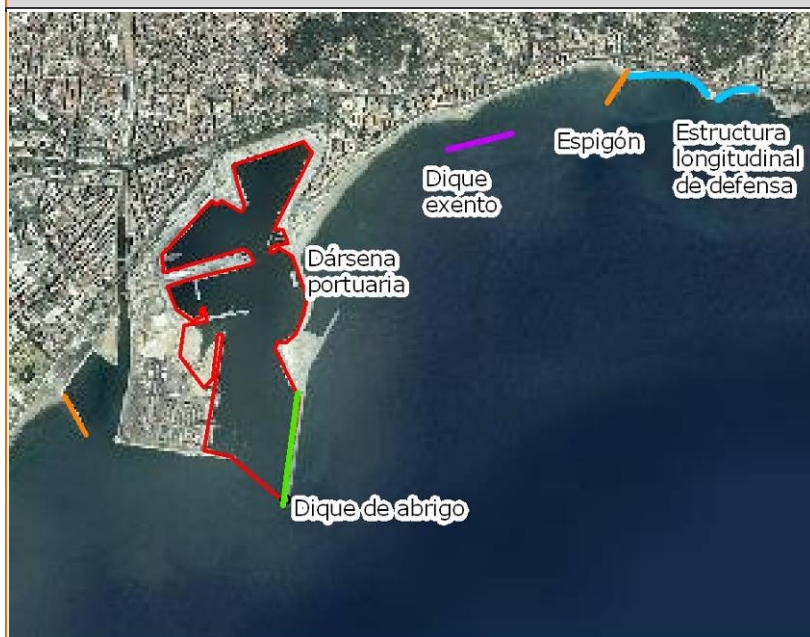


Figura 22. Tramo de costa de la provincia de Málaga con varias presiones morfológicas



3.5. Presiones sobre las masas de agua subterránea

A continuación se expone un resumen de las presiones antropogénicas significativas a las que están expuestas las masas de agua subterráneas en la DHCMA, entre las que se encuentran las fuentes de contaminación puntual, las fuentes de contaminación difusa, la extracción del agua y la intrusión marina.

Asimismo, se han considerado en algunos casos otros tipos de presiones que pueden incidir negativamente en el régimen hidrogeológico de las masas de agua subterránea, tales como son las obras de encauzamiento, las infraestructuras de regulación (presas y azudes) y la regulación de manantiales.

3.5.1. Fuentes de contaminación difusa

Para la elaboración de la caracterización inicial de las masas de aguas subterráneas, enmarcada dentro del informe de los artículos 5 y 6, se elaboró una clasificación de los usos del suelo a partir de los datos proporcionados a este respecto por el CORINE Land Cover 2000, de entre los cuales, se seleccionó una serie de usos potencialmente contaminantes, que fueron catalogados como fuentes de contaminación difusa. A continuación, se enumera la clasificación de presiones difusas que se utilizó en la caracterización inicial de las masas de agua subterránea del informe de los artículos 5 y 6:

- 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

En este nuevo análisis se ha dispuesto de una fuente de datos más actualizada, el Mapa de Usos y Coberturas Vegetales de Andalucía, editado por la Consejería de Medio Ambiente en el año 2003. Esta cobertura digital está clasificada en 112 usos, los cuales han sido reordenados en las categorías definidas anteriormente para el informe de los artículos 5 y 6. No obstante, dada las diferencias entre ambas fuentes de información, se ha definido una categoría y suprimido otra, resultando la siguiente clasificación:

- Zonas urbanas y vías de transporte
- Zonas industriales
- Zonas de extracción minera
- Agricultura en secano
- Agricultura en regadío
- Pastizales
- Otros usos naturales (pastizales potenciales)
- Campos de golf
- Aeropuertos

La supresión del uso de escombreras y vertederos como fuente de contaminación difusa, viene determinada por su consideración como fuente de contaminación puntual. Por otra parte, la inclusión de una nueva categoría denominada "Otros usos naturales (pastizales potenciales)", tiene su origen en la extensísima área cubierta por pastizales según el Mapa de Usos y Coberturas Vegetales de Andalucía, que da lugar a una sobreestimación de la presión por ganadería extensiva. La nueva categoría será considerada como presión solamente cuando la extensión en la masa sea muy importante, la presencia de contaminantes con posible origen agropecuario no pueda ser explicada por otro uso y se tenga constancia, de algún modo, que sobre la masa existe tal actividad.

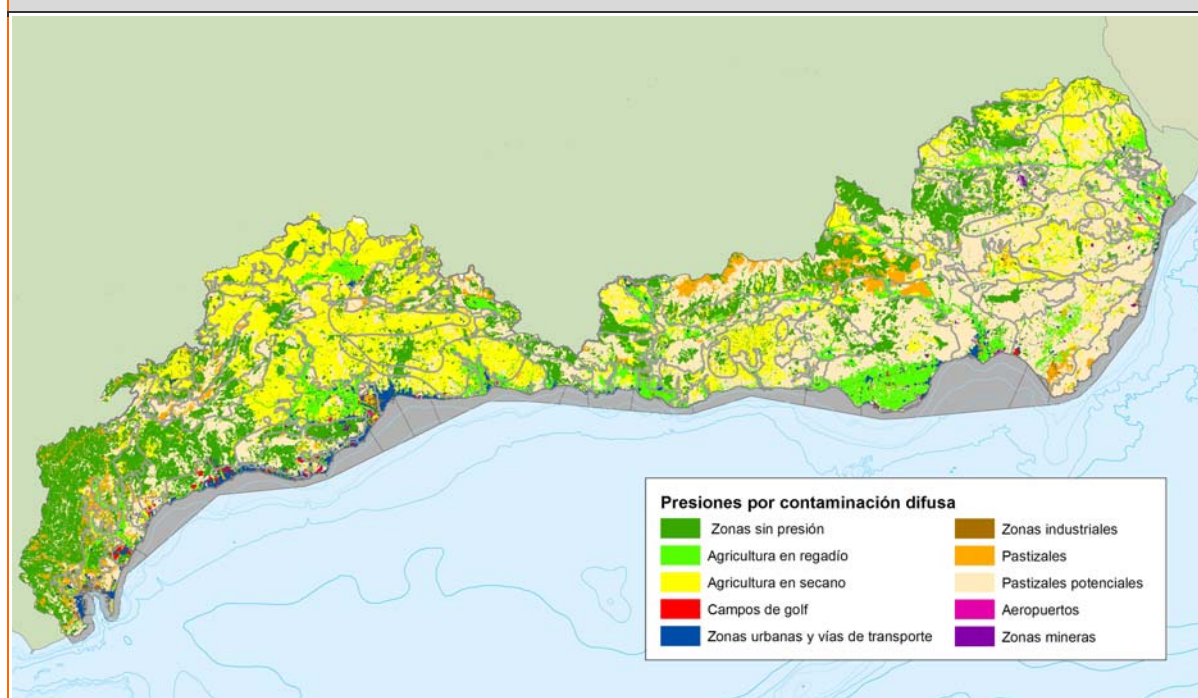
La valoración de la importancia de cada una de las presiones sobre las masas de agua subterránea se ha realizado calculando el porcentaje de la superficie de las mismas ocupado por el uso, clasificándolo como Muy Importante, Importante o No significativa en función de los umbrales calculados para la caracterización inicial. Estos umbrales de clasificación quedan reflejados en la Tabla 15.

Tipo de presión difusa	Valoración de la presión en función del % de la superficie ocupada		
	Significativas		No significativa
	Muy importante	Importante	
Zonas urbanas y vías de transporte	> 10 %	2 – 10 %	< 2 %
Zonas industriales	> 2 %	1 – 2 %	< 1 %
Zonas de extracción minera	> 2 %	1 – 2 %	< 1 %
Agricultura en secano	> 60 %	30 – 60%	< 30 %
Agricultura en regadío	> 30 %	10 – 30 %	< 10 %

Tabla 15. Umbrales de valoración de las presiones difusas

Tipo de presión difusa	Valoración de la presión en función del % de la superficie ocupada		
	Significativas		No significativa
	Muy importante	Importante	
Pastizales	> 10 %	2 – 10 %	< 2 %
Campos de golf	> 5 %	1 – 5 %	< 1 %
Aeropuertos	> 1 %	0,5 – 1,0%	< 0,5 %

Figura 23. Mapa de presiones por contaminación difusa



La Figura 23 muestra que las presiones por contaminación de origen agrícola se distribuyen prácticamente por toda la demarcación, exceptuando el sector más occidental, donde la mayoría de los usos desarrollados no suponen ninguna presión. Los regadíos se concentran principalmente en zonas llanas, donde los aluviales de los ríos permiten una fácil disposición de recursos, al mismo tiempo que presentan condiciones más favorables para los cultivos. Es de destacar el caso concreto del Campo de Dalías, donde prácticamente la totalidad de la planicie está ocupada por invernaderos. En cuanto a los cultivos de secano, aunque están igualmente extendidos por la demarcación, se concentran notablemente en los sectores central y oriental de la provincia de Málaga.

Los pastizales destinados a usos ganaderos están ubicados mayoritariamente en zonas altas, normalmente de cabecera, donde se propicia una ganadería extensiva de ganado caprino y ovino. Destacan la concentración de pastizales en Sierra Nevada, Sierra de los Filabres y las serranías del sector occidental de la demarcación.

Las presiones más importantes relacionadas con el desarrollo urbanístico (campos de golf y zonas urbanas y vías de transporte) se concentran de manera reseñable en toda la Costa del Sol Occidental.

En el apéndice VII.3 se recoge la evaluación de las presiones difusas en cada masa de agua subterránea de la demarcación.

3.5.2. Fuentes de contaminación puntual

Se han considerado en este análisis cuatro fuentes principales de presión por contaminación puntual que pueden generar un impacto en las masas de agua. Estas son las gasolineras, vertederos, almazaras y granjas y cebaderos. La magnitud de cada una de las presiones descritas se valora en función del número de emplazamientos potencialmente contaminantes por cada 10 km². La valoración de cada una de las presiones da lugar a la clasificación de las mismas en tres categorías:

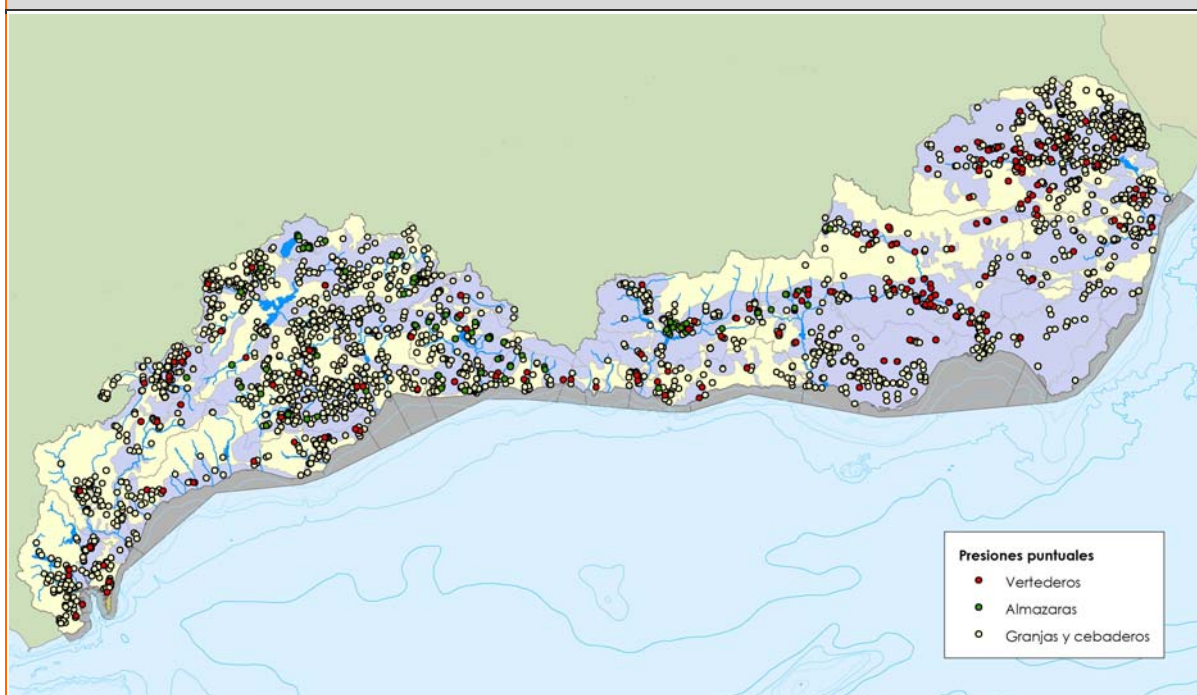
- Presión significativa: toda presión que pueda ocasionar el incumplimiento de los objetivos medioambientales. Dentro de este apartado se incluyen dos subcategorías:
 - Importante
 - Muy importante
- Presión no significativa: toda presión que carezca de entidad suficiente para ocasionar el incumplimiento de los objetivos medioambientales.

En la Tabla 16 se especifican los umbrales considerados para la valoración de este tipo de presión y en el Apéndice VII.3 la evaluación de las presiones puntuales en cada masa de agua subterránea de la demarcación.

Tabla 16. Umbrales de valoración de las presiones puntuales

Tipo de presión puntual	Valoración de la presión (nº de emplazamientos en 10 km ²)		
	Significativa		No significativa
	Muy importante	Importante	
Gasolineras	> 2	0,5 – 2	< 0,5
Vertederos	> 0,75	0,15 – 0,75	< 0,15
Granjas y cebaderos	> 0,5	0,1 – 0,5	< 0,1
Almazaras	> 0,5	0,1 – 0,5	< 0,1

Figura 24. Mapa de presiones por contaminación puntual



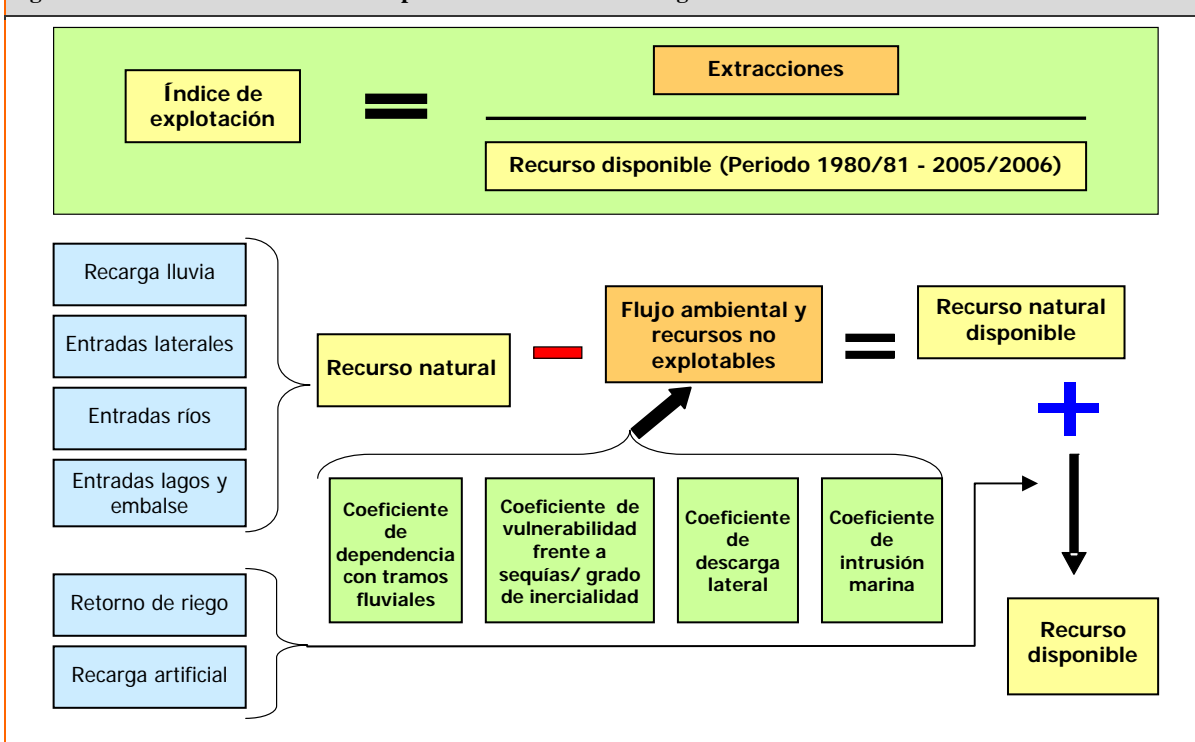
3.5.3. Extracción de agua

El conjunto de todas las extracciones de agua subterránea en la DHCMA, suponen un volumen anual en torno a los 538 hm³/año. Las principales extracciones de aguas subterráneas son las captaciones para usos agrarios que suponen un 70% del total, mientras que las captaciones para abastecimiento extraen un 26% y el riego de campos de golf un 3,5%. El resto de usos, incluidos los industriales, tan sólo suponen un 0,5% del total de las extracciones de agua subterránea en la demarcación.

La cuantificación de las extracciones de agua desde las masas de agua subterránea en la DHCMA se ha realizado a partir de los datos de extracciones representativos de unas condiciones normales de suministro en los últimos años. Se ha considerado que dichas extracciones suponen una presión importante sobre la masa de agua, cuando el índice de explotación supera el valor de 0'8; esto quiere decir, que los recursos extraídos de la masa son superiores al 80% de los recursos disponibles.

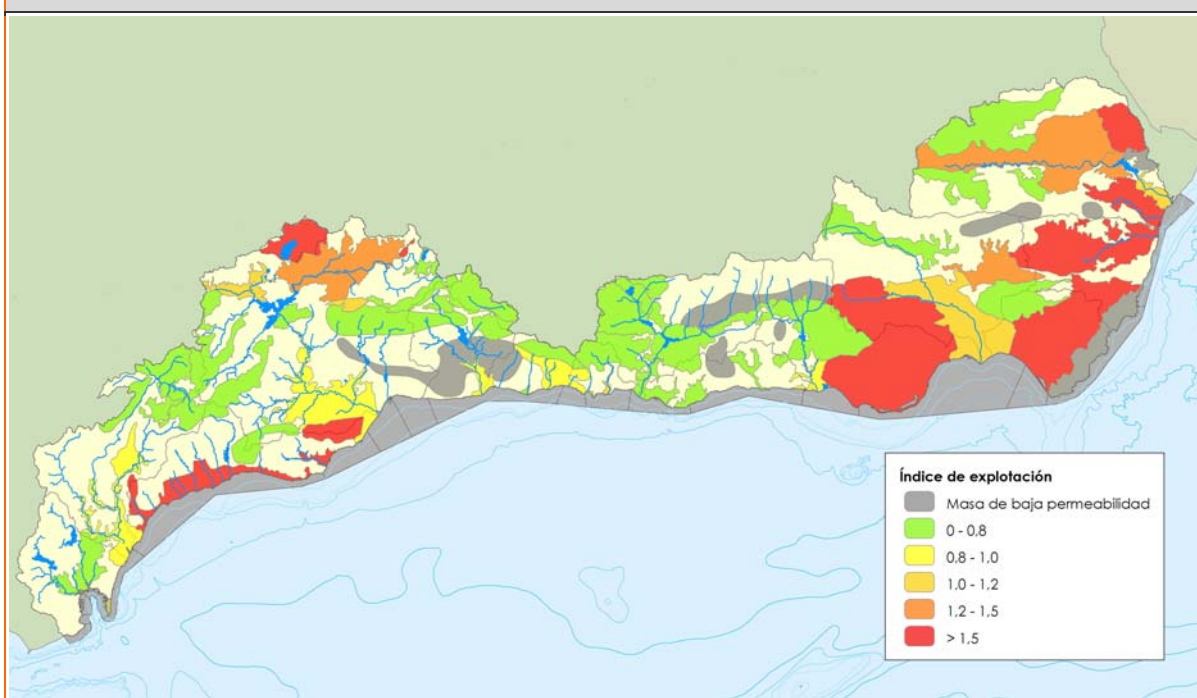
El índice de explotación es igual al cociente entre los recursos extraídos y el recurso disponible. Este último es igual a la suma de los recursos naturales de la masa de agua, más los retornos de riego y la recarga artificial, menos el flujo ambiental y los recursos no explotables (con el fin de conservar el buen estado de la propia masa y de las que a ella se asocian). En la Figura 25 se esquematiza el cálculo del índice de explotación:

Figura 25. Cálculo del índice de explotación de las masas de agua subterránea



El balance de los recursos realizado para cada masa de agua, así como el índice de explotación calculado, se muestra en el Apéndice VII.3. Asimismo, se puede observar la distribución espacial de esta presión en la Figura 26.

Figura 26. Mapa de presión extractiva sobre cada masa de agua



Las principales presiones extractivas se localizan en la provincia de Almería, donde existen unas demandas agrícolas muy importantes. Lo mismo ocurre con las masas situadas en la cabecera de la cuenca del río Guadalhorce y en la Costa del Sol, aunque en este último sector, las demandas para abastecimiento y los usos turísticos (riego de campos de golf), adquieren una mayor importancia que las demandas para regadío.

3.5.4. Intrusión marina

Los fenómenos de intrusión marina suponen en sí mismos un impacto derivado de la sobreexplotación de los acuíferos situados en las zonas costeras. No obstante, estos procesos son a la vez una presión, ya que puede repercutir negativamente en el estado químico de las masas de agua subterránea.

La identificación de las masas en riesgo de no alcanzar el buen estado como resultado de esta presión, se ha realizado por distintas vías:

- Registro de cotas negativas en acuíferos costeros de poca extensión o en las zonas más próximas a la costa de aquellos de mayor entidad geográfica.
- Análisis de tendencias de conductividad eléctrica y/o concentración de cloruros en relación con la distancia a la línea de costa. También se ha valorado la presencia de otras sustancias indicativas de los procesos de intrusión marina, como lo son el sodio y el boro.
- En los casos en los que no se disponía de una serie temporal de medidas significativa de las redes de control hidroquímico y/o piezométrico, se ha recurrido a la consulta bibliográfica.

En total se han catalogado 14 masas donde la intrusión marina puede incidir negativamente en el estado de la masa, las cuales se enumeran en la Tabla 17. Esta cantidad es muy considerable teniendo en cuenta que existen 20 masas de agua subterránea costeras en la demarcación.

Tabla 17. Masas con deterioro de la calidad química como consecuencia de la intrusión marina

Código	Nombre de la masa
060.006	Bajo Almanzora
060.008	Aguas
060.011	Campo de Nijar
060.012	Medio – Bajo Andarax
060.013	Campo de Dalías – Sierra de Gádor
060.015	Delta del Adra
060.020	Carchuna – Castell de Ferro
060.022	Río Verde
060.027	Río Vélez
060.037	Bajo Guadalhorce
060.039	Río Fuengirola
060.040	Marbella – Estepona
060.056	Sierra del Cabo de Gata
060.063	Sierra Alberquillas

4. RESUMEN DE IMPACTOS SIGNIFICATIVOS

4.1. Impactos significativos en aguas superficiales continentales

Con motivo de la obligación que tiene el Reino de España de informar a la Comisión Europea, en cumplimiento de la Directiva Marco del Agua, en cuanto a la “revisión de los impactos medioambientales de la actividad humana” se ha realizado un resumen de la evaluación de impactos por las principales presiones en aguas superficiales, así como de los principales impactos medioambientales en la demarcación hidrográfica como resultado de esas presiones.

Los principales impactos detectados en la DHCMA, son los siguientes:

a) Alteración hidrológica de cauces por extracciones significativas de agua

En prácticamente todas las subcuencas existe una alteración del régimen hidrológico por derivación de caudal destinado en la mayor parte de los casos al regadío de los campos de cultivo y al abastecimiento de la población, y en menor medida de la industria y la ganadería.

A pesar de que este impacto es generalizado para toda la demarcación, determinadas zonas presentan una afección de mayor importancia como es el caso del Bajo Andarax.

En algunos ríos como el Guadiaro, el Poqueira o el Alto Dúrcal, se produce una fuerte alteración del régimen hidrológico por derivaciones de caudal destinados a usos de aprovechamientos hidroeléctricos.

b) Concentración de nutrientes (riesgo de eutrofia)

Existe riesgo de eutrofia en algunos cauces de la DHCMA debido a la existencia de vertidos de aguas residuales sin tratamiento o procedentes de plantas de EDAR sin tratamiento terciario o insuficiente.

Además, se debe considerar que en muchos casos este impacto se ve agravado por el reducido caudal circulante, sobretudo en determinadas épocas del año cuando el caudal procedente de la población o la depuradora es incluso superior al que circula por el cauce.

Del mismo modo, existen una serie de embalses en la DHCMA que presentan altos grados de eutrofia según los criterios establecidos por la OCDE (1982):

Embalse	2008	2009
Embalse de Charco Redondo	Sin valorar	Sin valorar
Embalse de Guadarranque	Sin valorar	Sin valorar
Embalse de La Concepción	Sin valorar	Sin valorar
Embalse de Guadalhorce	Sin valorar	Hipereutrófico
Embalse de Guadalteba	Eutrófico	Eutrófico
Embalse Conde de Guadalhorce	Eutrófico	Eutrófico
Embalse de Casasola	Sin valorar	Eutrófico
Embalse del Limonero	Sin valorar	Mesotrófico
Embalse de La Viñuela	Eutrófico	Eutrófico
Embalse de Béznar	Sin valorar	Sin valorar
Embalse de Rules	Sin valorar	Hipereutrófico
Embalse de Benínar	Mesotrófico	Mesotrófico
Embalse de Cuevas de Almanzora	Hipereutrófico	Hipereutrófico

c) Concentración de nitratos

Existen unas 33 subcuencas en la DHCMA donde se ha registrado un riesgo elevado de presentar contaminación por nitratos, ya sea por la presencia de una actividad ganadera importante o por existir una superficie elevada de cultivos tanto de regadío o como de secano.

d) Concentración de materia orgánica

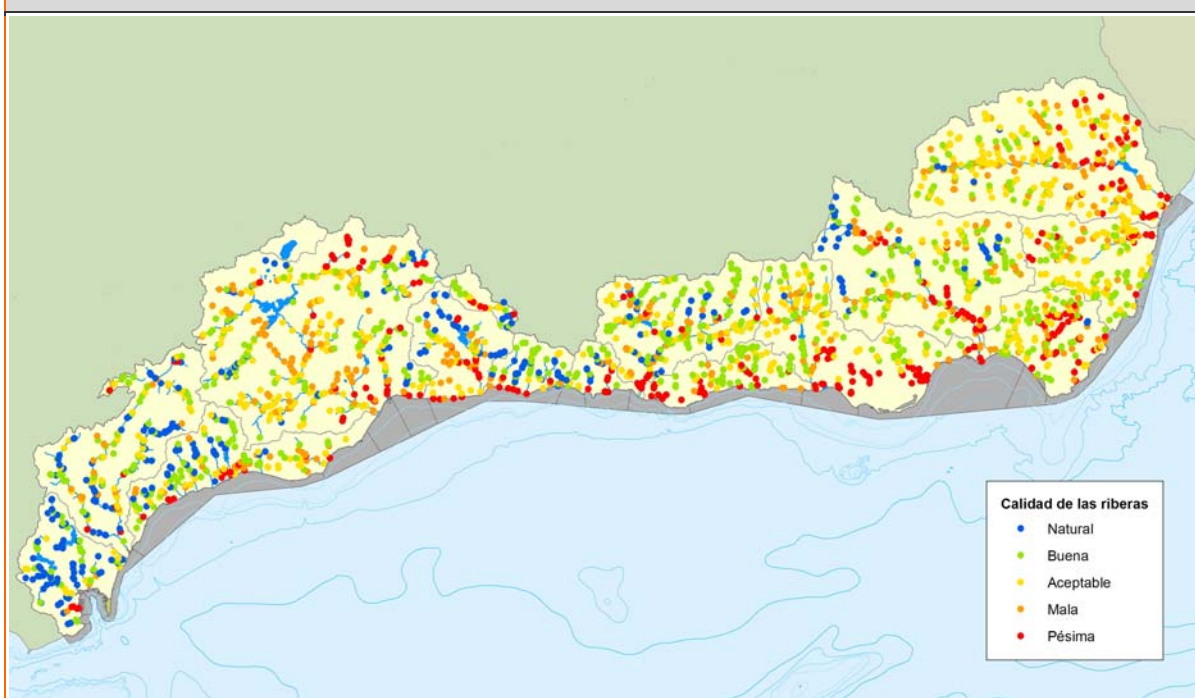
Existen zonas en la demarcación donde se producen altas concentraciones de materia orgánica originada principalmente por vertidos urbanos y en menor medida por la presencia de actividad ganadera e industrial.

Se ha modelizado la concentración de materia orgánica procedente de los vertido urbanos de la cuenca dando como resultado un modelo de DBO₅, mediante el que se puede observar dónde se dan los principales problemas en la DHCMA, estando los niveles más elevados en el subsistema I-4.

e) Hábitats afectados por alteraciones hidromorfológicas

En este caso destacar el impacto generado principalmente, tal y como se puede ver en la figura, en las zonas más bajas de los cauces, donde se concentran las mayores poblaciones de la demarcación.

Figura 27. Impacto a la vegetación de ribera según el Plan Director de Riberas de Andalucía



4.2. Impactos significativos en aguas superficiales de transición y costeras

4.2.1. La bahía de Algeciras

En los años cincuenta del siglo pasado se inicia una actividad industrial que, a partir del Plan General Comarcal (1969), comienza su verdadero auge, así como el del global de la comarca. Este desarrollo de la actividad industrial ha convertido a la Bahía de Algeciras en una de las áreas más industrializadas del territorio andaluz, en la que destacan la industria química y petroquímica, así como las centrales térmicas de generación eléctrica.

Esta actividad industrial implica un aumento en toda esta zona de las concentraciones de contaminantes como consecuencia de los vertidos de origen industrial que se realizan. Esta situación afecta principalmente a los niveles de nitrógeno y fósforo inorgánico disueltos en los estuarios de los ríos Guadarranque y Palmones, pero sin que lleguen a suponer un riesgo de eutrofización de estas masas de agua.

Desde la década de los 80 el ámbito portuario de la Bahía de Algeciras ha crecido espectacularmente, estando este crecimiento en permanente pugna con los municipios costeros y el propio medio marino, hasta alcanzar un tope natural establecido por las limitaciones físicas que la propia bahía ofrece. Prácticamente la totalidad de la bahía constituye un espacio portuario, ocupando las instalaciones existentes o en ejecución la mayor parte de su litoral. Esta intensa actividad portuaria y el tráfico marítimo asociado a la misma contribuyen al deterioro de la calidad de las aguas en la bahía de Algeciras, tanto por los vertidos asociados a la actividad portuaria, como por los vertidos accidentales derivados del tráfico marítimo que, en ocasiones, han ocasionado graves episodios de contaminación por hidrocarburos.

Asociado a este desarrollo de la actividad industrial y portuaria se ha producido un significativo crecimiento demográfico. Los vertidos de aguas residuales de estos núcleos de población han

contribuido y contribuyen al deterioro de la calidad de las aguas de la bahía, máxime si se considera que el municipio de Algeciras, el de mayor población de la Bahía, no cuenta con las instalaciones de depuración necesarias.

Por otra parte, en la actualidad la bahía se encuentra interrumpida físicamente por toda el área industrial, anteriormente comentada, fundamentalmente en el entorno de las desembocaduras de los ríos Palmones y Guadarranque.

Así, los problemas en la calidad del agua se manifiestan de diferentes formas y se resumen a continuación:

- Contaminación por Nitrógeno y Fósforo

En la Bahía de Algeciras se ha observado en los últimos años un incremento moderado de las concentraciones medias anuales de amonio. Además, se ha dado una tendencia al aumento en los valores medios anuales de clorofila.

En zonas puntuales, directamente afectadas por los vertidos industriales, se han detectado mayores concentraciones medias de fosfato, amonio, nitrato y clorofila. Esto parece estar influenciado, además, por la baja tasa de renovación de las zonas confinadas portuarias. Tal es el caso de los puertos de Algeciras y El Saladillo y la zona comprendida entre las desembocaduras de los ríos Palmones y Guadarranque.

El estuario del río Guadarranque presenta elevados valores de las concentraciones medias anuales de amonio, nitrito y fosfato. El estuario del río Palmones, aunque presenta en general un mejor estado trófico que el Guadarranque, presenta valores altos de amonio y nitrito.

- Contaminación por hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAHs)

En las zonas localizadas dentro de las áreas portuarias, así como el arco de la bahía comprendido entre el río Palmones y el límite meridional de La Línea de la Concepción, se ha detectado la presencia de PAHs. De forma puntual se pueden dar valores muy elevados de estos debido fundamentalmente a vertidos accidentales procedentes de buques.

- Alteración de la dinámica fluvial-marina y de la capacidad de drenaje de los cauces como consecuencia de las presiones hidromorfológicas

Como ya se ha mencionado, el importante y continuo desarrollo de las áreas industriales, portuarias, y urbanas en la zona han modificado la dinámica litoral, reduciendo el hidrodinamismo y originando perturbaciones en el equilibrio dinámico de su entorno, además de la degradación de ecosistemas, destrucción de hábitats e invasión de especies alóctonas.

- Otros factores

Finalmente, se encuentran otros factores que, aunque no suponen un grave problema, afectan igualmente a la calidad de las aguas de la Bahía. La carga térmica incorporada por los vertidos procedentes de instalaciones productoras de energía eléctrica requiere un tratamiento diferenciado para evitar que dichos incrementos de temperatura en los vertidos y la acumulación de este tipo de instalaciones, afecten a la calidad de las aguas receptoras.

4.2.2. Problemas de erosión

La ocupación de algunos tramos de la costa para construcción de urbanizaciones, instalación de industrias y otros equipamientos produce la eliminación de las barreras naturales que la protegen, incrementando así la vulnerabilidad de los ecosistemas costeros a las perturbaciones naturales. Esto

ocasiona desequilibrios en el sistema que puede originar problemas de erosión y un consecuente aumento del riesgo de inundaciones en determinadas zonas.

Las principales presiones relacionadas con la eliminación de estas barreras se deben a la ocupación urbanística que existe en algunos tramos del litoral y a la presencia de obras e infraestructuras que interrumpen el transporte de sedimentos.

Las presiones por la ocupación urbanística en Dominio Público y el uso masivo que se produce en estas zonas en época estival se encuentran representadas en varios tramos del litoral de la demarcación. Además, estos modelos de ocupación de la fachada litoral son desequilibrados y suponen grandes costes ambientales, debido a la pérdida de sistemas dunares y la gran riqueza biológica que albergan.

Por otra parte, existe un elevado número de presiones relacionadas con obras e infraestructuras costeras que actúan como barreras al transporte litoral, alterando la dinámica litoral existente y generando problemas de erosión en los tamos contiguos a estas estructuras. Destacan las obras portuarias y la construcción de diques y espigones.

Como consecuencia, numerosas playas tienen que ser regeneradas de forma artificial y varios tramos de costa tienen que ser protegidos mediante escolleras defensivas.

4.3. Impactos significativos en aguas subterráneas

A continuación se expone un resumen sobre los impactos más significativos detectados en la DHCMA, cuyo origen reside en las presiones antropogénicas significativas a las que están sometidas las masas de agua subterráneas.

Los impactos que se han considerado han sido los siguientes: sobreexplotación de las masas de agua, intrusión salina por extracción de agua subterránea, salinización por baja tasa renovación de los recursos, masas de agua con elevadas concentraciones de nitratos y masas de agua con concentraciones medibles de productos fitosanitarios. Además, se han tenido en consideración los impactos causados como consecuencia de la contaminación de origen industrial y/o urbano en las masas de agua donde ha sido preciso.

Atendiendo a los citados impactos, el número total de masas afectadas es el siguiente:

- En 26 masas de agua subterránea se observan impactos como consecuencia de la sobreexplotación de los recursos.
- En 14 masas de agua subterránea se han identificado impactos como consecuencia de la intrusión marina.
- Un total de 16 masas de agua subterránea se ven afectadas por la baja tasa de renovación de los recursos.
- Un total de 23 masas de agua subterránea se ven afectadas por la presencia de elevadas concentraciones de nitratos.
- En 13 masas de agua subterránea se ha identificado la presencia de concentraciones de plaguicidas superiores al límite permitido.
- Un total de 11 masas de agua subterránea se ven afectadas por la contaminación de origen urbano o industrial.

4.3.1. Sobreexplotación de las masas de agua subterráneas

La evaluación del impacto causado por la sobreexplotación de las masas de agua subterráneas se ha llevado a cabo de forma global para cada masa definida mediante el uso de diversos indicadores de explotación como el índice de explotación de la masa de agua subterránea, la evolución de los niveles piezométricos, las medidas de conductividad eléctrica y de concentraciones de iones registradas y las afecciones observadas en ecosistemas acuáticos con dependencia a cada masa.

El índice de explotación, obtenido como el cociente entre las extracciones (balance de usos y demandas) y el recurso disponible, ha sido el principal indicador tenido en cuenta para identificar el impacto directo de la sobreexplotación que causan las elevadas presiones extractivas. Así, por defecto, aquellas masas de agua con índices de explotación superiores a 1 se han considerado como sobreexplotadas ya que el volumen de agua extraído de la masa supera a los recursos disponibles.

Con respecto a este indicador considerado, han sido 20 masas de agua subterráneas las que han superado el índice de explotación de 1. No obstante, aquellas masas con un índice de explotación superior a 0,8 también parece claro que sufren los impactos derivados de la explotación, por lo que igualmente se han contemplado en este apartado.

Por lo tanto, el total de las masas donde los impactos provocados por la sobreexplotación son más evidentes asciende hasta 26 y se detallan a continuación en la Tabla 19.

Masas de agua subterránea	Recurso disponible (hm ³ /año)	Extracciones (hm ³ /año)	Índice de explotación
060.001	2,70	6,32	2,34
060.003	7,90	10,85	1,37
060.004	3,80	4,94	1,30
060.005	2,30	3,56	1,55
060.006	1,93	2,20	1,14
060.007	2,40	3,90	1,63
060.008	5,10	16,84	3,30
060.009	2,28	2,89	1,27
060.011	12,39	31,70	2,56
060.012	13,97	12,90	0,92
060.013	87,77	149,70	1,71
060.015	7,28	6,07	0,83
060.022	7,76	9,23	1,19
060.027	13,09	12,24	0,93
060.028	1,98	1,56	0,79
060.030	0,84	1,33	1,58
060.032	4,80	5,31	1,11
060.033	26,91	32,55	1,21
060.034	3,40	10,84	3,19
060.035	2,80	3,06	1,09
060.037	28,88	28,23	0,98
060.038	16,61	30,59	1,84
060.039	5,10	8,06	1,58
060.040	14,12	22,90	1,62
060.047	12,80	10,94	0,85
060.063	13,15	12,85	0,98

Para corroborar el diagnóstico determinado por el índice de explotación o para los casos en el que éste era inferior a 0'8, se han tenido en consideración también los indicadores expuestos anteriormente:

- Cualquier tendencia piezométrica negativa medida en los puntos de control piezométrico.
- Cualquier deterioro de la calidad química de las aguas subterráneas derivado de la baja tasa renovación de los recursos, con especial atención a los registros de conductividad eléctrica, cloruros y sulfatos.
- Cualquier alteración antropogénica que impida alcanzar los objetivos medioambientales para las aguas superficiales asociadas o que pueda ocasionar perjuicios a los ecosistemas existentes asociados.

Tras la consideración final del total de indicadores descritos se puede resumir que los impactos más importantes en la DHCMA, se observan en la provincia de Almería, la cuenca del Guadalhorce y la Costa del Sol occidental.

4.3.2. Impactos causados por la intrusión marina

Los fenómenos de intrusión marina suponen un impacto directo derivado de la presión extractiva no racional a la que se someten un número importante de las masas de agua subterráneas. Para evaluarlo se han considerado tanto los registros hidroquímicos de la red de control de calidad, como los registros de niveles piezométricos de la red de control piezométrica pertenecientes a la DHCMA, ubicadas en el sector costero.

Así, se ha comprobado que 14 de las 20 masas que se encuentran en la línea de costa presentan eventos de salinización por descensos de los niveles piezométricos y la consiguiente disminución de los flujos de agua dulce al mar. Esta cifra supone que un 70% de las masas de agua costeras se ve afectada en mayor o menor medida por la intrusión marina, lo cual supone un problema serio dado que, una vez que se produce el aumento de la salinidad, el proceso evoluciona con extrema rapidez y la vuelta al estado de equilibrio inicial puede requerir mucho tiempo deteriorando la calidad química de grandes volúmenes de agua dulce.

Los parámetros analíticos donde más claramente se aprecia el impacto de la intrusión marina y que han servido para su identificación son la conductividad eléctrica y la concentración de cloruros. Además, se han considerado las concentraciones de sodio y de boro, éste último ligado a ambientes evaporíticos y en estrecha relación con la intrusión marina.

Las masas que sufren impactos a consecuencia de la intrusión se recogen en la Tabla 20 junto a las tendencias piezométricas observadas en los sectores costeros de cada masa.

Código	Nombre de la masa	Tendencias en la piezometría
060.006	Bajo Almanzora	Descendente
060.008	Aguas	Descendente
060.011	Campo de Nijar	Descendente
060.012	Medio – Bajo Andarax	Descendente. Cotas negativas.
060.013	Campo de Dalías – Sierra de Gádor	Descendente
060.015	Delta del Adra	Localmente descendente
060.020	Carchuna – Castell de Ferro	Cotas negativas
060.022	Río Verde	Cotas negativas

060.027	Río Vélez	Cotas negativas
060.037	Bajo Guadalhorce	Descensos zonales. Cotas negativas.
060.039	Río Fuengirola	Cotas negativas
060.040	Marbella – Estepona	Cotas negativas
060.056	Sierra del Cabo de Gata	-
060.063	Sierra Alberquillas	Descensos localizados

Citar, que algunas de las masas recogidas en la Tabla 20 no poseen puntos de control en las inmediaciones costeras, pero los impactos que históricamente han experimentado y las actuales tendencias piezométricas hacen pensar que los eventos de intrusión marina se siguen sucediendo a pesar de que éstos no queden reflejados.

4.3.3. Impactos causados por la baja tasa de renovación de los recursos

La salinización de las masas de agua subterráneas conforma otro de los impactos directos derivado de la sobreexplotación a la que se someten un elevado número de masas de agua subterráneas, pero también de los retornos de riego que producen los cultivos de regadío.

El primer proceso provoca la salinización por la baja tasa de renovación de los recursos y la explotación de aguas más profundas con mayores tiempos de residencia y mayores concentraciones de sales disueltas que deterioran la calidad química natural de las aguas. Para el segundo caso, los retornos de riego provocan el lavado del suelo y el subsuelo y el aporte de fertilizantes.

De cara a la determinación de este impacto se ha procedido a evaluar las concentraciones de los iones más característicos (sulfatos, cloruros, nitratos, etc.) en el sentido de flujo de las aguas subterráneas en los casos en los que la disposición de los puntos de control de calidad, así lo ha permitido. También se han incluido las masas que, a pesar de no poder caracterizar la salinización espacial, presentan valores que indican procesos de mineralización por baja tasa de renovación de los recursos.

De las 26 masas que se han citado con índices de explotación superiores a 0,8, en 16 de ellas esta sobreexplotación ha repercutido en su hidroquímica, lo que supone el 62% de las masas afectadas.

La Tabla 21 enumera las masas de agua sobreexplotadas en las que la presión extractiva se ha traducido en un deterioro de la calidad química del agua.

Código	Nombre de la masa
060.001	Cubeta del Saltador
060.003	Alto – Medio Almanzora
060.004	Cubeta de Overa
060.005	Cubeta de Ballabona – Sierra Lisbona – Río Antas
060.006	Bajo Almanzora
060.007	Bédar Alcornia
060.008	Aguas
060.009	Campo de Tabernas
060.011	Campo de Níjar
060.012	Medio – Bajo Andarax
060.013	Campo de Dalías – Sierra de Gádor
060.015	Delta del Adra
060.027	Río Vélez

Código	Nombre de la masa
060.033	Llanos de Antequera – Vega de Archidona
060.034	Fuente de Piedra
060.037	Bajo Guadalhorce

Destacar que las masas de agua donde la sobreexplotación no ha repercutido en la calidad química del agua son en su amplia mayoría de naturaleza carbonatada, por tanto, con una hidrodinámica asociada que favorece que los procesos de salinización repercutan en menor medida a como sucede en las masas con naturaleza detrítica.

4.3.4. Presencia de elevadas concentraciones de nitratos

Los problemas que plantean las elevadas concentraciones de nitratos en las aguas subterráneas son los derivados de su propia naturaleza, ya que se trata de un compuesto muy móvil debido a su elevada solubilidad y escasa retención por el complejo de cambio iónico, por lo que en condiciones de precipitación o riego abundante se facilita su movimiento vertical en el perfil del suelo alcanzando en muchas ocasiones las aguas subterráneas y suponiendo un riesgo para la salud al ser una molécula precursora de compuestos tóxicos.

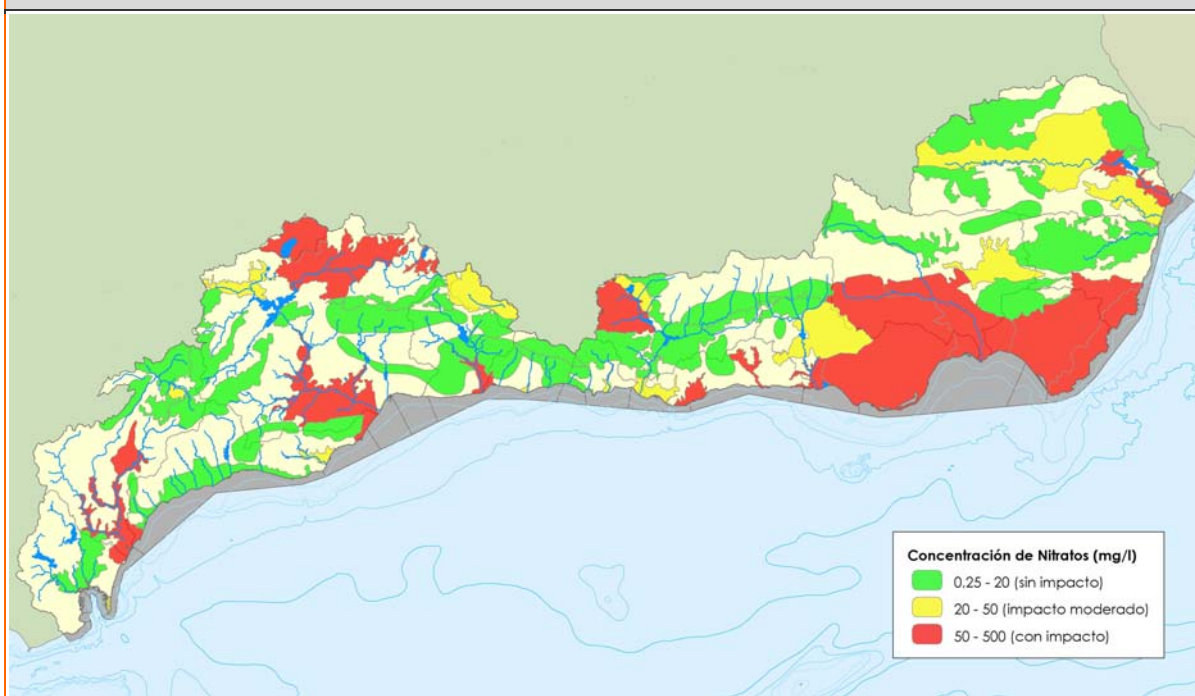
Suponen el impacto más generalizado en las aguas subterráneas como consecuencia del uso incorrecto de los fertilizantes nitrogenados en las actividades agrícolas. No obstante, ésta no es la única fuente de contaminación de nitratos en las aguas subterráneas ya que la ganadería (purines, estiércol y deyecciones directas), la industria y las actividades domésticas son también fuentes importantes de contaminación.

Para la evaluación del impacto por la presencia de elevadas concentraciones de nitratos, se ha tenido en cuenta de forma preferencial los registros analíticos correspondientes a la actual red de control perteneciente a la DHCMA. En el caso de las masas que no contaban con analíticas actuales o los datos eran escasos, la evaluación se ha llevado a cabo en base a las series históricas y a su declaración como Zona Vulnerable a la contaminación por nitratos de origen agrario.

En la DHCMA un total de 23 masas han presentado concentraciones de nitratos en la actual red de control por encima de los 50 mg/l que establecen las normas de calidad (Directiva 91/676/CEE). Este impacto se asocia principalmente a presiones difusas originadas por la agricultura de regadío, aunque también el origen ganadero ha sido el motivo del incumplimiento de los objetivos medioambientales para algunas de las masas de agua de la demarcación.

En el mapa de la Figura 28 se ha diferenciado entre las masas que no presentan impacto o éste es leve (0 – 20 mg/l), las que presentan un impacto moderado pero no sobrepasan la norma de calidad (20 - 50 mg/l), y las que presentan un impacto incumpliendo los límites permitidos (concentraciones superiores a 50 mg/l).

Figura 28. Impacto por la presencia de elevadas concentraciones de nitratos



En la Tabla 22 se detallan las masas de agua donde se han identificado impactos por la presencia de elevadas concentraciones de nitratos, así como si figuran bajo la declaración de zona vulnerable a la contaminación por nitratos:

Tabla 22. Masas con deterioro de la calidad química como consecuencia de elevadas concentraciones de nitratos

Código	Nombre de la masa	Zona Vulnerable a la contaminación por nitratos	
060.003	Alto Almanzora	Valle del Almanzora	(* ¹)
060.004	Cubeta de Overa	Valle del Almanzora	
060.005	Cubeta de Ballabona-Sierra Lisbona-Río Antas	Cubeta de Ballabona y Río Antas	(* ¹)
060.006	Bajo Almanzora	Valle del Almanzora	
060.011	Campo de Níjar	Campo de Níjar	
060.012	Medio-Bajo Andarax	Bajo Andarax	
060.013	Campo de Dalías-Sierra de Gádor	Campo de Dalías-Albufera de Adra	
060.015	Delta del Adra	Campo de Dalías-Albufera de Adra	
060.016	Albuñol	Litoral de Granada	(* ¹)
060.020	Carchuna-Castell de Ferro	Litoral de Granada	
060.022	Río Verde	Litoral de Granada	(* ¹)
060.025	Sierra Gorda-Zafarraya	S. Gorda- Zafarraya	(* ¹)
060.026	Río Torrox	-	(* ²)
060.027	Río Vélez	Aluvial del Río Vélez	
060.028	Sierra de Gibalto-Arroyo Marín	-	
060.030	Sierra de Archidona	-	(* ³)
060.033	Llanos de Antequera-Vega de Archidona	Vega de Antequera	
060.034	Fuente de Piedra	Vega de Antequera	
060.035	Sierra de Teba-Almargen-Campillos	Cuenca del embalse del Guadalteba	(* ¹)
060.037	Bajo Guadalhorce	Bajo Guadalhorce	
060.047	Guadiaro-Genal-Hozgarganta	Guadiaro-Genal-Hozgarganta	(* ³)

Tabla 22. Masas con deterioro de la calidad química como consecuencia de elevadas concentraciones de nitratos

Código	Nombre de la masa	Zona Vulnerable a la contaminación por nitratos
060.056	Sierra del Cabo de Gata	-
060.061	Sierra Albuñuelas	-

(*¹) Su inclusión ha sido motivada por los registros históricos que presentaban y por su declaración como zona vulnerable a la contaminación por nitratos de origen agrario, ya que la red de control actual diseñada para la masa presenta deficiencias que impiden su detección.
 (*²) Su inclusión se debe al estudio realizado por la Universidad Politécnica de Valencia en el estudio "Definición de la concentración objetivo de nitrato en las masas de agua subterráneas en las cuencas intercomunitarias" y por las fuertes presiones que soporta unido al desconocimiento por el escaso número de datos con los que se cuenta.
 (*³) Su inclusión ha sido debida a las concentraciones observadas superiores a 50 mg/l, por otras redes ajenas a la DHCMA.

4.3.5. Presencia de concentraciones medibles de productos fitosanitarios

Otro de los impactos frecuentes que produce la agricultura es la presencia de concentraciones medibles de productos fitosanitarios en aguas subterráneas. En este caso se han tenido en consideración únicamente aquellas concentraciones que superaban los límites impuestos por las normas de calidad (Anexo I, de la Directiva 2006/118/CE) y que establecen en 0,1 µg/l el límite para los plaguicidas individuales y en 0,5 µg/l para la suma de éstos, aunque el impacto como tal se detecte en un mayor número de masas.

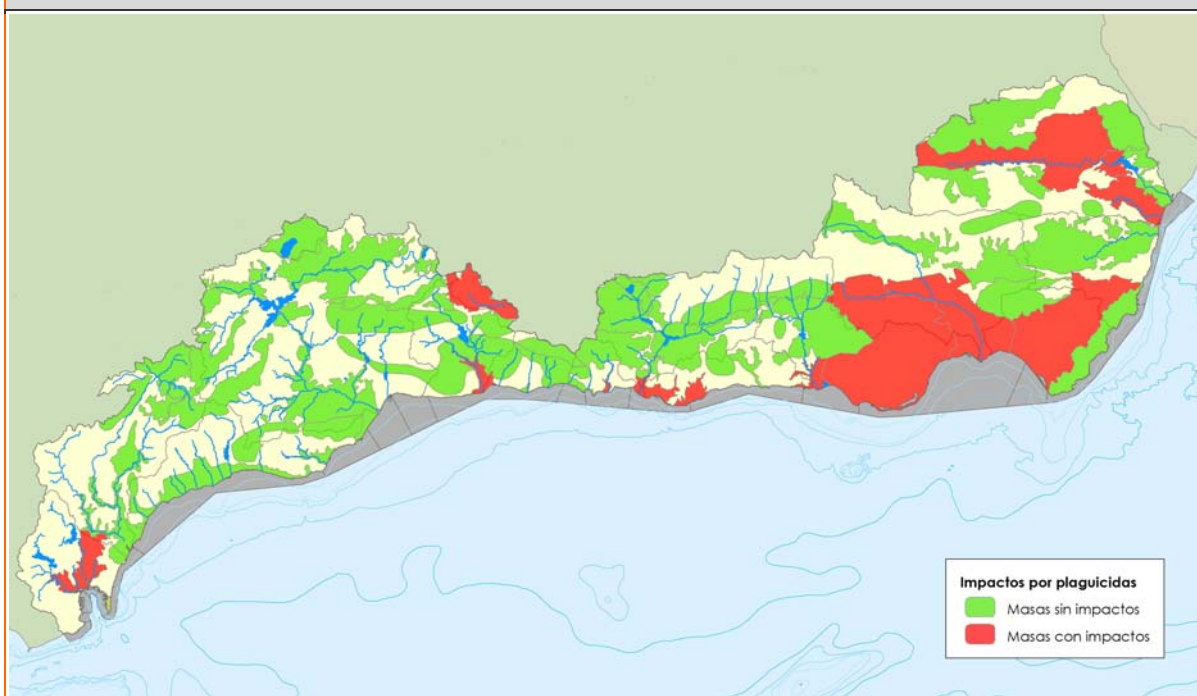
Pero tampoco en este caso se puede identificar a la agricultura como la única causante de la presencia de estas sustancias, ya que el auge que han experimentado las superficies destinadas a campos de golf en las últimas dos décadas, ha motivado que esta actividad se tenga en consideración en las masas de agua donde supone una presión importante.

La Tabla 23 y la Figura 29 muestran que en un total de 13 masas se han cuantificado concentraciones por encima de lo permitido de plaguicidas, gran parte de ellas situadas en la provincia de Almería y en la Costa Tropical de la provincia de Granada. Coincide que las 13 masas declaradas en mal estado tienen además problemas actuales por la presencia de concentraciones de nitratos superiores al límite establecido o son masas declaradas como zona vulnerable a la contaminación por nitratos.

Tabla 23. Masas con deterioro de la calidad química como consecuencia de la presencia de plaguicidas

Código	Nombre de la masa
060.003	Alto Almanzora
060.004	Cubeta de Overa
060.005	Cubeta de Ballabona - Sierra Lisbona
060.011	Campo de Nijar
060.012	Medio-Bajo Andarax
060.013	Campo de Dalias - Sierra de Gádor
060.015	Delta del Adra
060.020	Carchuna - Castell de Ferro
060.021	Motril- Salobreña
060.022	Río Verde
060.025	Sierra Gorda- Zafarraya
060.027	Río Vélez
060.049	Guadarranque - Palmones

Figura 29. Masas de agua con impactos por la presencia de plaguicidas



4.3.6. Impactos causados por la contaminación de origen industrial y/o urbano

El gran volumen de residuos que generan tanto la actividad industrial como la urbana, junto a la ocasional ausencia de instalaciones suficientes para su correcto tratamiento, han llevado a que el impacto generado por ambas presiones en las aguas subterráneas sea de carácter frecuente en la DHCMA. Estas actividades en ocasiones pueden conllevar prácticas de alto riesgo y peligrosidad, como son los vertidos de aguas residuales industriales en los cauces de los ríos y en el subsuelo o el almacenaje de residuos industriales especiales en vertederos incontrolados que alcanzan las aguas subterráneas.

Los indicadores tenidos en cuenta a la hora de identificar los impactos que produce la contaminación de origen industrial y urbana han sido comunes y se resumen en los siguientes: contaminación bacteriológica (coliformes, coliformes fecales, salmonelas, etc.) y concentraciones de amonio y nitrito, cuyo origen se encuentra en la descomposición de la materia orgánica procedente del vertido de residuos. Asociadas a este tipo de contaminación también se han detectado otro tipo de sustancias que, dado el carácter reductor de este tipo de vertidos, aparecen en trazas importantes. Así sucede con el hierro, aluminio y manganeso.

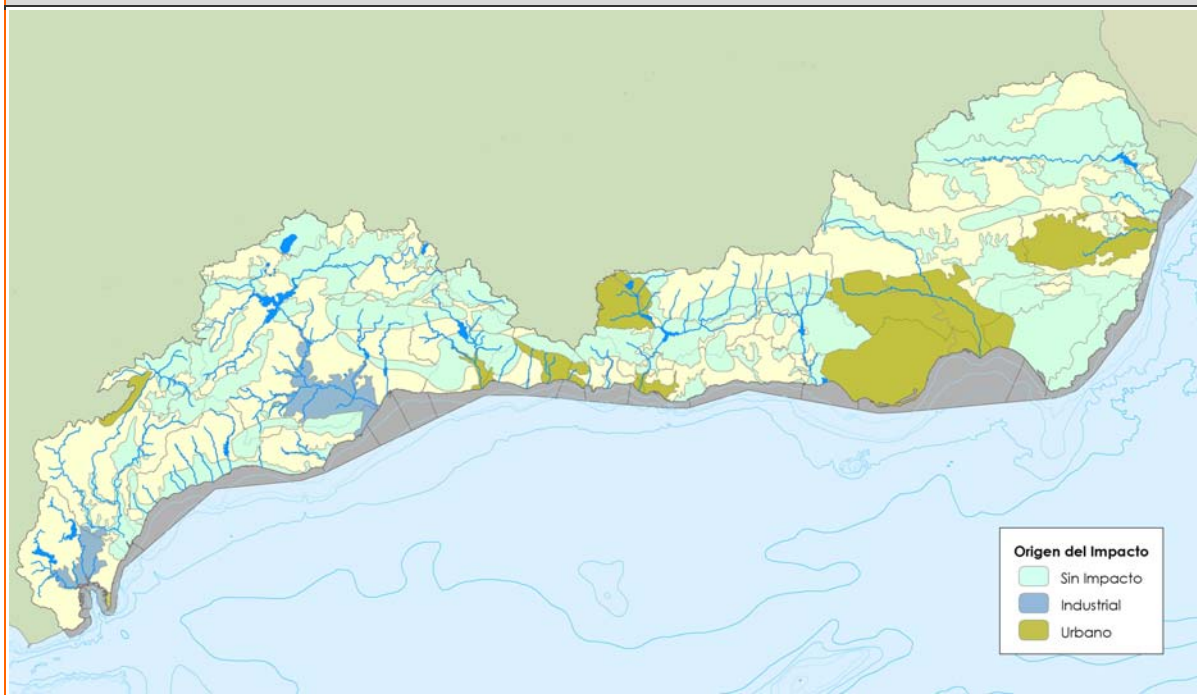
Las masas de agua que han sido afectadas de manera puntual por este tipo de impactos son las que se recogen en la Tabla 24 y a continuación en el mapa de la Figura 30.

Tabla 24. Masas con impacto de origen urbano/industrial		
Código	Nombre de la masa	Tipo de contaminación
060.008	Aguas	Urbana
060.012	Medio-Bajo Andarax	Urbana
060.013	Campo de Dalías - Sierra de Gádor	Urbana
060.021	Motril - Salobreña	Urbana
060.023	Sierra de Padul Sur	Urbana

Tabla 24. Masas con impacto de origen urbano/industrial

Código	Nombre de la masa	Tipo de contaminación
060.027	Río Vélez	Urbana
060.037	Bajo Guadalhorce	Industrial
060.044	Sierra de Líbar	Urbana
060.049	Guadarraque - Palmones	Industrial
060.061	Sierra Albuñuelas	Urbana
060.063	Sierra de Alberquillas	Urbana

Figura 30. Masas de agua con impactos por la contaminación de origen industrial o urbana





Unión Europea

Fondo Europeo
de Desarrollo Regional



JUNTA DE ANDALUCÍA
CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE