CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y DESARROLLO SOSTENIBLE

Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas

Revisión de tercer ciclo (2021-2027)

Andalucía se mueve con Europa

ESQUEMA PROVISIONAL DE TEMAS IMPORTANTES

ANEXO I - FICHAS

(Documento para la consulta pública)

JUNTA DE ANDALUCIA

UNIÓN EUROPEA

Fondo Europeo de Desarrollo Regional

ÍNDICE:

FICHA 1. CONTAMINACIÓN PUNTUAL DE ORIGEN URBANO Y OTROS

FICHA 2. CONTAMINACIÓN DIFUSA DE ORIGEN AGRARIO Y OTROS

FICHA 3. EXTRACCIÓN DE AGUA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA

FICHA 4. OTRAS ALTERACIONES EN LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIAL

FICHA 5. ZONAS PROTEGIDAS

FICHA 6. DISPONIBILIDAD DE RECURSOS HÍDRICOS

FICHA 7. RIESGO DE AVENIDAS E INUNDACIONES

FICHA 8. VULNERABILIDAD FRENTE A SEQUÍAS

FICHA 9. CONOCIMIENTO Y GOBERNANZA

FICHA 10. CONOCIMIENTO Y GOBERNANZA EN AGUAS LITORALES

FICHA 11. ASPECTOS ECONÓMICOS Y RECUPERACIÓN DE COSTES

FICHA 12. ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

FICHA 1. CONTAMINACIÓN PUNTUAL DE ORIGEN URBANO Y OTROS

A. DESCRIPCIÓN Y LOCALIZACIÓN DEL PROBLEMA

La contaminación puntual por vertidos de aguas residuales urbanas se ha identificado en la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (DHCMA) como causa del mal estado, por sí sola o combinada con otras presiones, en un total de 33 masas de agua (13,0%) (Figura nº 1). Esto hace que, junto con las presiones extractivas y la contaminación difusa, sea uno de los principales motivos de incumplimiento de los objetivos medioambientales en la demarcación, en particular de las aguas superficiales. Además, aunque en menor medida, existen otras masas de agua superficial afectadas por contaminación puntual de otros orígenes, concretamente por vertidos industriales.

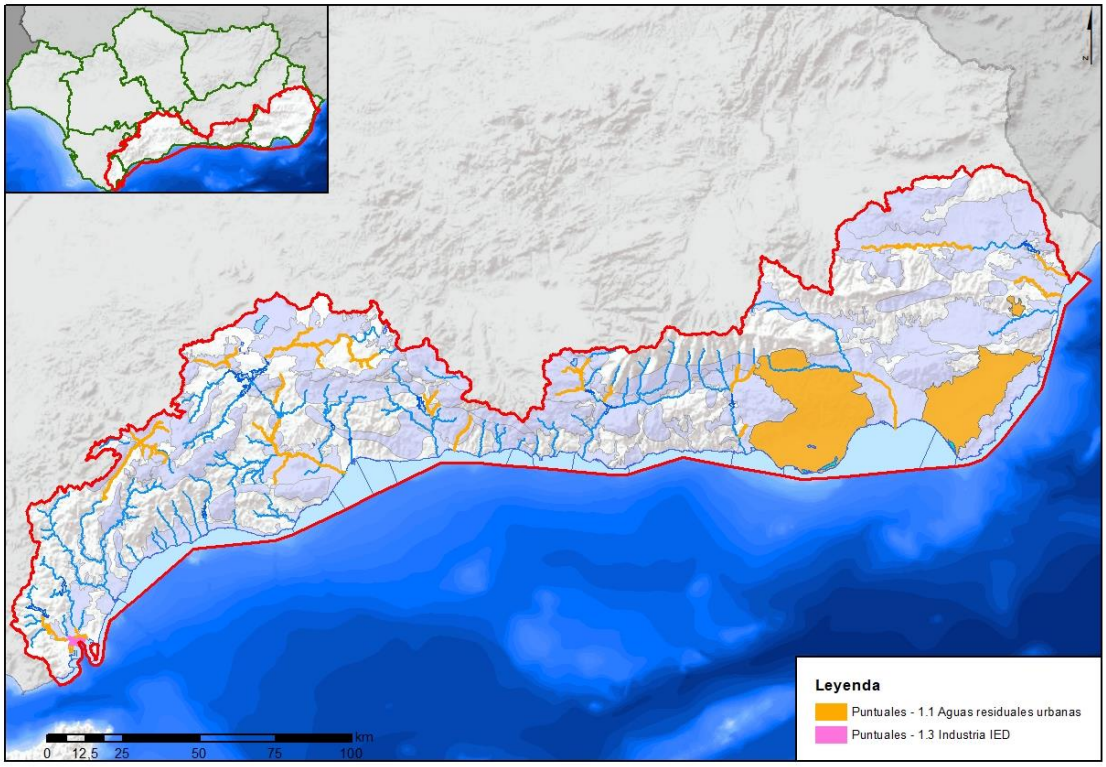


Figura nº 1. Masas de agua con impactos relacionados con la contaminación por fuentes puntuales

En las **masas de agua superficial**, la contaminación puntual es la causa de que, en la situación actual, un total de 30 masas, de las cuales 24 son ríos, 2 aguas de transición y 3 aguas costeras, se encuentren en riesgo de no alcanzar los objetivos medioambientales en 2021. De ellas, 29 se encuentran en riesgo por vertidos de aguas residuales urbanas (Tabla nº 1) y 2 por vertidos industriales (Tabla nº 2), ya que una de las masas de agua de transición comparte ambas problemáticas.

El efecto de los vertidos urbanos sobre las aguas superficiales se deriva de sus altos contenidos en materia orgánica y sólidos en suspensión, del elevado número de microorganismos patógenos para el ser humano y de su alta demanda bioquímica de oxígeno. En ellos se incorporan, además, cargas de nutrientes, como el nitrógeno y el fósforo, que favorecen la aparición de procesos de eutrofización en determinadas circunstancias climáticas y de ausencia de renovación del agua en embalses o escasez de flujo que diluya los vertidos en los cursos de

agua. A esta carga contaminante hay que añadir la posible presencia de sustancias prioritarias, procedentes principalmente de los vertidos industriales realizados al sistema integral de saneamiento y de otros contaminantes que no pueden ser adecuadamente tratados en las instalaciones de depuración.

No resulta fácil identificar aquellas con impactos significativos asociados a esta problemática, ya que los indicadores de contaminación orgánica (ORGA) y nutrientes (NUTR) pueden estar también relacionados con la existencia de otro tipo de actividades en la cuenca vertiente, sin olvidar además que la insuficiencia de caudales fluyentes, muy extendida en el ámbito de la DHCMA (ver Ficha nº 3), contribuye al deterioro de la calidad de las aguas como consecuencia de la menor capacidad de dilución. No obstante, es importante resaltar la presencia de algunas zonas en las que el volumen de vertidos sin tratar es de tal magnitud que permite asegurar la existencia de fuertes impactos sobre el medio fluvial, destacando en este sentido el eje del río Guadalhorce aguas abajo de las presas, donde existen importantes poblaciones que aún no cuentan con instalaciones de depuración (Figura nº 2).

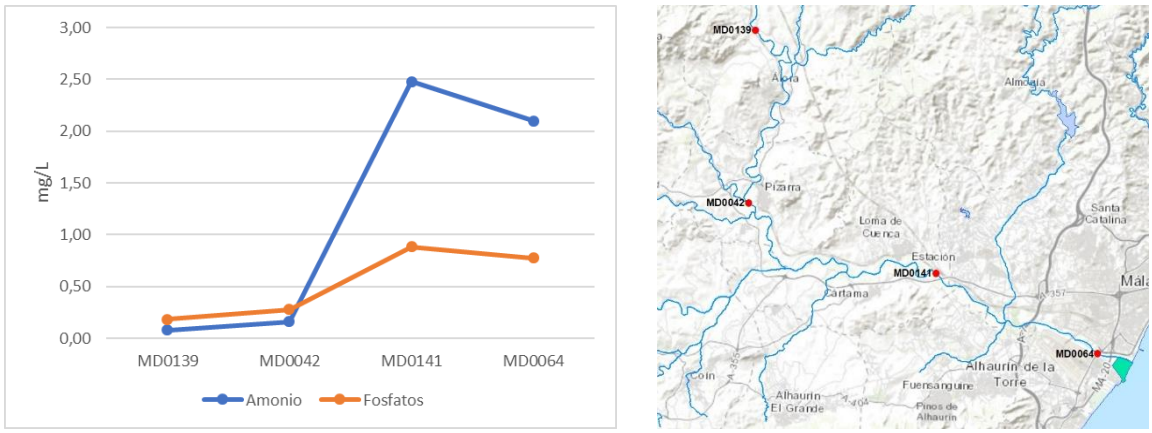


Figura nº 2. Evolución de los parámetros amonio y fosfatos (promedio 2016-2018) a lo largo del eje del río Guadalhorce

Los impactos debidos a contaminación por nutrientes y por contaminación orgánica están asociados a incumplimientos en los indicadores de estado relativos a la concentración de amonio y fosfatos y de oxígeno disuelto, respectivamente, así como a afecciones a los elementos de calidad biológica relativos a los organismos fitobentónicos (índice IPS) y a la fauna bentónica de invertebrados (índice IBMWP).

Es importante destacar además los impactos asociados a indicadores de contaminación química (CHEM) generada por actividad industrial de pequeña capacidad conectada a las redes de saneamiento urbana, dado que en algún caso se ha detectado la presencia de elevadas concentraciones de ftalato de di(2-etilhexilo) (DEHP) y nonilfenol, aunque este último también podría estar asociado al uso de productos fitosanitarios.

Finalmente, cabe destacar la problemática generada por los contaminantes considerados emergentes que se encuentran en las aguas residuales urbanas, en particular los incluidos en la Lista de Observación de la Comisión Europea. En la actualidad no se conoce con precisión el efecto que estas sustancias, normalmente productos farmacéuticos o cosméticos, tienen sobre el estado de las masas de agua y, con carácter general, no se aplican tratamientos específicos de depuración para su reducción o eliminación.

Código	Nombre	Impacto		
		ORGA	NUTR	CHEM
ES060MSPF0611050	Bajo Palmones	X	X	
ES060MSPF0612010B	Cabecera Guadiaro		X	
ES060MSPF0612030	Guadiaro Montejaque-Cortes		X	
ES060MSPF0614010	Canal de la Laguna Herrera		X	
ES060MSPF0614021B	Alto Guadalhorce		X	
ES060MSPF0614022	La Villa		X	
ES060MSPF0614050	La Venta		X	
ES060MSPF0614100	Piedras		X	
ES060MSPF0614120	Las Cañas		X	
ES060MSPF0614150B	Guadalhorce entre Jévar y Grande		X	
ES060MSPF0614160	Fahala	X	X	
ES060MSPF0614210	Bajo Guadalhorce	X	X	
ES060MSPF0614220	Desembocadura Guadalhorce		X	
ES060MSPF0621030	Alcaucín-Bermuza		X	
ES060MSPF0623010	Algarrobo		X	
ES060MSPF0632080A	Medio y Bajo Dúrcal		X	
ES060MSPF0632080B	Albuñuelas		X	
ES060MSPF0632120	Bajo Lanjarón		X	
ES060MSPF0634050A	Bajo Alcolea-Bayárcal		X	X
ES060MSPF0634080	Chico de Adra		X	
ES060MSPF0641050	Medio Andarax	X	X	X
ES060MSPF0641060Z	Bajo Andarax	X	X	X
ES060MSPF0652010	Antas		X	
ES060MSPF0652020	Alto Almanzora		X	
ES060MSPF0652060	Bajo Almanzora	X	X	
ES060MSPF610003	Desembocadura del Guadarranque	X		
ES060MSPF610021	Puerto pesquero de Algeciras - Parque de contenedores	X		
ES060MSPF610027	Estuario del Guadarranque		X	
ES060MSPF610029	Marismas del Palmones		X	

Tabla nº 1. Masas de agua superficial en riesgo de no alcanzar los objetivos medioambientales en 2021 por contaminación puntual por aguas residuales urbanas e impacto asociado

Por su parte, se han detectado impactos debidos a contaminación química (CHEM) por la presencia de elevadas concentraciones de cadmio en dos masas de agua de la Bahía de Algeciras, que se han asociado a la presencia de vertidos industriales (Tabla nº 2).

Código	Nombre	Impacto		
		ORGA	NUTR	CHEM
ES060MSPF610004	Límite del PN de los Alcornocales- Muelle de Campamento			X
ES060MSPF610029	Marismas del Palmones			X

Tabla nº 2. Masas de agua superficial en riesgo de no alcanzar los objetivos medioambientales en 2021 por contaminación puntual por vertidos industriales e impacto asociado

En cuanto a las **masas de agua subterránea**, la contaminación de acuíferos por aguas residuales urbanas es poco significativa en la DHCMA. Normalmente se atribuye a la infiltración de aguas residuales que han sido

vertidas a los cauces receptores o, incluso, procedente de las pérdidas que sufren las redes de distribución y saneamiento urbanas. Aunque no son situaciones generalizadas, 3 masas de agua subterránea se encuentren en riesgo de no alcanzar los objetivos medioambientales en 2021 por este tipo de vertidos (Tabla nº 3). En estas masas de agua se han detectado impactos debidos a contaminación por nutrientes (NUTR), asociados a incumplimientos en los indicadores de estado relativos a la concentración de amonio y nitrito.

Código	Nombre	Impacto		
		ORGA	NUTR	CHEM
ES060MSBT060.007	Bédar-Alcornia		X	
ES060MSBT060.011	Campo de Níjar		X	
ES060MSBT060.013	Campo de Dalías-Sierra de Gádor		X	

Tabla nº 3. Masas de agua subterránea en riesgo de no alcanzar los objetivos medioambientales en 2021 por contaminación puntual por aguas residuales urbanas e impacto asociado

En cambio, no se han identificado masas de agua subterránea que presenten impactos por vertidos puntuales de otro origen, tales como los vertidos industriales.

Evolución temporal del problema

En el segundo ciclo de planificación se identificaron un total de 35 masas de agua superficial y 1 masa de agua subterránea con presencia de impactos que se relacionaron con la contaminación por vertidos de aguas residuales urbanas. Esto supone que la situación ha mejorado en 7 masas de agua superficial, concretamente de la categoría ríos. En cuanto a las masas de agua subterránea, los problemas identificados son los mismos, si bien la mejora en los análisis según el modelo DPSIR (*Drivers-Pressures-Status-Impacts-Responses* o, en español, Factores determinantes-Presiones-Estado-Impacto-Respuesta)[1] ha permitido relacionar los impactos detectados con esta presión.

En dicho ciclo se partía de una situación en la que, pese a la crisis económica, el gran esfuerzo inversor realizado en materia de depuración de las aguas residuales urbanas había permitido modificar sustancialmente el panorama en el ámbito de la DHCMA, sobre todo tras la entrada en servicio en 2012 de la depuradora de Algeciras y la finalización un año antes de la planta de Torrox-Costa. No obstante, todavía persistían importantes deficiencias en esta materia, con poblaciones de más de 2.000 habitantes equivalentes que no contaban aún con instalaciones adecuadas (ver Ficha nº 9).

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

Figura nº 3. EDAR de Algeciras

[1] European Commission (2003): Guidance document nº 3. Analysis of pressures and impacts.

Sin embargo, y a pesar de los ingresos procedentes del canon de mejora establecido en la Ley de Aguas de Andalucía, principal instrumento de financiación de las infraestructuras del ciclo integral del agua de uso urbano y en aplicación desde mayo de 2011, la magnitud de las inversiones necesarias para la ejecución de las actuaciones previstas en el marco de la Estrategia de Saneamiento y Depuración de Andalucía y en el consiguiente Acuerdo de octubre de 2010[2], unido a las restricciones presupuestarias tanto por parte de la administración autonómica como de la central, ligadas al cumplimiento de los objetivos de déficit, habían dado lugar a que se acumulase un importante retraso en las actuaciones incluidas en el Programa de Medidas del primer ciclo para su finalización en el horizonte 2015.

A esto se sumaban los graves daños causados por las riadas del 28 de septiembre de 2012 en numerosas estaciones depuradoras de aguas residuales (EDAR), como Antas, Huércal-Overa, Villanueva del Trabuco, Villanueva del Rosario, Valle de Abdalajís y Almogía, entre otras, que estaban provocando un incremento de los aportes contaminantes que podría poner en riesgo el cumplimiento de los objetivos medioambientales de diversas masas de agua, lo que hizo necesario destinar importantes recursos económicos para, entre otros conceptos, rehabilitar diversos colectores e instalaciones de depuración que sufrieron cuantiosos desperfectos o incluso que resultaron totalmente destruidos.

En los últimos años, se han finalizado numerosas plantas como las de Bajo Guadalhorce, Teba, Villanueva del Trabuco, Albuñol y Uleila del Campo, así como la ampliación de la planta de El Bobar, en Almería capital, y se encuentran en una fase avanzada otras como las de Nerja, El Cautivo y Huércal-Overa. Ahora bien, según la última información notificada a la Comisión Europea sobre el cumplimiento de la Directiva 91/271/CEE[3] (cuestionario bienal Q2017, relativo a los años 2015 y 2016), todavía quedan 19 aglomeraciones urbanas de más de 2.000 habitantes equivalentes que no cuentan con instalaciones de depuración, a lo que se suman 32 que presentan no conformidades en cuanto al cumplimiento de los límites establecidos para los parámetros Demanda Biológica de Oxígeno (DBO), Demanda Química de Oxígeno (DQO) y sólidos en suspensión (SS).

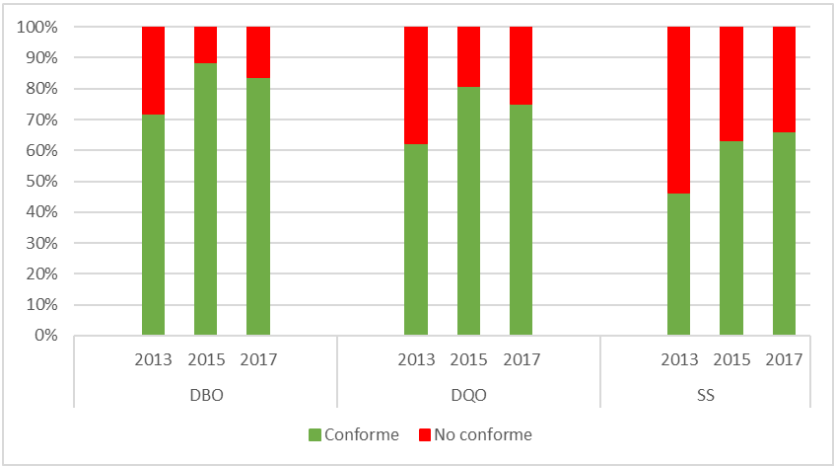


Figura nº 4. Evolución de los parámetros DBO, DQO y sólidos en suspensión según los cuestionarios sobre el cumplimiento de la Directiva 91/271/CEE en aglomeraciones urbanas de más de 2.000 habitantes equivalentes

[2] Acuerdo de 26 de octubre de 2010, el Consejo de Gobierno, por el que se declaran de interés de la Comunidad Autónoma de Andalucía las obras hidráulicas destinadas al cumplimiento del objetivo de calidad de las aguas de Andalucía.
[3] Directiva 91/271/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1991, sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas.

De hecho, de las 67 medidas que se programaron en el Plan Hidrológico del segundo ciclo[4] para su finalización en el horizonte 2021, tan solo han sido finalizadas un 10%, mientras que un 13% se encuentran en ejecución y un 39% se encuentran en proyecto, quedando el 37% restante por iniciar.

A continuación (Tabla nº 4 y Tabla nº 5), se da el detalle de las masas de agua que presentan en la situación actual impactos por contaminación puntual procedente de aguas residuales urbanas y las medidas contempladas al respecto del Programa de Medidas del segundo ciclo de planificación hidrológica para su finalización en el horizonte 2021:

Código	Nombre	Nº medida	Descripción	Administración responsable	Situación 2019
ES060MSPF0611050	Bajo Palmones	CMA-0069-C	Ampliación EDAR San Roque y colectores Palmones y otros núcleos del Campo de Gibraltar	Administración central	Planificación en marcha
ES060MSPF0612010B	Cabecera Guadiaro	CMA-0072-C	Saneamiento y Depuración de los municipios de la cuenca del Alto Guadiaro. EDAR y colectores de Arriate	Administración central	Planificación en marcha
ES060MSPF0612030	Guadiaro Montejaque-Cortes	CMA-0071-C	Saneamiento y Depuración de los municipios de la cuenca del Alto Guadiaro. EDAR y colectores en Atajate, Benaoján y Montejaque	Administración central	Planificación en marcha
		CMA-0071a-C	Saneamiento y Depuración de los municipios de la cuenca del Alto Guadiaro. EDAR y colectores de Cortes de la Frontera	Administración central	Planificación en marcha
ES060MSPF0614010	Canal de la Laguna Herrera	CMA-0085-C	Colectores y Edar de Mollina	Junta de Andalucía	Planificación en marcha
ES060MSPF0614021B	Alto Guadalhorce	CMA-0084-C	Edar Villanueva del Trabuco	Junta de Andalucía	Finalizada
		CMA-0085-C	Colectores y Edar de Mollina	Junta de Andalucía	Planificación en marcha
		CMA-0086-C	Mejora de la depuración Edar de Antequera. Tratamiento terciario	Administración local	No iniciada
ES060MSPF0614022	La Villa	CMA-0086-C	Mejora de la depuración Edar de Antequera. Tratamiento terciario	Administración local	No iniciada
ES060MSPF0614050	La Venta	CMA-0088-C	Edar Almargen	Junta de Andalucía	Planificación en marcha
		CMA-0089-C	Edar y agrupación de vertidos de Teba	Junta de Andalucía	Finalizada
ES060MSPF0614100	Piedras	CMA-1008-C	Remodelación de la EDAR del Valle de Abdalajís	Junta de Andalucía	Planificación en marcha
ES060MSPF0614120	Las Cañas	CMA-0090-C	Edar Carratraca	Junta de Andalucía	Planificación en marcha
		CMA-0094-C	Edar y concentración de vertidos de la aglomeración urbana de Guadalhorce (o Bajo Guadalhorce)	Junta de Andalucía	Construcción en marcha
ES060MSPF0614150B	Guadalhorce entre Jévar y Grande	CMA-0094-C	Edar y concentración de vertidos de la aglomeración urbana de Guadalhorce (o Bajo Guadalhorce)	Junta de Andalucía	Construcción en marcha
ES060MSPF0614160	Fahala	CMA-0096-C	Edar y concentración de vertidos de la Aglomeración Guadalhorce-Norte (o Málaga-Norte)	Junta de Andalucía	Construcción en marcha
ES060MSPF0614170	Breña Higuera	CMA-0096-C	Edar y concentración de vertidos de la Aglomeración Guadalhorce-Norte (o Málaga-Norte)	Junta de Andalucía	Construcción en marcha
ES060MSPF0614210	Bajo Guadalhorce	CMA-0096-C	Edar y concentración de vertidos de la Aglomeración Guadalhorce-Norte (o Málaga-Norte)	Junta de Andalucía	Construcción en marcha

[4] El Plan Hidrológico vigente, atendiendo al informe del Gabinete Jurídico de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible de fecha 22/05/2019 (emitido tras la sentencia de la Sección Quinta del Tribunal supremo de fecha 25/3/2019), es el Plan Hidrológico del primer ciclo 2009-2015, aprobado por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente por el R.D. 1331/2012 (BOE nº 223 de 15 de septiembre).

Código	Nombre	Nº medida	Descripción	Administración responsable	Situación 2019
		CMA-0094-C	Edar y concentración de vertidos de la aglomeración urbana de Guadalhorce (o Bajo Guadalhorce)	Junta de Andalucía	Construcción en marcha
ES060MSPF0614220	Desembocadura Guadalhorce	CMA-0096-C	Edar y concentración de vertidos de la Aglomeración Guadalhorce-Norte (o Málaga-Norte)	Junta de Andalucía	Construcción en marcha
ES060MSPF0621030	Alcaucín-Bermuza	CMA-0103-C	Colectores y Edar Viñuela	Junta de Andalucía	Planificación en marcha
ES060MSPF0623010	Algarrobo	-	-	-	-
ES060MSPF0632080A	Medio y Bajo Dúrcal	CMA-1019-C	Edar de Dúrcal-Nigüelas	Administración local	Planificación en marcha
ES060MSPF0632080B	Albuñuelas	CMA-0113-C	EDAR de Albuñuelas	Junta de Andalucía	No iniciada
ES060MSPF0632120	Bajo Lanjarón	CMA-0112-C	Colector y EDAR de Lanjarón	Junta de Andalucía	Planificación en marcha
ES060MSPF0634050A	Bajo Alcolea-Bayárcal	CMA-1024-C	EDAR y colectores en Alcolea	Junta de Andalucía	No iniciada
ES060MSPF0634080	Chico de Adra	CMA-0120-C	Mejora del saneamiento y depuración en el municipio de Berja	Administración local	No iniciada
ES060MSPF0641050	Medio Andarax	CMA-0129-C	Reposición colectores Bentarique, Íllar, Instinción y Rágol a EDAR Alhama de Almería	Junta de Andalucía	Planificación en marcha
ES060MSPF0641060Z	Bajo Andarax	CMA-0129-C	Reposición colectores Bentarique, Íllar, Instinción y Rágol a EDAR Alhama de Almería	Junta de Andalucía	Planificación en marcha
ES060MSPF0652010	Antas	CMA-1035-C	EDAR y colectores en Antas	Junta de Andalucía	Planificación en marcha
ES060MSPF0652020	Alto Almanzora	CMA-0339-C	Ampliación de la EDAR de Tíjola y colectores en Armuña, Tíjola y sus núcleos.	Junta de Andalucía	Planificación en marcha
		CMA-0152-C	Colector y Edar en Cantoria	Junta de Andalucía	No iniciada
		CMA-1033-C	Adecuación y mejora de la Edar de Serón	Administración local	No iniciada
ES060MSPF0652060	Bajo Almanzora	CMA-0163-C	Nueva EDAR de Cuevas de Almanzora	Junta de Andalucía	Planificación en marcha
		CMA-0164-C	Colectores y Edars en distintas barriadas. TM Cuevas de Almanzora	Junta de Andalucía	No iniciada
ES060MSPF610003	Desembocadura del Guadarranque	CMA-0069-C	Ampliación EDAR San Roque y colectores Palmones y otros núcleos del Campo de Gibraltar	Administración central	Planificación en marcha
ES060MSPF610021	Puerto pesquero de Algeciras - Parque de contenedores	CMA-1001-C	Colector de saneamiento en Algeciras, 1ª fase	Administración central	Construcción en marcha
ES060MSPF610027	Estuario del Guadarranque	CMA-0069-C	Ampliación EDAR San Roque y colectores Palmones y otros núcleos del Campo de Gibraltar	Administración central	Planificación en marcha
ES060MSPF610029	Marismas del Palmones	CMA-0069-C	Ampliación EDAR San Roque y colectores Palmones y otros núcleos del Campo de Gibraltar	Administración central	Planificación en marcha

Tabla nº 4. Relación entre las masas de agua superficial con impactos por contaminación puntual procedente de aguas residuales urbanas y las actuaciones del Programa de Medidas, horizonte 2021

Código	Nombre	Nº medida	Descripción	Administración responsable	Situación 2019
ES060MSBT060.007	Bédar-Alcornia	CMA-1034-C	Agrupación de vertidos y nueva EDAR de Mojácar	Junta de Andalucía	Planificación en marcha
ES060MSBT060.011	Campo de Níjar	CMA-0135-C	E.D.A.R. y agrupación de vertidos para la Aglomeración de El Cautivo. T.M. Níjar	Junta de Andalucía	Construcción en marcha
ES060MSBT060.013	Campo de Dalías-Sierra de Gádor	CMA-1025-C	Agrupación de vertidos y colectores en El Ejido y sus núcleos	Administración central	No iniciada

Tabla nº 5. Relación entre las masas de agua subterránea con impactos por contaminación puntual procedente de aguas residuales urbanas y las actuaciones del Programa de Medidas, horizonte 2021

Por otra parte, se han identificado una serie de masas de agua que presentan incumplimientos que se relacionan con esta presión y en la que no está planificada ninguna actuación, o en las que las actuaciones planificadas no se consideran suficientes para revertir la situación.

Es el caso de la masa de agua superficial ES060MSPF0623010 Algarrobo, que recibe los vertidos de Sayalonga, Cómpeta y Canillas de Albaida, con EDAR, así como los de Árchez, sin instalaciones de depuración. Cabe destacar el buen funcionamiento de la EDAR de Cómpeta que, aunque presenta incumplimientos en el parámetro sólidos en suspensión según los reportes de la Directiva 91/271/CE de los años 2013 y 2015, cumple todos los parámetros según el de 2017. En cuanto a la EDAR de Sayalonga, presenta incumplimientos de DBO y DQO según los reportes de los años 2013 y 2015, y aunque no se dispone información del reporte de 2017, las analíticas del punto de control del vertido presentan valores elevados de estos parámetros en los últimos años (Tabla nº 6). De Canillas de Albaida, no se reporta información, pero las analíticas del punto de control del vertido también presentan valores elevados de estos parámetros en los últimos años, si bien se encuentra situada en cabecera. Por último, la población de Árchez, también situada en cabecera y muy alejada del punto de control de la masa de agua, cuenta con tan solo 268 habitantes, por lo que no parece estar en el origen de la problemática.

MA134	Caudal	DBO_5	DQO	SS
2015	7,84	27,2	148,0	40,0
2016	11,50	193,0	427,0	44,0
2017	4,18	11,3	98,0	35,6
2018	7,92	3,4	28,5	10,2

Tabla nº 6. Analíticas del punto de control del vertido de la EDAR de Sayalonga (MA134)

Asimismo, la masa de agua superficial ES060MSPF0652020 Alto Almanzora recibe los vertidos de la EDAR Macael-Fines-Olula del Río, en la que se han identificado incumplimientos en el parámetro sólidos en suspensión según los reportes de la Directiva 91/271/CE de los años 2013, 2015 y 2017, y en el parámetro DQO según el reporte de 2017 (Tabla nº 7), lo que está contribuyendo al mal estado de la masa.

Reporte	DBO_5	DQO	SS
Q2013	Cumple	Cumple	No cumple
Q2015	Cumple	Cumple	No cumple
Q2017	Cumple	No cumple	No cumple

Tabla nº 7. Incumplimientos de la Directiva 91/271/CE en la DEAR de Macael-Fines-Olula del Río

No obstante, cabe resaltar que la presencia de impactos debidos a contaminación por aguas residuales urbanas no depende tanto del cumplimiento de los límites de vertido, sino de las características del medio receptor.

Otros objetivos de la planificación que no se alcanzan

En cuanto al cumplimiento de los objetivos medioambientales de las zonas protegidas (ver Ficha nº 5), en la demarcación existen tres zonas declaradas como sensibles en aplicación de la Directiva 91/271/CEE en cuyas áreas de captación existen aglomeraciones urbanas que presentan no conformidades:

Zona sensible		Masa de agua	Aglomeración urbana	
Código	Nombre		Nombre	Situación
ESRI596	Embalse del Guadalhorce	ES060MSPF0614010	Mollina	No conforme
		ES060MSPF0614021B	Archidona	No conforme
		ES060MSPF0614021B	Villanueva del Rosario	Conforme
		ES060MSPF0614021B	Villanueva del Trabuco	No conforme
		ES060MSPF0614022	Antequera	No conforme
ESRI597	Embalse del Guadalteba	ES060MSPF0614040B	Cañete La Real	No conforme
		ES060MSPF0614050	Almargen	No conforme
		ES060MSPF0614050	Campillos	Conforme
		ES060MSPF0614050	Teba	No conforme
ESCM376	Área de captación de la zona Cuencas hidrográficas de los ríos Aguas y Antas	ES060MSPF0652010	Antas	No conforme

Tabla nº 8. Incumplimientos de la Directiva 91/271/CEE en áreas de captación de las zonas sensibles según el cuestionario bienal Q2017 sobre el cumplimiento de la Directiva 91/271/CEE

Por otra parte, la clasificación de las zonas de baño del río Genal en Algatocín y en Jubrique ha sido insuficiente en las últimas temporadas de baño, debido a la presencia de contaminación microbiológica con superación de los niveles de *Escherichia coli* y *Enterococo* recogidos en el Real Decreto 1341/2007, mientras que en 2018 se han registrado episodios puntuales de corta duración en las playas de Sabinillas, Carvajal y Burriana (Málaga), San Cristóbal y La Guardia (Granada), y Las Marinas-Bolaga (Almería).

Zona de Baño		Masa de agua		Calidad 2018
Código	Nombre	Código	Nombre	
ES617C0642070	Rio Genal Jubrique PM1	ES060MSPF0612040A	Alto Genal	Insuficiente
ES617C0062065	Rio Genal Algatocín PM1	ES060MSPF0612040A	Alto Genal	Insuficiente
ES617M0751561	Playa Burriana PM1	ES060MSPF610011	Rincón de la Victoria - Límite PN de Acantilados de Maro	3 episodios de corta duración
ES617M0541519	Playa Carvajal PM1	ES060MSPF610008	Punta de Calaburra - Torremolinos	1 episodio de corta duración
ES611M1001343	Playa Las Marinas-Bolaga PM1	ES060MSPF610020	Límite del PN Cabo de Gata - Limite demarcación mediterránea andaluza / Segura	1 episodio de corta duración
ES617M0681542	Playa Sabinillas PM1	ES060MSPF610007	Desembocadura del Guadiaro - Punta de Calaburra	1 episodio de corta duración
ES614M0171425	Playa San Cristóbal PM1	ES060MSPF610013	Límite PN Acantilados de Maro - Salobreña	1 episodio de corta duración
ES614M1732210	Playa La Guardia PM2	ES060MSPF610014	Salobreña - Calahonda	1 episodio de corta duración

Tabla nº 9. Incumplimientos de la calidad de las zonas de baño durante la temporada 2018

En cuanto a las natas que se forman en las orillas del litoral malagueño de forma esporádica, según un estudio de la Universidad de Málaga estas se compondrían, básicamente, de algas y restos minerales que se depositan en la superficie del agua y que son arrastradas por el oleaje hasta la orilla de la playa, por lo que no procederían de vertidos de aguas residuales urbanas y no habrían de considerarse ni peligrosas ni contaminantes. No obstante, se trata de una cuestión que debería seguir estudiándose para determinar claramente su origen.

De las masas de agua superficial que presentan impactos debidos a la contaminación puntual, 8 se encuentran en las siguientes zonas de protección de hábitats o especies relacionados con el medio hídrico, lo que también compromete la consecución de los objetivos de estas zonas:

ZEC		Masa de agua	
Código	Nombre	Código	Nombre
ES0000031	Sierra de Grazalema	ES060MSPF0612030	Guadiaro Montejaque-Cortes
ES6110017	Río Antas	ES060MSPF0652010	Antas
ES6110018	Río Adra	ES060MSPF0634080	Chico de Adra
ES6120006	Marismas del Río Palmones	ES060MSPF610029	Marismas del Palmones
ES6120033	Fondos Marinos Marismas del Río Palmones	ES060MSPF610004	Límite del PN de los Alcornocales- Muelle de Campamento
ES6170031	Río Guadiaro	ES060MSPF0612030	Guadiaro Montejaque-Cortes
ES6170033	Ríos Guadalhorce, Fahalas y Pereilas	ES060MSPF0614150B	Guadalhorce entre Jévar y Grande
		ES060MSPF0614160	Fahala
		ES060MSPF0614210	Bajo Guadalhorce

Tabla nº 10. Zonas de protección de hábitats o especies relacionados con masas de agua que presentan incumplimientos por contaminación puntual

Por último, la satisfacción de las demandas se puede ver comprometida en determinadas zonas debido a las restricciones para el uso de los recursos por problemas de contaminación microbiológica, en particular en el abastecimiento urbano.

B. NATURALEZA Y ORIGEN DE LAS PRESIONES GENERADORAS DEL PROBLEMA

Presiones que originan el problema

Vertidos de aguas residuales urbanas

La generación de las aguas residuales de las aglomeraciones urbanas y su posterior vertido es una de las presiones sobre el medio hídrico más importantes asociadas al desarrollo urbano. La magnitud de los impactos se explica fundamentalmente por la ausencia de instalaciones de tratamiento y depuración, así como por el mal dimensionamiento, funcionamiento y/o mantenimiento de depuradoras ya construidas o de los sistemas de colectores.

Por tanto, las principales causas de la contaminación por vertidos de aguas residuales urbanas en las masas de agua de la DHCMA se pueden agrupar en tres categorías:

1. Ausencia de estaciones de depuración en aglomeraciones urbanas de más de 2.000 habitantes equivalentes

El principal déficit de la demarcación en cuanto a estaciones de depuración en aglomeraciones urbanas de más de 2.000 habitantes equivalentes se da en la cuenca del Guadalhorce aguas abajo de las presas. Allí se asientan Álora, Pizarra, Coín, Alhaurín el Grande y Cártama, con una población global empadronada en 2018 superior a los 90.000 habitantes, cuyas aguas residuales se vierten a la red fluvial sin ningún tipo de tratamiento. La solución definitiva está en la agrupación de vertidos y las dos estaciones depuradoras proyectadas, una en el término de Pizarra para tratar sus efluentes junto a los de Álora y Coín (EDAR Bajo Guadalhorce, ya ejecutada a falta de los colectores de Coín, destruidos por una riada), y otra en el término de Málaga (EDAR Guadalhorce

Norte) para tratar los vertidos de Alhaurín el Grande, Cártama y diversas barriadas de la capital junto con los de Alhaurín de la Torre, que en la actualidad se conducen mediante un colector hasta la EDAR Guadalhorce.

Por otra parte, en la Costa del Sol Oriental-Axarquía quedan pendientes las obras de la EDAR, colectores, interceptores, estaciones de bombeo y emisario submarino de Nerja, cuyas obras, que se iniciaron en enero de 2014 con un plazo de ejecución previsto de dos años y medio, se encuentra a un 76% de ejecución.

Otras aglomeraciones de más de 2.000 habitantes-equivalentes que no cuentan con instalaciones de depuración son:

Aglomeración urbana	Masa de agua punto de vertido	
	Código	Nombre
Albuñol-La Rabita-Pozuelo	ES060MSPF610015	Calahonda - Puerto de Adra
Alhaurín el Grande	ES060MSPF610009	Torremolinos - Puerto de Málaga
Almargen	ES060MSPF0614050	La Venta
Alpujarra de la Sierra	ES060MSPF0634030	Alto Yátor
Arriate	ES060MSPF0612010B	Cabecera Guadiaro
Bajo Guadalhorce	ES060MSPF0614220	Desembocadura Guadalhorce
Cártama	ES060MSPF0614210	Bajo Guadalhorce
Casarabonela	ES060MSPF0614130	Casarabonela
Cortes de la Frontera	ES060MSPF0612030	Guadiaro Montejaque-Cortes
Dúrcal-Nigüelas	ES060MSPF0632080A	Medio y Bajo Dúrcal
Estación de Cártama	ES060MSPF0614210	Bajo Guadalhorce
Guaro	ES060MSPF0614140B	Pereilas
Lanjarón	ES060MSPF0632120	Bajo Lanjarón
Mollina	ES060MSPF0614010	Canal de la Laguna Herrera
Molvízar	ES060MSPF0632150B	Desembocadura Guadalfeo
Monda	ES060MSPF0614140B	Pereilas
Nerja	ES060MSPF610011	Rincón de la Victoria - Límite PN de Acantilados de Maro
San Martín del Tesorillo	ES060MSPF0612062	Bajo Guadiaro
Vélez de Benaudalla	ES060MSPF0632150A	Bajo Guadalfeo

Tabla nº 11. Aglomeraciones urbanas de más de 2.000 habitantes equivalentes sin EDAR según el cuestionario bienal Q2017 de la Directiva 91/271/CEE[5]

Actualmente se encuentran abiertos tres procedimientos de infracción relativos a la implementación en España de la Directiva 91/271/CEE, de los cuales dos se refieren a aglomeraciones urbanas situadas en la DHCMA. Por un lado, la Comisión Europea ha llevado a España ante el Tribunal de Justicia de la Unión Europea (caso 20042031) por el incumplimiento de los artículos 3 y 4 en una serie de aglomeraciones urbanas de más de 15.000 habitantes-equivalentes, de las cuales siete se encuentran en la demarcación, si bien en la actualidad solo quedan tres sin depuración (Coín, Alhaurín el Grande y Nerja). Por otro lado, la Comisión Europea ha instado a España, mediante dictamen motivado (caso 20122100) al tratamiento de aguas residuales urbanas que procedan de aglomeraciones que representen entre 2.000 y 10.000 habitantes-equivalentes.

[5] Ya están finalizadas las EDAR de Albuñol y del Bajo Guadalhorce

2. Ausencia de estaciones de depuración en pequeños núcleos

También los pequeños núcleos de población (menores de 2.000 habitantes equivalentes) sin instalaciones de depuración pueden generar importantes afecciones al medio, en particular cuando se concentran en una misma zona o cuando vierten a cauces con escaso caudal. En la Figura nº 5 se puede observar la concentración de vertidos de pequeños núcleos en las Alpujarras granadinas y, sobre todo, en la cabecera del río Genal, donde hasta 15 municipios de menos de 1.000 habitantes equivalentes vierten en un tramo de unos 25 kilómetros de río correspondientes a la misma masa de agua.

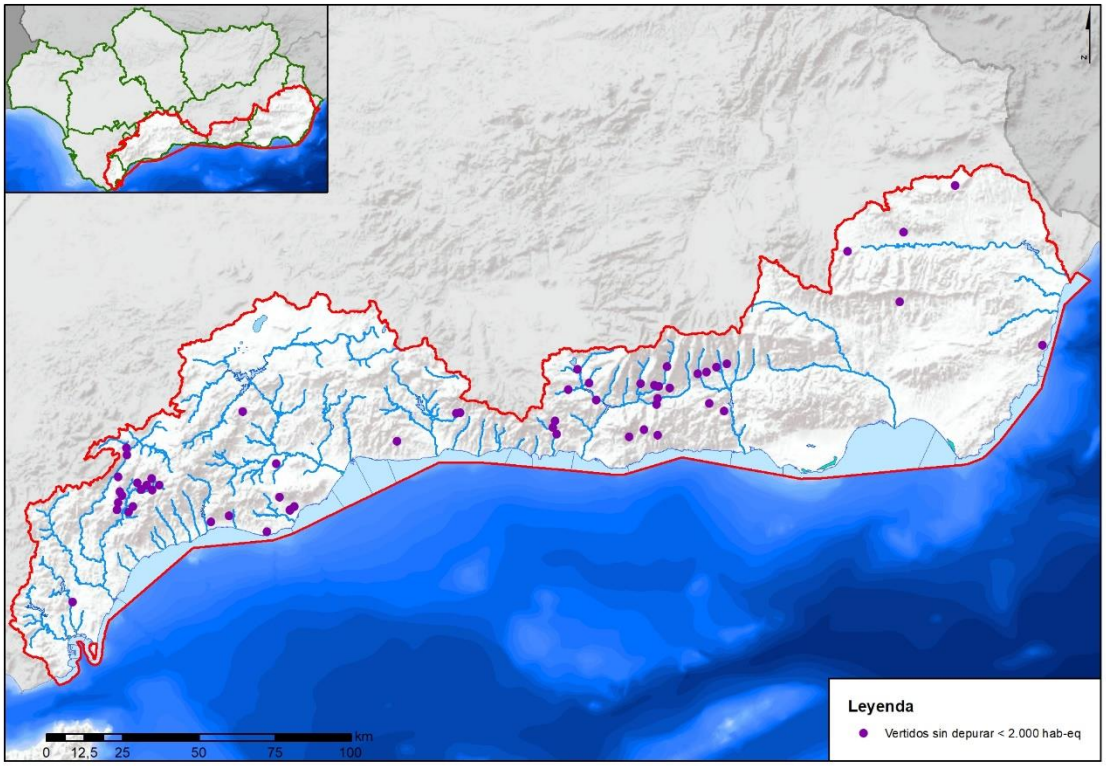


Figura nº 5. Vertidos sin EDAR en núcleos menores de 2.000 habitantes equivalentes

3. Deficiencias en las redes de saneamiento y sistemas de depuración actuales

Adicionalmente a la falta de instalaciones de depuración en núcleos de población, las afecciones de los vertidos de aguas residuales al medio acuático se encuentran potenciadas por la existencia de deficiencias en las redes de saneamiento y sistemas de depuración actuales.

Las carencias en el tratamiento de aguas residuales urbanas en la demarcación se extienden a algunas plantas cuyo rendimiento actual no es el adecuado y que requieren de mejoras en los tratamientos, como las de Gaucín, Casares, Cañete La Real, Alozaina, Almáchar, Riogordo, Canjáyar, Fiñana, Tabernas y Serón (Figura nº 6). Además, en muchas ocasiones los problemas de funcionamiento se deben a que su capacidad de tratamiento es rápidamente sobrepasada por la evolución de la población o por la conexión de núcleos adicionales, por lo que diversas instalaciones ya operativas han de ser ampliadas por encontrarse ya saturadas, como las de San Roque, Huércal-Overa y Cuevas de Almanzora. Asimismo, también es necesario reparar, y en algún caso sustituir, algunas plantas que resultaron seriamente dañadas por las riadas del 28 de septiembre de 2012, entre las que figuran las de Antas (destruida), Huércal-Overa, Valle de Abdalajís y Almogía.

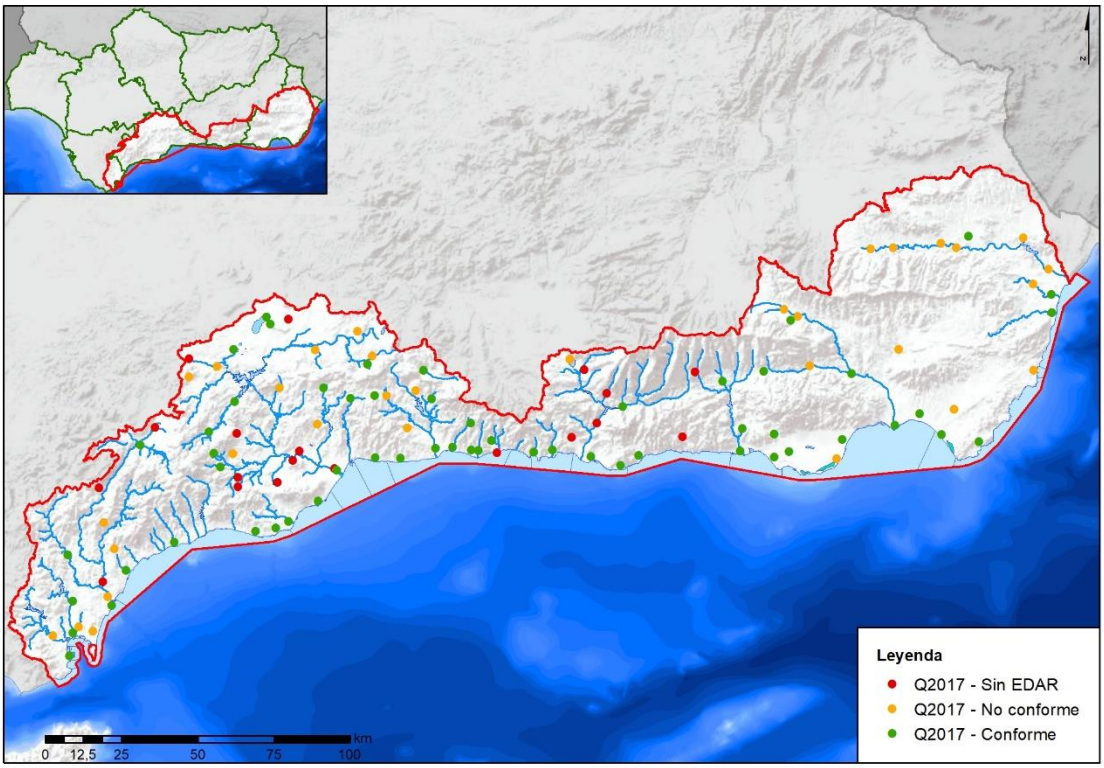


Figura nº 6. Cumplimiento de la Directiva 91/271/CEE en aglomeraciones urbanas de más de 2.000 habitantes equivalentes según el cuestionario bienal Q2017

Además, la Directiva 91/271/CEE impone a los Estados miembros la obligación de designar las zonas sensibles en su territorio y exige un tratamiento más riguroso en las aglomeraciones urbanas situadas en sus áreas de captación que cuenten con más de 10.000 habitantes-equivalentes, con el objeto de reducir la carga de nutrientes en dichas zonas. Sería el caso, en la demarcación, de Antequera y Archidona, situadas en el área de captación al Embalse del Guadalhorce, declarado como zonas sensibles según el Decreto 204/2005, de 27 de septiembre[6], y que presentan no conformidades en cuanto al parámetro fósforo total. Actualmente, la Junta de Andalucía está redactando el Proyecto de Orden por la que se revisa la declaración de zonas sensibles en las aguas litorales y continentales superficiales gestionadas por la Comunidad Autónoma de Andalucía, mediante el cual se definirán las estaciones depuradoras de aguas residuales urbanas que necesitan un tratamiento adicional.

Existen otros casos en los que los problemas proceden de la necesidad de mejorar los sistemas de recogida y conducción de vertidos, como es el caso de la ciudad de Algeciras, en especial por la injerencia de vertidos incontrolados a los colectores de pluviales que impiden el que la totalidad de las aguas residuales lleguen a las instalaciones de depuración. Por otra parte, el arrastre de las aguas pluviales y la falta de tanques de tormenta y sistemas urbanos de drenaje sostenible (SUDS) que favorezcan la infiltración de lluvia y sean capaces de retener la contaminación de los episodios de lluvia, en especial tras el periodo estival, para que no se alivie a los ríos y permitiendo que llegue a las depuradoras de manera laminada, son otros de los aspectos que podría

[6] Decreto 204/2005, de 27 de septiembre, por el que se declaran las zonas sensibles y normales en las aguas de transición y costeras y de las cuencas hidrográficas intracomunitarias gestionadas por la Comunidad Autónoma de Andalucía.

afectar negativamente al rendimiento de algunas de las plantas actuales. En este sentido, en la actualidad se encuentran en fase de borrador las "Normas Técnicas sobre el diseño de las obras e instalaciones para la gestión de los desbordamientos de sistemas de saneamiento", elaboradas por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Por último, la incorporación de contaminantes de carácter industrial a las redes de colectores municipales también podría incidir negativamente en el rendimiento de algunas de las plantas actuales. Aunque el sector de los servicios urbanos del agua no sea el causante original del problema, sí es el responsable final del vertido, por lo que tiene la obligación de intensificar el control de los vertidos industriales a sus redes para que cumplan con las condiciones de calidad exigidas, así como de adecuar -en tanto no se alcance dicho objetivo- sus instalaciones de depuración a las características y composición de las aguas residuales recibidas.

Vertidos de origen industrial

El principal problema sobre el medio hídrico ligado a la actividad industrial es el relacionado con sus vertidos, tanto directos como indirectos. La escasa efectividad que presentan a veces los tratamientos de depuración de las aguas residuales industriales -sea por problemas de diseño, heterogeneidad en los vertidos en función de la actividad generadora, o falta de mantenimiento y control de las instalaciones de tratamiento- determinan el impacto de estas actividades sobre el medio acuático.

En la demarcación, los vertidos directos de las actividades a las que aplica la Directiva sobre emisiones industriales (IED), con un mayor potencial contaminante, se concentran, principalmente, en las áreas más industrializadas. Cabe resaltar la alta concentración de instalaciones de combustión e industria química en el Campo de Gibraltar, que se puede identificar como el foco de mayor densidad de vertidos de estas tipologías. También tienen gran relevancia la central térmica Litoral de Almería, en Carboneras, la industria papelera de Torraspapel, en las inmediaciones del puerto de Motril, y la industria química de Deretil, al norte de la desembocadura del río Almanzora. Asimismo, existen numerosos vertidos procedentes de industrias no IED, tanto biodegradables como no biodegradables, de menor entidad que los anteriores. Por otra parte, cabe destacar la existencia de numerosas industrias que vierten directamente a la red de saneamiento urbano.

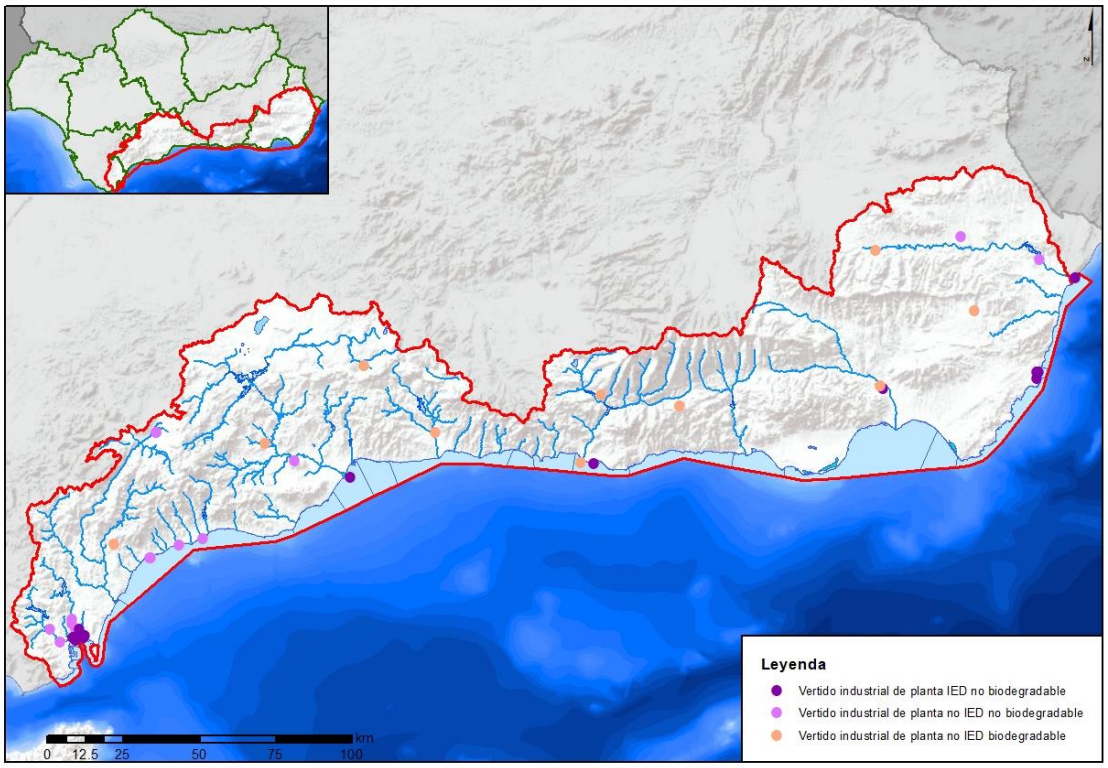


Figura nº 7. Vertidos industriales

Los vertidos procedentes del sector industrial son de una elevada variedad en su composición debido a la diversidad de actividades, y por tanto generan impactos de diferente naturaleza: por una parte, contaminación orgánica y nutrientes; y por otra, contaminación química (fundamentalmente metales y determinados compuestos orgánicos). En la DHCMA la problemática identificada consiste en una afección puntual que produce una contaminación esporádica (Figura nº 8), pese al elevado nivel de exigencia normativo y a los intensos controles que se realizan en la actualidad. Sin embargo, el vertido histórico y continuado de contaminantes de origen industrial podría dar lugar a contaminación en sedimentos, cuya afección es tangible incluso tras la aplicación de medidas correctoras. Estos sedimentos pueden constituir a su vez una fuente permanente de elementos contaminantes que terminan afectando la calidad de las aguas de los estuarios, destino final de muchas de estos contaminantes.

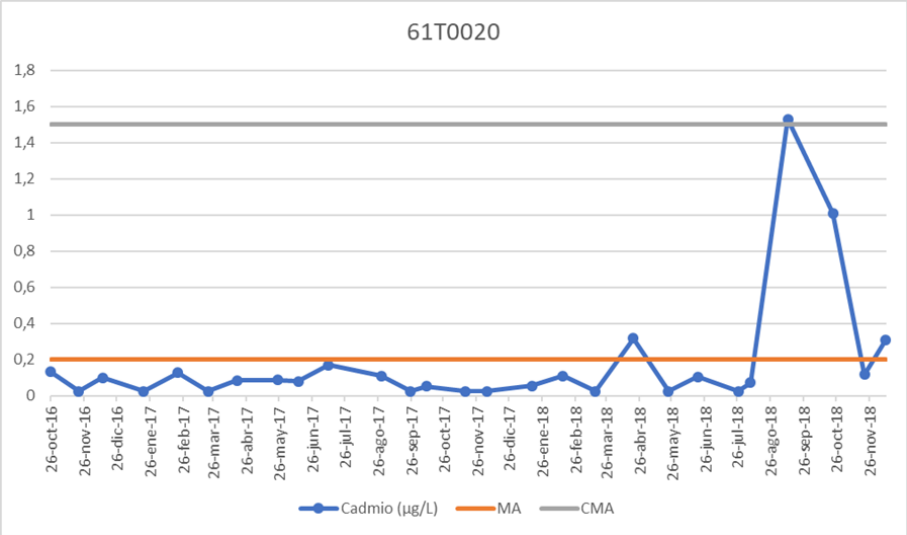


Figura nº 8. Evolución de la concentración de cadmio en la masa de agua ES060MSPF610029 Marismas del Palmones (Normas de calidad: MA - media anual; CMA - concentración máxima admisible)

Sectores y actividades generadoras del problema

Tal y como se ha puesto de manifiesto en el apartado anterior, el sector cuya actividad socioeconómica conlleva la existencia de contaminación puntual por aguas residuales urbanas en la demarcación es el urbano. Por su parte, el sector cuya actividad socioeconómica conlleva la existencia de contaminación puntual de origen industrial, de menor relevancia en este ámbito, es la industria.

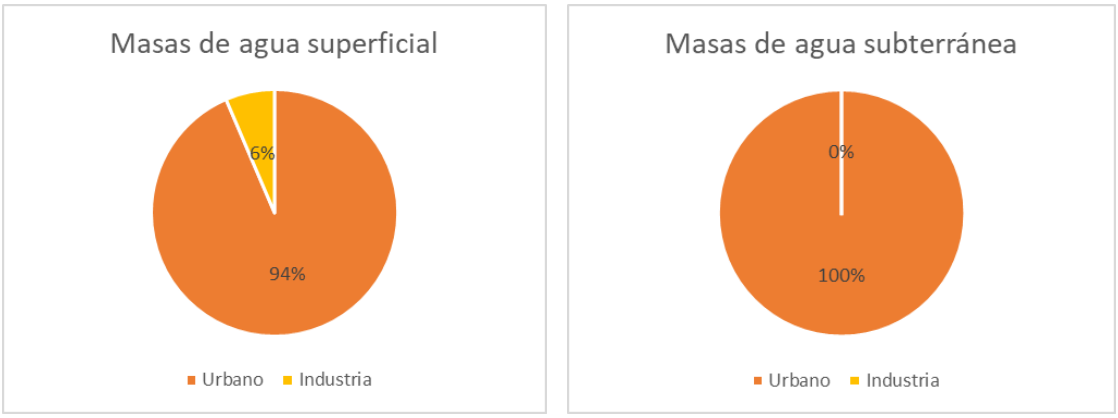


Figura nº 9. Sectores responsables del incumplimiento de los objetivos medioambientales por contaminación puntual

Las autoridades competentes con responsabilidad en la cuestión son las siguientes:

- Corporaciones locales
- Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

C. PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS

Previsible evolución del problema bajo el escenario tendencial (Alternativa 0)

Esta alternativa plantea la previsible evolución del problema bajo el escenario tendencial, analizando las mejoras que se alcanzarían al finalizar el ciclo de planificación y en escenarios futuros si se ejecutan las medidas que están ya iniciadas, o se prevé lo sean en breve, y su finalización a tiempo permita percibir ya un cumplimiento de los objetivos medioambientales de las masas afectadas.

El Programa de Medidas del Plan Hidrológico del segundo ciclo incorpora 117 actuaciones para resolver los problemas de contaminación puntual por aguas residuales urbanas en la demarcación, de las cuales 67 están programadas para su finalización en el horizonte 2021. Todo ello supone una inversión de 690 millones de euros, de los cuales 437 millones de euros corresponden al horizonte 2021, siendo el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico el principal agente implicado en su promoción, con un 58% del total presupuestado a 2021 por el alto peso económico de las declaradas de interés general, seguido de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible (32%), Acuamed (8%) y las corporaciones locales (2%).

Se trata del grupo de medidas más numeroso, tanto por la necesidad de completar los sistemas de saneamiento y depuración exigidos por la Directiva 91/271/CEE sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas, como por la incidencia que este tipo de contaminación tiene sobre el estado de numerosas masas de agua superficial de la demarcación.

La programación de las medidas en los distintos horizontes se llevó a cabo en función de su prioridad en cuanto a los objetivos del Plan Hidrológico, de modo que se incluyeron para su ejecución en el horizonte 2021 aquellas que contribuían a alcanzar los objetivos medioambientales en las masas de agua en mal estado, así como las necesarias para el cumplimiento a la Directiva 91/271/CE en las aglomeraciones urbanas de más de 2.000 habitantes equivalentes.

Sin embargo, tal y como se ha comentado en el apartado A, el desarrollo del Programa de Medidas va más lento de lo que sería deseable, ya que de las 67 medidas programadas para su finalización en el horizonte 2021 tan solo un 10% han sido ejecutadas, lo que supone un 3,5% de la inversión prevista a 2021, y un 13% se encuentran en ejecución. Bajo este escenario, se estima que, de las 33 masas de agua en riesgo por este motivo en la situación actual, tan solo 3 dejen de estarlo en 2021, por lo que el problema estaría muy lejos de solucionarse.

En cuanto a la contaminación puntual de origen industrial, identificada en dos masas de agua litorales, el Programa de Medidas recoge la medida CMA-1003-L Directrices de vertidos tierra-mar, que pretenden adaptar y actualizar los criterios a establecer a la hora de autorizar vertidos desde tierra al mar. La elaboración de las directrices, que corresponde al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, se encuentra actualmente en curso.

Evolución cumpliendo los objetivos ambientales antes de 2027 (Alternativa 1)

La ejecución del Programa de Medidas del Plan Hidrológico del segundo ciclo conllevaría la desaparición de los impactos asociados a contaminación puntual por aguas residuales urbanas en un 93% de las masas de agua superficial y en un 100% de las masas de agua subterránea que se encuentran actualmente en mal estado por

este motivo. Por lo tanto, bajo la Alternativa 1 habría que, en primer lugar, intensificar el ritmo de ejecución de estas medidas, de modo que se adopten cuanto antes las aquellas ya planteadas.

Pese a ello, tal y como se ha comentado, se estima que la implementación de todas las medidas programadas no sería suficiente para cumplir los objetivos ambientales antes de 2027, ya que seguirían existiendo incumplimientos en 2 masas de agua, ES060MSPF0623010 Algarrobo y ES060MSPF0652020 Alto Almanzora, cuya solución requeriría de medidas adicionales que no pudieron ser identificadas en el Plan Hidrológico del segundo ciclo. Por lo tanto, para alcanzar los objetivos medioambientales antes de 2027 se considera necesario incorporar al Programa de Medidas la mejora de las EDAR de Sayalonga y de Macael-Fines-Olula del Río.

Además, se incorporarían aquellas actuaciones adicionales que se consideran necesarias para garantizar el cumplimiento de la Directiva 91/271/CEE (Tabla nº 12).

Código	Descripcion medida	Inversión total	Administración responsable
CMA-MA09-C	Explotación y mantenimiento EDAR de Abla	500.000	Junta de Andalucía
CMA-MA12-C	Ampliación de la EDAR de Archidona y EDAR y colectores en sus núcleos	4.728.150	Junta de Andalucía
CMA-MA13-C	Explotación y mantenimiento EDAR de Fines-Olula-Macael	100.000	Administración local
CMA-MA14-C	Explotación y mantenimiento EDAR de La Línea de la Concepción	100.000	Administración local
CMA-MA15-C	Explotación y mantenimiento EDAR de Los Barrios	100.000	Junta de Andalucía
CMA-MA16-C	Explotación y mantenimiento EDAR de Padul	100.000	Junta de Andalucía
CMA-MA17-C	Explotación y mantenimiento EDAR Guadiaro	79.170	Administración local
CMA-MA18-C	Explotación y mantenimiento EDAR Periana	100.000	Administración local

Tabla nº 12. Actuaciones adicionales para el cumplimiento de la Directiva 91/271/CEE

Con todo ello quedarían resueltos los problemas debidos a contaminación puntual por aguas residuales urbanas de las masas de agua en cuanto a:

- Finalización de las actuaciones de depuración en las aglomeraciones urbanas afectadas por la Directiva 91/271/CEE.
- Adecuación de las instalaciones de depuración a los requisitos de calidad de vertido exigido.
- Construcción de sistemas de colectores e infraestructura de depuración en aquellos núcleos cuyos vertidos puedan suponer un incumplimiento de los objetivos ambientales.
- Avance en la implementación de los sistemas de retención de alivios para minimizar los impactos causados por desbordamientos en determinadas zonas.

Sin embargo, dado que, tal y como se ha mencionado, la contaminación por aguas residuales urbanas es una de las principales causas de incumplimiento de los objetivos medioambientales en la demarcación, se plantean a continuación una serie de líneas de actuación adicionales para la mejora en el futuro de los vertidos de aguas residuales urbanas y la reducción de los problemas de contaminación por esta causa:

- Establecimiento de un sistema de seguimiento y supervisión de los servicios de saneamiento y depuración que garantice una oportuna gestión de las infraestructuras, que cuente con los medios personales, materiales y financieros suficientes para un correcto servicio, y que permita, de este modo, anticipar potenciales incumplimientos de la Directiva 91/271/CE.

- Ampliación, mejora y rehabilitación de los sistemas de agrupación de vertidos, colectores y emisarios, con incorporación progresiva de redes separativas.
- Desarrollo de un programa complementario de depuración en pequeños núcleos.

Con respecto al último punto, este programa contemplaría la conexión de la población agrupada en núcleos que tienen sistemas de saneamiento autónomos (a menudo pozos negros en estado deficiente) a sistemas de saneamiento y depuración[7]. No se incluye la población diseminada.

Para su valoración se ha utilizado la información que al respecto figura en la última Encuesta de Infraestructuras y Equipamientos Locales[8], de 2017 y que corresponde a datos del año 2016. Se ha descartado la población con sistemas de saneamiento autónomos correspondiente a municipios en los que hay previstas actuaciones en el Programa de Medidas, bajo el supuesto de que las medidas de construcción y/o mejora de la red de colectores en estos casos estaría en su mayor parte contemplada en dichas medidas. Se ha tenido en cuenta tanto la población residente como estacional, de acuerdo con los datos de la citada encuesta[9]. Finalmente, los costes de inversión y explotación se han obtenido como promedio (por habitante equivalente) de los de las actuaciones incluidas en el Programa de Medidas.

El resultado obtenido asciende a una inversión de 20,4 millones de euros, con un coste anual equivalente (CAE) de 3,8 millones de euros, incluyendo costes de capital y explotación, con la distribución por subsistemas de la siguiente figura:

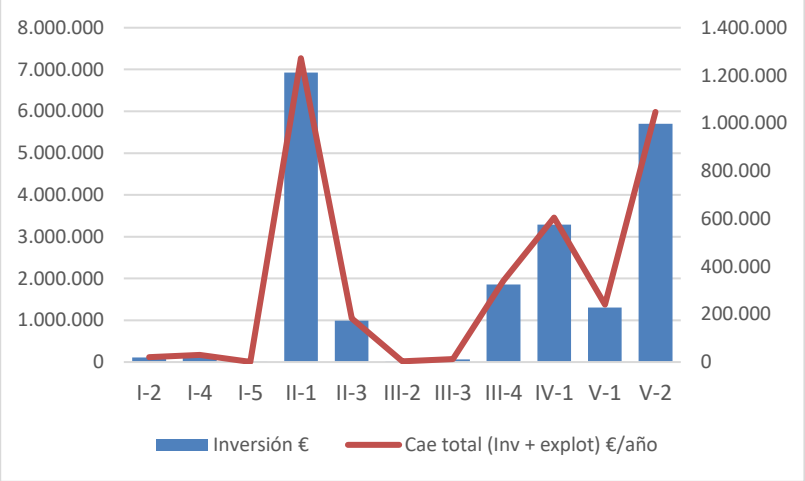


Figura nº 10. Inversiones necesarias para el programa complementario de depuración de pequeños núcleos no conectados (€, subsistemas)

Del mismo modo, habría que actuar sobre los vertidos de aguas residuales urbanas en aquellas zonas de elevada población diseminada, en particular a masas de agua superficial de escaso caudal, en las que habría que prescindir de las prácticas tradicionales en favor de otras no convencionales que se integren en el medio, tales como los humedales artificiales o los filtros verdes.

[7] Se trata de una alternativa a discutir con los agentes con responsabilidad en la cuestión.
[8] Ministerio de Política Territorial y Función Pública
[9] Se han utilizado como habitantes equivalentes las cifras de población residente y estacional asociados a los núcleos con saneamiento autónomo de la encuesta de infraestructuras y equipamientos locales.

En lo referente al sector industrial, a pesar del elevado nivel de exigencia normativo y de los intensos controles que se realizan en la actualidad, se deberán establecer condicionantes de vertido que garanticen el cumplimiento de las Normas de Calidad Ambiental en las masas receptoras, en particular para el cadmio en la Bahía de Algeciras, siguiendo entre otros las directrices elaboradas por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. En consecuencia, habrá que garantizar que los sistemas de depuración autónomos se adecuen a los nuevos condicionantes, se mantengan convenientemente y, siempre que sea factible, se apliquen las mejores técnicas disponibles que reduzcan la contaminación generada en origen.

Por tanto, como líneas de actuación para la reducción de los problemas de contaminación puntual de origen industrial se plantean las siguientes:

- Incorporación de los condicionantes de vertido adicionales necesarios en las autorizaciones ambientales integradas y adecuación de los tratamientos de depuración para asegurar el cumplimiento de los nuevos requisitos fijados.
- Fomento de la implantación de las Mejores Técnicas Disponibles.

Evolución con cumplimiento parcial de objetivos para 2027 (Alternativa 2)

La puesta en marcha de las medidas necesarias para cumplir con los objetivos ambientales antes de 2027 requiere de un esfuerzo económico muy importante por parte de las administraciones implicadas y que, como se ha visto durante estos últimos años, no siempre es factible acometer por limitaciones presupuestarias.

Se plantea, por tanto, una alternativa que dibuje un escenario más realista de ejecución de infraestructuras, acorde a las posibilidades estratégicas y presupuestarias de cada centro competente, y que prevea aquellas medidas que realmente podrían acometerse antes del 2027 y los efectos que dicha alternativa proporcionaría sobre las masas de agua y sobre el cumplimiento de los objetivos medioambientales.

Sectores y actividades afectadas por las soluciones alternativas

El principal sector afectado por las alternativas de actuación planteadas para resolver los problemas de contaminación puntual es el urbano, seguido de la industria.

Pese al coste que conllevan las alternativas planteadas para resolver la problemática de contaminación puntual por vertidos de aguas residuales urbanas, no hay que olvidar los efectos positivos que estas tendrían sobre sobre el medio ambiente y la salud de las personas.

Por otra parte, la ampliación, mejora y rehabilitación de los sistemas de agrupación de vertidos, colectores y emisarios, con incorporación progresiva de redes separativas, contribuiría a reducir el riesgo de avenidas e inundaciones (ver Ficha nº 7).

Además, la instalación de tratamientos terciarios en algunas de las nuevas plantas las habilitaría para el aprovechamiento de los recursos en ellas regenerados para usos del agua menos exigentes en términos de calidad, con el consiguiente beneficio en cuanto a ahorro en recursos hídricos naturales y aumento de las garantías de servicio de los usuarios urbanos, agrarios, industriales y turísticos (ver Ficha nº 6).

Por último, el fomento de la implantación de las Mejores Técnicas Disponibles, además de reducir la contaminación, conllevaría una reducción en el consumo de agua de las instalaciones industriales.

D. DECISIONES QUE PUEDEN ADOPTARSE DE CARA A LA CONFIGURACIÓN DEL FUTURO PLAN

De cara al nuevo ciclo de planificación hidrológica se considera necesario incrementar el ritmo de ejecución de las medidas programadas en el segundo ciclo para resolver la problemática de contaminación por vertidos de aguas residuales urbanas, de modo que se adopten cuanto antes las aquellas ya planteadas. Previamente habría que revisar la priorización de estas medidas, de modo que, siguiendo con los criterios definidos en los ciclos anteriores, se anticipen aquellas necesarias para alcanzar los objetivos medioambientales en las masas de agua que se encuentran en mal estado por este motivo, así como aquellas que permitan el cumplimiento de la Directiva 91/271/CE en las aglomeraciones urbanas de más de 2.000 habitantes equivalentes, y que todavía no han sido ejecutadas.

Para que ello sea posible se hace necesario el refuerzo en la coordinación y el compromiso entre las diferentes administraciones competentes y responsables de poner en marcha las diferentes actuaciones.

En este sentido, se debe tomar en consideración el Plan Nacional de Depuración, Saneamiento, Eficiencia, Ahorro y Reutilización (Plan DSEAR) que está redactando el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, y las directrices que resulten en materia de clasificación y priorización de las medidas que España está obligada a llevar a cabo en materia de saneamiento y depuración.

En esta priorización se tendrá en cuenta, además, la revisión que la Junta de Andalucía está realizando de las zonas sensibles, y se incorporarán, en su caso, las actuaciones necesarias para las aglomeraciones urbanas que precisen de un tratamiento adicional.

Asimismo, se incorporarán, también en el primer horizonte, las necesarias para alcanzar los objetivos medioambientales en masas de agua que no alcanzan el buen estado pero que no se identificaron en esta situación en el Plan Hidrológico del segundo ciclo.

Por otro lado, se hace necesario desarrollar un marco normativo que regule de forma clara la identificación y caracterización de los vertidos realizados desde puntos de desbordamiento, con sistemas de control que permitan cuantificar los caudales aliviados y los contaminantes vertidos, así como las obligaciones de las aglomeraciones de menos de 2.000 habitantes equivalentes, articulando herramientas para determinadas áreas de la demarcación donde existen entes gestores o titulares de los servicios del agua con una limitada capacidad de gestión que dificulta la eficiencia de estos servicios y la aplicación de políticas que establece la Directiva Marco del Agua 2000/60/CE (DMA).

Finalmente, es importante resaltar que para mejorar los análisis realizados en esta materia es necesario un esfuerzo por parte de las Administraciones responsables de mantener actualizados los inventarios de todas las estaciones depuradoras, aglomeraciones urbanas y vertidos en su territorio.

E. TEMAS RELACIONADOS

Ficha nº 3: Extracción de agua superficial y subterránea

Ficha nº 5: Zonas protegidas

Ficha nº 6: Disponibilidad de recursos hídricos

Ficha nº 7: Riesgo de avenidas e inundaciones

Ficha nº 9: Conocimiento y gobernanza

FECHA PRIMERA EDICIÓN: julio de 2019

FECHA ACTUALIZACIÓN: enero de 2020

FECHA ÚLTIMA REVISIÓN:

FICHA 2. CONTAMINACIÓN DIFUSA DE ORIGEN AGRARIO Y OTROS

A. DESCRIPCIÓN Y LOCALIZACIÓN DEL PROBLEMA

La contaminación difusa de origen agrario se ha identificado en la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (DHCMA) como causa del mal estado, por sí sola o combinada con otras presiones, en un total de 52 masas de agua (21,1%). Esto hace que, junto con las presiones extractivas y la contaminación puntual por aguas residuales urbanas, sea uno de los principales motivos de incumplimiento de los objetivos medioambientales en la demarcación, en particular en las aguas subterráneas. Además, existen algunas otras masas de agua afectadas por contaminación difusa de otros orígenes.

La actividad agropecuaria produce excedentes de nitrógeno, cuya elevada solubilidad y escasa retención por el complejo de cambio iónico facilita, en condiciones de precipitación o riego abundante, tanto su incorporación a las aguas superficiales como su movimiento vertical en el perfil del suelo, alcanzando en muchas ocasiones las aguas subterráneas. El uso intensivo de fertilizantes en la agricultura de regadío de la demarcación ocasiona grandes cantidades de estos excedentes y conduce a la presencia de elevadas concentraciones de nitratos y otros nutrientes en las masas de agua. Asimismo, en determinadas áreas la producción de purines asociada a la elevada concentración de granjas para cría intensiva de ganado constituye una fuente de contaminación adicional por nitrógeno en las masas de agua afectadas.

El incremento de las concentraciones de nitratos y otros nutrientes tiene como consecuencia la modificación de la calidad de las aguas, así como la aparición de eventuales fenómenos de eutrofización y la alteración de indicadores biológicos, y representa una importante restricción para el uso de estos recursos, en particular en el abastecimiento urbano. La afección a la calidad de las aguas puede además verse agravada por la pérdida de capacidad de autodepuración de los ríos a consecuencia de la disminución de los caudales circulantes y por la baja tasa de renovación de los recursos de las masas de agua subterránea, debido todo ello a las presiones extractivas que soportan (ver Ficha nº 3).

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

En las **masas de agua superficial**, la contaminación difusa de origen agrario es la causa de que, en la situación actual, un total de 28 masas (15,5%), de las cuales 18 son ríos, 6 lagos, 3 aguas de transición y 1 aguas costeras, se encuentren en riesgo de no alcanzar los objetivos medioambientales en 2021. En ellas se han detectado 2 tipos de impactos (Tabla nº 1):

- Impactos debidos a contaminación por nutrientes (NUTR), asociados a incumplimientos en los indicadores de estado relativos a la concentración de nitratos, así como afección al indicador de calidad biológica clorofila-a, relativo al fitoplancton
- Impactos debidos a contaminación química (CHEM) por la presencia de elevadas concentraciones de cadmio, selenio y productos fitosanitarios (clorpirifós y endosulfán).

Código	Nombre	Impacto	
		NUTR	CHEM
ES060MSPF0614021B	Alto Guadalhorce	X	
ES060MSPF0614022	La Villa		X
ES060MSPF0614050	La Venta	X	X
ES060MSPF0614110	Jévar	X	X
ES060MSPF0614120	Las Cañas		X
ES060MSPF0614150A	Guadalhorce entre Tajo de la Encantada y Jévar		X
ES060MSPF0614150B	Guadalhorce entre Jévar y Grande		X
ES060MSPF0614160	Fahala		X
ES060MSPF0614170	Breña Higuera		X
ES060MSPF0614500	Complejo Lagunar de Campillos	X	X
ES060MSPF0614510	Laguna Salada de Campillos	X	X
ES060MSPF0615500	Laguna de Fuente de Piedra	X	
E S060MSPF0621060	Embalse de La Viñuela		X
E S060MSPF0621060	Benamargosa		X
ES060MSPF0622010Z	La Madre	X	
ES060MSPF0632510	Turberas de Padul		X
ES060MSPF0634080	Chico de Adra	X	X
ES060MSPF0634500	Albufera de Adra	X	
ES060MSPF0634510	Cañada de las Norias	X	X
ES060MSPF0641050	Medio Andarax		X
ES060MSPF0641060Z	Bajo Andarax		X
ES060MSPF0651030	Bajo Aguas		X
ES060MSPF0652020	Alto Almanzora	X	X
ES060MSPF0652040	Medio Almanzora	X	X
ES060MSPF610025	Puerto de Motril	X	
ES060MSPF610033	Charcones de Punta Entinas	X	
ES060MSPF610034	Salinas de los Cerrillos	X	
ES060MSPF610035	Albufera del Cabo de Gata	X	

Tabla nº 1. Masas de agua superficial en riesgo de no alcanzar los objetivos medioambientales en 2021 por contaminación difusa de origen agrario e impacto asociado

Según los datos de las redes de control, en la situación actual presentan incumplimientos por nitratos de origen agrario los ríos de La Venta, Chico de Adra y Medio Almanzora, si bien existen otras que presentan valores elevados, como el Alto Guadalhorce, el río Jévar y el arroyo de La Madre (Figura nº 1). Por otra parte, se han detectado procesos de eutrofización asociada a la actividad agrícola en algunos lagos (Complejo lagunar de Campillos, Laguna Salada de Campillos, Laguna de Fuente de Piedra, Albufera de Adra y Cañada de las Norias) y masas de agua de transición (Charcones de Punta Entinas, Salinas de los Cerrillos y Albufera del Cabo de Gata).

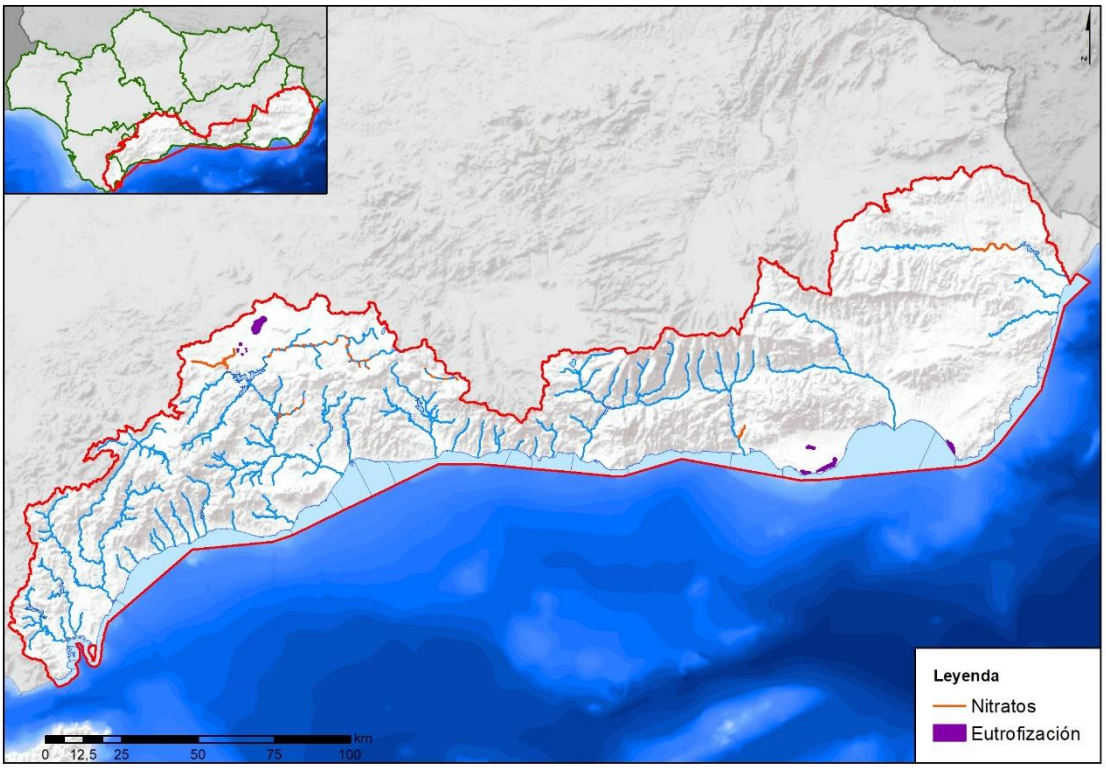


Figura nº 1. Masas de agua superficial con impactos por contaminación por nutrientes relacionados con la contaminación difusa de origen agrario

En cuanto a la contaminación química (Figura nº 2), los productos fitosanitarios afectan a tan solo 4 masas de agua (Las Cañas, Chico de Adra, Medio Andarax y Bajo Andarax), por la presencia principalmente de elevadas concentraciones de clorpirifós, aunque también de endosulfán en el río Chico de Adra. En todos los casos se trata de zonas con importantes presiones agrícolas, en especial por cultivos en regadío de cítricos. Asimismo, se han identificado incumplimientos por cadmio en 8 masas de agua, de las cuales 7 se encuentran en la cuenca del Guadalhorce, y que se asocia al empleo de fertilizantes fosfatados artificiales en la agricultura, así como incumplimientos por selenio en otras 11 masas de agua, de las cuales 6 están en la provincia de Almería, y cuyo origen se debe también al empleo de fertilizantes en la agricultura por ser el uso predominante en sus cuencas vertientes (Tabla nº 2) o concentrarse este a lo largo de la masa de agua, pero sin descartar otro posible origen, antrópico o incluso natural.

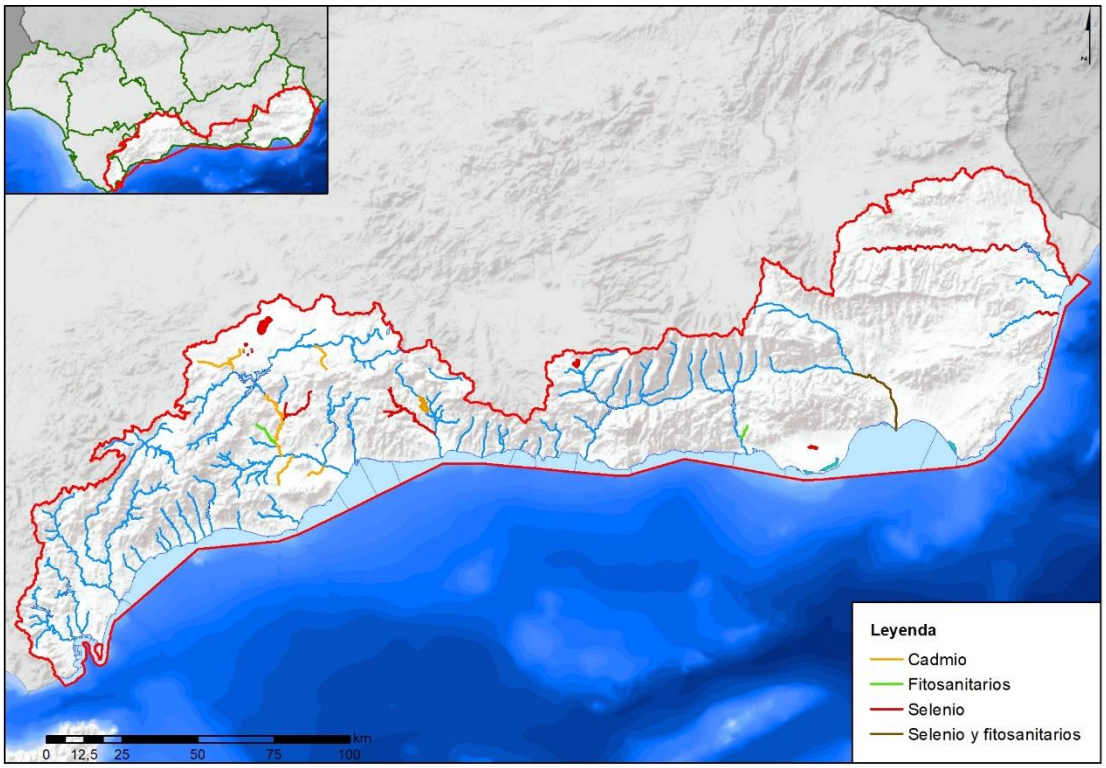


Figura nº 2. Masas de agua superficial con impactos por contaminación química relacionados con la contaminación difusa de origen agrario

Masa de agua		Incum-plimien-to	Uso del suelo				
Código	Nombre		Agrícola	Urbano, industrial y vías de comunicación	Forestal y otros usos naturales	Improductivo	Corrientes y superficies de agua
ES060MSPF0614022	La Villa	Cd	41%	18%	35%	6%	1%
ES060MSPF0614050	La Venta	Cd	71%	4%	21%	3%	1%
ES060MSPF0614110	Jévar	Se	66%	2%	27%	2%	2%
ES060MSPF0614150A	Guadalhorce entre Tajo de la Encantada y Jévar	Cd	51%	3%	41%	3%	2%
ES060MSPF0614150B	Guadalhorce entre Jévar y Grande	Cd	61%	8%	23%	4%	3%
ES060MSPF0614160	Fahala	Cd	54%	12%	25%	8%	1%
ES060MSPF0614170	Breña Higuera	Cd	35%	17%	39%	7%	1%
ES060MSPF0614500	Complejo Lagunar de Campillos	Se	89%	2%	1%	2%	6%
ES060MSPF0614510	Laguna Salada de Campillos	Cd	90%	2%	1%	1%	7%
ES060MSPF0615500	Laguna de Fuente de Piedra	Se	78%	4%	7%	12%	0%
ES060MSPF0621020	Embalse de La Viñuela	Cd	53%	3%	10%	27%	7%
ES060MSPF0621060	Benamargosa	Se	61%	4%	30%	3%	2%
ES060MSPF0632510	Turberas de Padul	Se	40%	9%	44%	7%	1%
ES060MSPF0634510	Cañada de las Norias	Se	39%	8%	46%	7%	1%
ES060MSPF0641050	Medio Andarax	Se	17%	2%	78%	2%	2%
ES060MSPF0641060Z	Bajo Andarax	Se	11%	7%	68%	12%	2%

Masa de agua		Incum-plimien-to	Uso del suelo				
Código	Nombre		Agrícola	Urbano, industrial y vías de comunicación	Forestal y otros usos naturales	Improductivo	Corrientes y superficies de agua
ES060MSPF0651030	Bajo Aguas	Se	39%	7%	46%	6%	3%
ES060MSPF0652020	Alto Almanzora	Se	22%	2%	72%	3%	1%
ES060MSPF0652040	Medio Almanzora	Se	39%	3%	53%	3%	2%

Fuente: SIGPAC 2018

Tabla nº 2. Masas de agua superficial con contaminación química asociada a empleo de fertilizantes en la agricultura

Además, se han identificado 6 masas de agua superficial en riesgo de no cumplir los objetivos medioambientales por otras fuentes de contaminación difusa. De ellas, 1 es una masa de agua de transición, con impactos por contaminación química (CHEM) por presentar concentraciones elevadas de plomo, y 5 son masas de agua costeras muy modificadas por la presencia de puertos, con impactos por contaminación química (CHEM) por presentar concentraciones elevadas de tributilestaño, o por materia orgánica en sedimentos (ORGA), lo que se ha relacionado con el tráfico portuario (Tabla nº 3).

Código	Nombre	Impacto	
		CHEM	ORGA
ES060MSPF610003	Desembocadura del Guadarranque	X	
ES060MSPF610021	Puerto pesquero de Algeciras - Parque de contenedores	X	
ES060MSPF610023	Puerto de la Línea de la Concepción		X
ES060MSPF610025	Puerto de Motril	X	
ES060MSPF610035	Albufera del Cabo de Gata	X	
ES060MSPF610037	Puerto de Carboneras	X	

Tabla nº 3. Masas de agua superficial en riesgo de no alcanzar los objetivos medioambientales en 2021 por contaminación difusa debida al transporte e impacto asociado

En cuanto a las **masas de agua subterránea**, la contaminación difusa de origen agrario es la causa de que, en la situación actual, un total de 24 masas se encuentren en riesgo de no alcanzar los objetivos medioambientales en 2021, lo que supone un 35,8% respecto del total. En ellas se han detectado 3 tipos de impactos (Tabla nº 4):

- Impactos debidos a contaminación por nutrientes (NUTR), asociados a incumplimientos en los indicadores de estado relativos a la concentración de nitratos.
- Afección a masas de agua superficial (QUAL) por aporte de nitratos.
- Impactos debidos a contaminación química (CHEM), asociados a incumplimientos en los indicadores de estado relativos a la concentración de fitosanitarios.

Código	Nombre	Impacto		
		NUTR	CHEM	QUAL
ES060MSBT060.004	Cubeta de Overa	X		
ES060MSBT060.005	Cubeta de Ballabona-Sierra Lisbona-Río Antas	X	X	
ES060MSBT060.006	Bajo Almanzora	X	X	
ES060MSBT060.008	Aguas		X	
ES060MSBT060.011	Campo de Níjar	X	X	
ES060MSBT060.012	Medio-Bajo Andarax	X	X	
ES060MSBT060.013	Campo de Dalías-Sierra de Gádor	X	X	X
ES060MSBT060.015	Delta del Adra		X	
ES060MSBT060.016	Albuñol		X	
ES060MSBT060.020	Carchuna-Castell de Ferro	X	X	
ES060MSBT060.021	Motril-Salobreña		X	
ES060MSBT060.022	Río Verde		X	
ES060MSBT060.023	Depresión de Padul	X	X	
ES060MSBT060.025	Sierra Gorda-Zafarraya		X	
ES060MSBT060.026	Río Torrox	X	X	
ES060MSBT060.027	Río Vélez		X	
ES060MSBT060.028	Sierra de Gibalto-Arroyo Marín		X	
ES060MSBT060.030	Sierra de Archidona		X	
ES060MSBT060.033	Llanos de Antequera-Vega de Archidona	X	X	
ES060MSBT060.034	Fuente de Piedra	X	X	
ES060MSBT060.035	Sierra de Teba-Almargen-Campillos	X	X	
ES060MSBT060.037	Bajo Guadalhorce	X	X	
ES060MSBT060.039	Río Fuengirola	X		
ES060MSBT060.042	Depresión de Ronda		X	

Tabla nº 4. Masas de agua subterráneas en riesgo de no alcanzar los objetivos medioambientales en 2021 por contaminación difusa de origen agrario e impacto asociado

La contaminación por nitratos de origen agrario es uno de los impactos más generalizados en las aguas subterráneas de la demarcación. Un total de 14 masas se encuentran en la actualidad en mal estado por nitratos (Figura nº 3), en la mayor parte de los casos con valores muy superiores al límite de 50 mg/l establecido por el Anexo I del Real Decreto 1514/2009[10]., problemática que en ocasiones se traslada a las masas de agua superficial a través de los drenajes del acuífero. Los elevados valores registrados se asocian principalmente al empleo de fertilizantes en los cultivos de regadío, aunque en algunas masas de agua podría también contribuir la actividad ganadera, como en la ES060MSBT060.035 Sierra de Teba-Almargen-Campillos, en la que el incumplimiento también se ha asociado a la ganadería por el elevado número de explotaciones intensivas de la zona.

[10] Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre, por el que se regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.

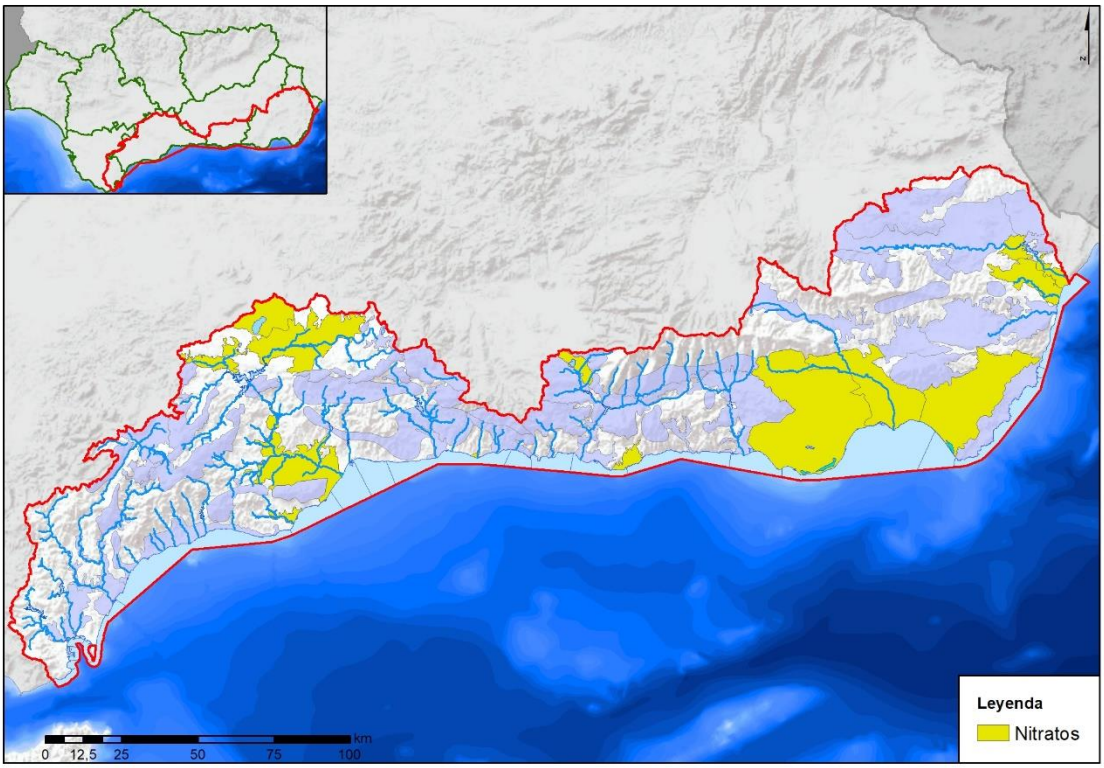


Figura nº 3. Masas de agua subterránea con impactos por contaminación por nutrientes relacionados con la contaminación difusa de origen agrario

En cuanto a la contaminación química, los productos fitosanitarios causan incumplimientos en la actualidad en 20 masas de agua subterránea (Figura nº 4). En todos los casos, el incumplimiento se debe a la presencia de concentraciones de glifosato (sustancia de uso no exclusivamente agrícola) superiores al límite establecido el Anexo I del Real Decreto 1514/2009 (0,1 µg/l para plaguicida individual), aunque para ciertas masas también se supera este límite para otras sustancias, como diclorometano (cloruro de metileno), clorpirifós, endosulfán y MCPA. Aunque la contaminación por fitosanitarios suele ir asociada a actividades agrícolas intensivas y todas las masas de agua que presentan incumplimientos están situadas en zonas de clara vocación agrícola, no se descarta que este tipo de contaminación pueda proceder de otros orígenes, tales como el mantenimiento de instalaciones o infraestructuras, en particular el glifosato.

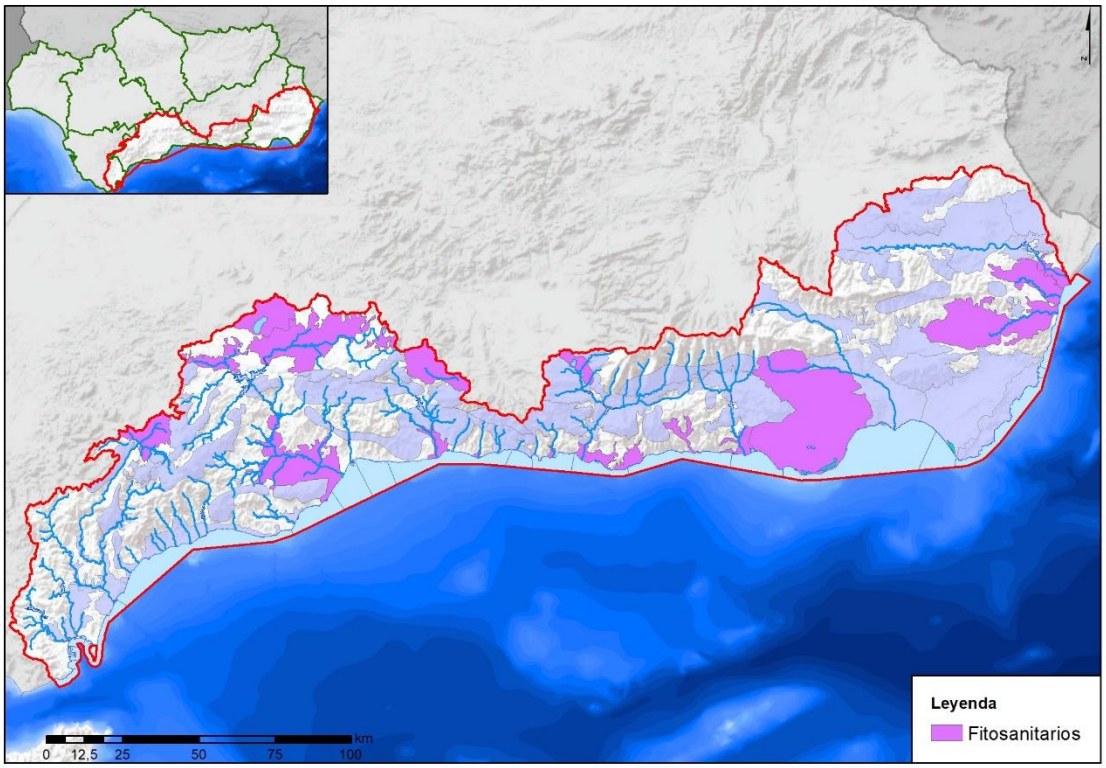


Figura nº 4. Masas de agua subterránea con impactos por contaminación química relacionados con la contaminación difusa de origen agrario

Evolución temporal del problema

En el segundo ciclo de planificación se identificaron un total de 14 masas de agua superficial y 24 masas de agua subterránea con presencia de impactos que se relacionaron con la contaminación difusa de origen agrario. En las 14 masas de agua superficial los incumplimientos se relacionaban con la presencia de nutrientes: en 9 casos con nitratos y en 5 con otros nutrientes, produciéndose situaciones de eutrofización. De las 24 masas de agua subterránea con impactos 19 presentaban incumplimientos por nitratos.

Contaminación por nutrientes

Para resolver estos problemas de contaminación por nutrientes, fundamentalmente nitratos, de origen agrario, el Programa de Medidas del Plan Hidrológico del segundo ciclo[11] incorporaba 2 programas específicos:

- La continuación de los "Programas de actuación para protección de las aguas contra la contaminación por nitratos de origen agrario en zonas vulnerables (Cumplimiento de la Condicionalidad)" (CMA-0041-C), incluyendo la vigilancia sobre la aplicación efectiva del mismo, así como el control y seguimiento de la eficacia de las medidas incluidas. Este Programa tenía un presupuesto de 5,6 millones de euros, de los cuales debía ejecutarse el 50% hasta 2021 y el 50% restante antes de 2027. En la actualidad, se

[11] El Plan Hidrológico vigente, atendiendo al informe del Gabinete Jurídico de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible de fecha 22/05/2019 (emitido tras la sentencia de la Sección Quinta del Tribunal supremo de fecha 25/3/2019), es el Plan Hidrológico del primer ciclo 2009-2015, aprobado por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente por el R.D. 1331/2012 (BOE nº 223 de 15 de septiembre).

encuentra en curso; en el año 2016, dentro del plan de medidas agroambientales y clima y producción ecológica del Programa de Desarrollo Rural (medidas 10 y 11), se ha realizado en la DHCMA el pago de 3. 900 expedientes, con un importe de 9,7 millones de euros en ayudas, y en el año 2017, 3.653 expedientes con un importe de 8,2 millones de euros, importes muy superiores a los previstos en el Programa de Medidas[12].

- Como medida adicional se incorporó un "Programa para tratamiento y gestión de purines y otros residuos ganaderos" (CMA-0042-C), con el objetivo de inventariar tales instalaciones, evaluar los potenciales impactos y adoptar las correspondientes medidas correctoras. No obstante, esta medida, presupuestada en 100.000 euros a ejecutar antes de 2021, aún no se ha iniciado.

Otras líneas de actuación de la administración en esta materia incluyen la propuesta de revisión de las zonas vulnerables frente a la contaminación por nitratos de origen agrario, actualmente en fase de tramitación, que contempla la supresión de aquéllas cuyas analíticas muestren que ya no concurren las circunstancias que determinaron su designación, y la incorporación, si necesario, de otras no anteriormente identificadas pero cuyos datos más recientes aconsejen la adopción de las medidas previstas en la Directiva 91/676 CEE. Ya en 2015, en base a la experiencia adquirida y un mayor conocimiento del problema, se aprobó un nuevo programa de actuación aplicable a las zonas vulnerables a la contaminación por nitratos procedentes de fuentes agrarias designadas en Andalucía[13], cuya revisión se encuentra actualmente en fase de tramitación.

Pese a estos esfuerzos, lo cierto es que no se observa en los últimos años una tendencia a la baja en el consumo de fertilizantes. De hecho, de acuerdo con los datos provinciales de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible, dicho consumo tiene una tendencia al alza en las provincias de Cádiz y Málaga, mientras que en Almería y Granada se mantiene estable (Figura nº 5).

[12] En el marco de sus competencias, la Secretaría General de Agricultura, Ganadería y Alimentación lleva a cabo un plan de medidas agroambientales y clima y producción ecológica, medidas 10 y 11 del Programa de Desarrollo Rural 2014-2020, así como otras medidas no contempladas en el Plan Hidrológico del segundo ciclo que pueden contribuir a reducir la problemática de contaminación difusa de origen agrario en la demarcación, tales como certámenes ganaderos (medida M111), asesoramiento a agricultores (medida M114) e inversiones no productivas (medida M216).

[13] Orden de 1 de junio de 2015, por la que se aprueba el programa de actuación aplicable en las zonas vulnerables a la contaminación por nitratos procedentes de fuentes agrarias designadas en Andalucía.

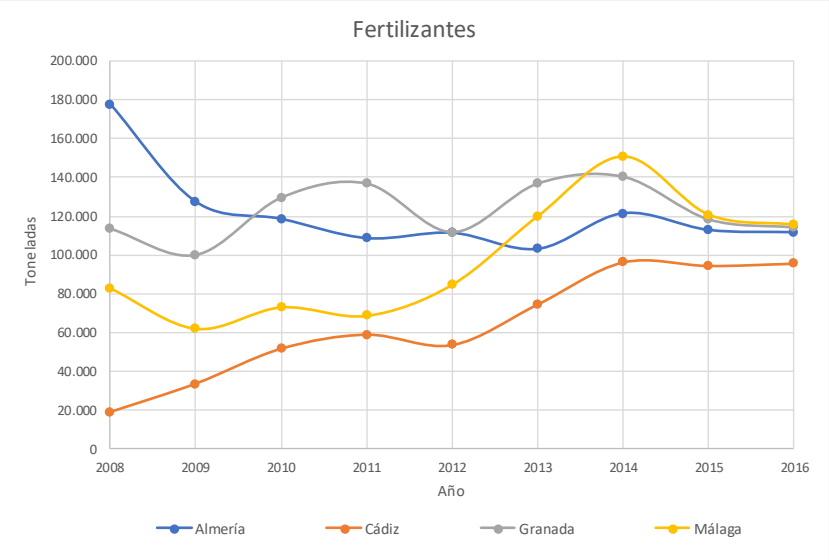


Figura nº 5. Evolución del consumo de fertilizantes en Andalucía (Fuente: IECA)

En lo relativo al tratamiento y la gestión de purines y otros residuos ganaderos, el Decreto 14/2006, de 18 de enero, crea y regula el Registro de Explotaciones Ganaderas de Andalucía, y la obligación de contar en las explotaciones intensivas con un Plan de Gestión de Subproductos Ganaderos aprobado por la Delegación Territorial competente en materia de ganadería, así como con estercolero o balsas, excepto en aquellos casos en los que el sistema de producción permita una recogida adecuada de residuos sin almacenamiento en la explotación.

Asimismo, se convocan anualmente las subvenciones previstas en el R.D. 1178/2008, de 11 de julio, destinadas a las explotaciones ganaderas, para la mejora de la capacidad técnica de gestión de subproductos animales no destinados al consumo humano y los productos derivados de los mismos (SANDACH), subvenciones financiadas con cargo a los Presupuestos Generales del Estado y que se destinan principalmente a dispositivos de almacenamiento y categorización de subproductos como estiércoles y purines, así como a equipamientos para la mejora de las condiciones ambientales o de bioseguridad.

Además, se han emprendido acciones privadas en el área de Sierra Teba-Almargen-Campillos, donde se concentran los principales problemas dada la presencia de numerosas explotaciones porcinas, para la depuración de los purines, aunque no han dado resultados concretos. También existen iniciativas de investigación, fundamentalmente basadas en el empleo de microalgas, para el desarrollo de procesos sostenibles de depuración de residuos agroindustriales, en especial purines, y la obtención de productos de interés, con implicación de centros universitarios como las universidades de Málaga y Almería, la Fundación Cajamar y el apoyo financiero del INIA[14], aunque sus resultados aún no han motivado acciones prácticas concretas.

La situación de este nuevo ciclo con respecto al segundo constata una mejoría en la situación de las masas de agua superficial con respecto a los incumplimientos por nitratos, ya que de las 9 masas de agua de la categoría

[14] Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria

río que incumplían en el segundo ciclo, solamente tres mantienen el incumplimiento según las últimas analíticas[15] (Tabla nº 5). Hay que señalar, sin embargo, el incremento de concentración en el río Jévar y el arroyo de La Madre, que se han quedado al borde del incumplimiento. Por otra parte, las cinco masas de agua de la categoría lago con incumplimientos en el segundo ciclo por presentar eutrofización mantienen su situación en la actualidad.

Masa de agua		Concentración Nitratos (mg/L)	
Código	Nombre	2º ciclo	3er ciclo
ES060MSPF0614010	Canal de la Laguna Herrera	30,14	10,00
ES060MSPF0614021B	Alto Guadalhorce	40,52	22,59
ES060MSPF0614021C	Marín (Alto Guadalhorce)	25,33	16,38
ES060MSPF0614050	La Venta	27,31	26,76
ES060MSPF0614110	Jévar	20,21	23,07
ES060MSPF0614200	Bajo Campanillas	39,00	Sin datos
ES060MSPF0621070	Vélez y Bajo Guaro	26,06	16,78
ES060MSPF0622010Z	La Madre	8,41	22,98
ES060MSPF0634080	Chico de Adra	47,15	39,50
ES060MSPF0652040	Medio Almanzora	30,40	30,05
ES060MSPF610036	Desembocadura del Guadalhorce[16]	9,45	3,30

Tabla nº 5. Evolución en las masas de agua superficial con incumplimientos en el segundo ciclo o en riesgo de incumplimiento en el tercer ciclo por nitratos.

En las masas de agua subterránea, por su parte, se reducen los incumplimientos por nitratos de las 19 masas de agua del segundo ciclo a 14[17]. No obstante, el comportamiento de las diferentes masas es muy desigual, y en siete de ellas los promedios de la concentración de nitratos crece, manteniéndose e incluso agravándose la situación en las masas dónde el impacto es más crítico, como Carchuna-Castell de Ferro o Llanos de Antequera-Vega de Archidona (Tabla nº 6).

Masa de agua		Concentración Nitratos (mg/L)	
Código	Nombre	2º ciclo	3er ciclo
ES060MSBT060.004	Cubeta de Overa	75,95	66,64
ES060MSBT060.005	Cubeta de Ballabona-Sierra Lisbona-Río Antas	32,47	39,53
ES060MSBT060.006	Bajo Almanzora	52,55	62,73
ES060MSBT060.008	Aguas	14,92	10,70
ES060MSBT060.011	Campo de Níjar	38,21	40,85

[15] Hay que hacer la salvedad de que, por ejemplo, el Bajo Campanillas no ha podido muestrearse por estar seco y es probable que mantenga su situación de incumplimiento, ya que parte de unas concentraciones de nitrato elevadas según los controles previos.

[16] La Desembocadura del Guadalhorce es una masa de agua de transición donde no rige el umbral de 25 mg/l para valorar el incumplimiento de la masa de agua. En este caso la valoración se hace en función de la tendencia de los valores de la conductividad media de la masa y su comparación con los mejores valores esperables en la demarcación, variables en función de la salinidad de la masa.

[17] Hay que señalar que dicha valoración no tiene en cuenta solamente la superación del umbral de 50 mg/l de concentración de nitratos en la masa, sino también otros parámetros como los valores máximos o las mediciones los diferentes puntos de control y su situación.

Masa de agua		Concentración Nitratos (mg/L)	
Código	Nombre	2º ciclo	3er ciclo
ES060MSBT060.012	Medio-Bajo Andarax	31,03	52,19
ES060MSBT060.013	Campo de Dalías-Sierra de Gádor	35,14	31,01
ES060MSBT060.015	Delta del Adra	19,81	11,45
ES060MSBT060.020	Carchuna-Castell de Ferro	91,97	110,61
ES060MSBT060.023	Depresión de Padul	21,47	20,17
ES060MSBT060.026	Río Torrox	23,36	36,87
ES060MSBT060.027	Río Vélez	32,50	24,98
ES060MSBT060.028	Sierra de Gibalto-Arroyo Marín	35,97	25,77
ES060MSBT060.033	Llanos de Antequera-Vega de Archidona	86,85	97,86
ES060MSBT060.034	Fuente de Piedra	77,89	56,59
ES060MSBT060.035	Sierra de Teba-Almargen-Campillos	81,01	61,67
ES060MSBT060.037	Bajo Guadalhorce	37,10	34,42
ES060MSBT060.039	Río Fuengirola	25,39	22,94
ES060MSBT060.061	Sierra Albuñuelas	26,65	5,50

Tabla nº 6. Evolución en las masas de agua subterránea con incumplimientos en el segundo ciclo por nitratos.

El problema, por tanto, requiere un análisis riguroso de aquellas masas de agua cuya evolución, general o localmente, no esté siendo satisfactoria, con el objeto de que se investiguen las causas y se adopten, si se considera necesario, medidas adicionales, en cumplimiento del artículo 5.5 de la Directiva 91/676/CEE, que establece que los Estados miembro deben tomar medidas adicionales o acciones reforzadas si, a raíz de la experiencia adquirida al aplicar los programas de acción, se observa que las medidas básicas mencionadas en los anexos II y III de la Directiva no son suficientes para alcanzar sus objetivos.

Contaminación por fitosanitarios

En cuanto a la contaminación por fitosanitarios, ninguna de las 14 masas de agua superficial con incumplimientos asociados a la contaminación difusa de origen agraria se relacionaban en el segundo ciclo con la presencia de fitosanitarios, mientras que la situación aparecía mucho más complicada en las aguas subterráneas, donde de las 24 masas con impactos por contaminación difusa agraria 18 presentaban incumplimientos por fitosanitarios; otras 12 masas presentaban este tipo de contaminación que al no poder relacionarse directamente con la actividad agraria se asignaban a presiones desconocidas.

Para afrontar esta situación, el Programa de Medidas de Plan Hidrológico del segundo ciclo incluía las "Actuaciones para la aplicación efectiva del Plan de Acción Nacional para el uso sostenible de productos fitosanitarios" (CMA-1040-C), con un coste total de 60.000 euros a ejecutar en el horizonte 2021, siendo el principal agente implicado en su promoción la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Sin embargo, dicha actuación aún no se ha iniciado.

No obstante, la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible realiza campañas informativas para promover el control biológico en la agricultura dirigidas a reducir el uso de productos fitosanitarios. Por otra parte, también actúa en otros ámbitos para promover la lucha biológica en el entorno urbano y eliminar el uso de plaguicidas, en especial el glifosato, a la vez que instan a otras administraciones a

hacer lo mismo en el ámbito de sus competencias (uso del glifosato para limpieza y mantenimiento de infraestructuras viarias, instalaciones de almacenamiento de agua, etc.).

A su vez, el Real Decreto 1311/2012 de 14 de septiembre, por el que se establece el marco de actuación para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios, incorpora, entre otros, aspectos sobre la protección del medio ambiente y el agua potable y la reducción de riesgos en zonas específicas (hábitats y especies acuáticas). Además, en cumplimiento de lo establecido en dicho Real Decreto, se ha elaborado el nuevo Plan de Acción Nacional 2018-2022 (PAN) sobre el uso sostenible de los productos fitosanitarios, que ha tenido en consideración los resultados del anterior Plan 2013-2017, los informes anuales y sus indicadores, las recomendaciones de la Comisión Europea y, por supuesto, los comentarios del sector.

Sin embargo, la aplicación de esta normativa no ha supuesto modificación del consumo de productos fitosanitarios, que se mantiene estable en la DHCMA e incluso repunta en el caso de los herbicidas, de acuerdo con los datos que recopila la Consejería de Agricultura, ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible (Figura nº 6).

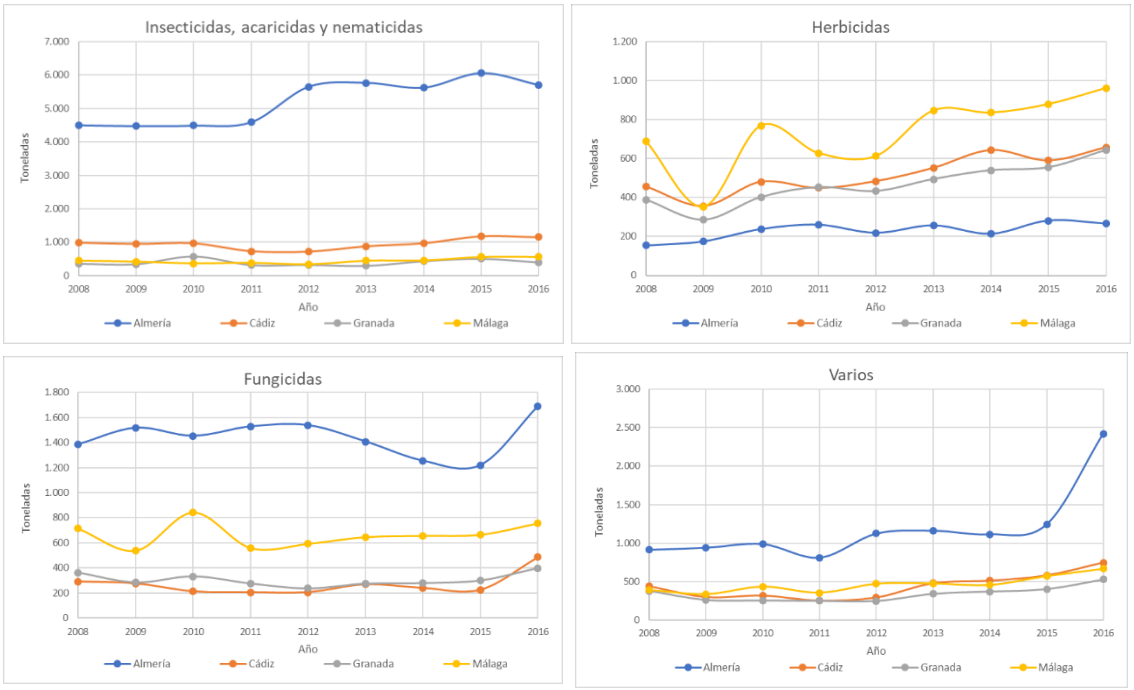


Figura nº 6. Evolución del consumo de productos fitosanitarios en Andalucía (Fuente: IECA)

Asimismo, en lo que a la situación de las masas de agua respecta, esta ha empeorado con carácter general. En las masas de agua superficial han aparecido incumplimientos por este motivo en 4 masas (Las Cañas, Chico de Adra, Medio Andarax y Bajo Andarax), áreas con importante actividad agrícola.

En las masas de agua subterránea disminuye el número de incumplimientos de 30 a 20. Sin embargo, mientras 15 masas pasan a cumplir, otras 5 se suman a la lista de incumplimientos: Bajo Almanzora, Río Torrox, Río Vélez, Sierra de Gibalto-Arroyo Marín y Sierra de Archidona. Por otra parte, en todas las masas que incumplen excepto en una (Sierra de Teba-Almargen-Campillos) las analíticas revelan un importante crecimiento del contenido de fitosanitarios en términos de contenido total promedio.

Masa de agua		Incumplimiento plaguicida	
Código	Nombre	2º ciclo	3er ciclo
ES060MSBT060.004	Cubeta de Overa	Glifosato, terbutilazina, trifluralín	-
ES060MSBT060.005	Cubeta de Ballabona-Sierra Lisbona-Río Antas	Glifosato, clorpirifos	Glifosato
ES060MSBT060.006	Bajo Almanzora	-	Glifosato
ES060MSBT060.007	Bédar-Alcornia	Glifosato	-
ES060MSBT060.008	Aguas	Glifosato, clorpirifos	Glifosato
ES060MSBT060.011	Campo de Níjar	Glifosato, trifluralín	-
ES060MSBT060.012	Medio-Bajo Andarax	Glifosato, DDD	-
EES060MSBT060.013	Campo de Dalías-Sierra de Gádor	Endosulfan, terbutilazina	Endosulfan, glifosato
ES060MSBT060.015	Delta del Adra	Glifosato	Glifosato
ES060MSBT060.016	Albuñol	Glifosato	Glifosato
ES060MSBT060.017	Sierra de Padul Sur	Glifosato	-
ES060MSBT060.018	Lanjarón-Sierra de Lújar-Medio Guadalfeo	Glifosato, terbutilazina	-
ES060MSBT060.020	Carchuna-Castell de Ferro	Glifosato, hexaclorobutadieno	Glifosato
ES060MSBT060.021	Motril-Salobreña	Glifosato	Glifosato
ES060MSBT060.022	Río Verde	Glifosato	Glifosato
ES060MSBT060.023	Depresión de Padul	Glifosato, MCPA	Glifosato
ES060MSBT060.025	Sierra Gorda-Zafarraya	Terbutilazina	Glifosato
ES060MSBT060.026	Río Torrox	-	Glifosato
ES060MSBT060.027	Río Vélez	-	Glifosato
ES060MSBT060.028	Sierra de Gibalto-Arroyo Marín	-	Glifosato
ES060MSBT060.030	Sierra de Archidona	-	Glifosato
ES060MSBT060.033	Llanos de Antequera-Vega de Archidona	Terbutilazina	Glifosato
ES060MSBT060.034	Fuente de Piedra	Glifosato	Diclorometano, glifosato
ES060MSBT060.035	Sierra de Teba-Almargen-Campillos	Pentaclorofenol, simazina, terbutilazina	Glifosato
ES060MSBT060.036	Sierra del Valle de Abdalajis	Glifosato	-
ES060MSBT060.037	Bajo Guadalhorce	Glifosato, MCPA	Diclorometano, glifosato
ES060MSBT060.042	Depresión de Ronda	Glifosato	MCPA, glifosato
ES060MSBT060.044	Sierra de Líbar	Glifosato	-
ES060MSBT060.047	Guadiaro-Genal-Hozgarganta	Glifosato	-
ES060MSBT060.053	Puerto de La Virgen	Glifosato	-
ES060MSBT060.057	Laderas Meridionales de Sierra Nevada	Glifosato	-
ES060MSBT060.058	Depresión de Ugíjar	Glifosato	-
ES060MSBT060.060	La Contraviesa Occidental	Glifosato	-
ES060MSBT060.061	Sierra Albuñuelas	Glifosato	-
ES060MSBT060.064	Sierra Tejeda	Glifosato	-

Tabla nº 7. Evolución en las masas de agua subterránea con incumplimientos por fitosanitarios

Otros contaminantes

En cuanto a los incumplimientos por cadmio y por selenio, la mejora en la disponibilidad de datos analíticos unido a los avances en los análisis mediante el modelo DPSIR (*Drivers-Pressures-Status-Impacts-Responses* o, en español, Factores determinantes-Presiones-Estado-Impacto-Respuesta)[18] ha permitido detectar estos impactos, así como su relación con la contaminación difusa de origen agrario. En este nuevo ciclo se está trabajando de forma coordinada con las autoridades competentes en agricultura para mejorar los diagnósticos de las masas de agua con respecto a estos contaminantes, así como al resto de impactos identificados (nitratos y fitosanitarios).

[18] European Commission (2003): Guidance document nº 3. Analysis of pressures and impacts.

Por último, el tributilestaño ya se identificó en el ciclo anterior como causa de incumplimiento en tres masas de agua muy modificadas por la presencia de puertos. Al igual que con el cadmio y el selenio, la mejora en la disponibilidad de datos analíticos unido a los avances en los análisis DPSIR, ha permitido detectar estos impactos y relacionarlos con la actividad portuaria. No obstante, no se lleva a cabo su control en los programas de vigilancia de la calidad ambiental que se realizan en el marco de la ROM 5.1 Calidad de las Aguas Litorales en Áreas Portuarias[19].

Otros objetivos de la planificación que no se alcanzan

El cumplimiento de los objetivos medioambientales de las zonas protegidas de la demarcación (ver Ficha nº 5) también puede verse comprometido por las fuentes de contaminación difusa. Así, existen 14 zonas vulnerables en la DHCMA en aplicación de la Directiva 91/676/CEE, de las cuales 10 presentan en la actualidad masas de agua con incumplimientos por nitratos (Tabla nº 8).

Zona vulnerable		Masa de agua	
Código	Nombre	Código	Nombre
ANDA05	Vega de Antequera	ES060MSBT060.033	Llanos de Antequera-Vega de Archidona
		ES060MSBT060.034	Fuente de Piedra
ANDA06	Cuenca del Embalse de Guadalteba	ES060MSBT060.035	Sierras de Teba-Almargen-Campillos
		ES060MSPF0614050	La Venta
ANDA07	Bajo Guadalhorce	ES060MSBT060.037	Bajo Guadalhorce
ANDA08	Río Fuengirola	ES060MSBT060.039	Río Fuengirola
ANDA11	Litoral de Granada	ES060MSBT060.020	Carchuna-Castell de Ferro
ANDA12	Campo de Dalías - Albufera de Adra	ES060MSBT060.013	Campo de Dalías-Sierra de Gádor
		ES060MSPF0634080	Chico de Adra
		ES060MSPF610034	Salinas de los Cerrillos
ANDA13	Bajo Andarax	ES060MSBT060.012	Medio-Bajo Andarax
ANDA14	Campo de Níjar	ES060MSBT060.011	Campo de Níjar
ANDA15	Cubeta de Ballabona y Río Antas	ES060MSBT060.005	Cubeta de Ballabona-Sierra Lisbona-Río Antas
ANDA16	Valle del Almanzora	ES060MSBT060.004	Cubeta de Overa
		ES060MSBT060.006	Bajo Almanzora
		ES060MSPF0652040	Medio Almanzora

Tabla nº 8. Zonas vulnerables con masas de agua que presentan incumplimientos por nitratos

Además, los impactos debidos a contaminación por nutrientes o a contaminación química pueden comprometer los objetivos de las siguientes zonas de protección de hábitats o especies relacionados con el medio hídrico (Tabla nº 9):

ZEC / ZEPA		Masa de agua		Incumplimientos		
Código	Nombre	Código	Nombre	Nitratos	Cadmio	Selenio
ES0000033	Laguna de Fuente de Piedra	ES060MSPF0615500	Laguna de Fuente de Piedra			X
ES0000048	Punta Entinas-Sabinar	ES060MSPF610034	Salinas de los Cerrillos	X		
ES6110006	Ramblas de Gérgal, Tabernas y Sur de Sierra Alhamilla	ES060MSPF0641050	Medio Andarax			X

[19] Programa ROM (Recomendaciones de Obras Marítimas), Serie 5: Las obras marítimas y portuarias en el entorno litoral.

ZEC / ZEPA		Masa de agua		Incumplimientos		
Código	Nombre	Código	Nombre	Nitratos	Cadmio	Selenio
ES6110018	Río Adra	ES060MSPF0634080	Chico de Adra	X		
ES6140004	Sierra Nevada	ES060MSPF0632510	Turberas de Padul			X
ES6170015	Lagunas de Campillos	ES060MSPF0614500	Complejo Lagunar de Campillos			X
		ES060MSPF0614510	Laguna Salada de Campillos		X	
ES6170033	Ríos Guadalhorce, Fabalas y Pereilas	ES060MSPF0614150A	Guadalhorce entre Tajo de la Encantada y Jévar		X	
		ES060MSPF0614150B	Guadalhorce entre Jévar y Grande		X	
		ES060MSPF0614160	Fahala		X	

Tabla nº 9. Zonas de protección de hábitats o especies relacionados con el medio hídrico con contaminación por nutrientes o contaminación química

Por otra parte, presentan problemas de eutrofización las siguientes zonas húmedas: Laguna de Fuente de Piedra, Laguna Salada de Campillos, Cañada de las Norias, Charcones de Punta Entinas, Salinas de los Cerrillos y Albufera del Cabo de Gata; todas ellas pertenecientes al Inventario de Humedales de Andalucía y, salvo la Cañada de las Norias, incluidas en la Lista del Convenio de Ramsar.

Por último, la garantía del suministro se puede ver comprometida en determinadas zonas debido a las restricciones para el uso de los recursos por problemas de nitratos, en particular en el abastecimiento urbano (ver Ficha nº 6).

B. NATURALEZA Y ORIGEN DE LAS PRESIONES GENERADORAS DEL PROBLEMA

Presiones que originan el problema

Contaminación difusa de origen agrario

La contaminación de las aguas por nitratos en la demarcación se asocia a prácticas agrícolas de producción intensiva, que han supuesto un incremento en el uso de abonos químicos (y orgánicos) y productos fitosanitarios, así como, en menor medida, por la actividad ganadera por los subproductos que generan (estiércoles y purines), con una mayor incidencia sobre el medio en el caso de las explotaciones intensivas.

Por tanto, se pueden destacar como principales orígenes de la contaminación agraria los siguientes:

1. Uso de fertilizantes en actividades agrícolas

La fuente de contaminación por nitratos más importante, tanto en las aguas superficiales como subterráneas, tiene su origen en el uso intensivo de fertilizantes y la perdida por lixiviación del nitrógeno residual, especialmente en cultivos de regadío.

Aunque la magnitud del incremento de las concentraciones de nitratos en las aguas de zonas agrícolas es muy variable en función de factores tales como el tipo de cultivo y la dosis de fertilización asociada, el régimen de precipitaciones, el carácter del sustrato, las características del agua de regadío, etc., esta problemática se encuentra muy extendida en los valles y zonas de suave relieve en los que se asientan las principales áreas regadas: Hoya de Málaga, comarca de Antequera, cuenca del río Vélez, Campos de Dalías y de Níjar, Bajo Andarax y valle del Almanzora, entre otros. El carácter permeable de los terrenos, en general de carácter detrítico

o mixto, favorece el lavado de estos nutrientes y su traslado a las aguas subterráneas deteriorando la calidad de estas, llegando a hacerlas no aptas para el consumo humano.

Esta situación ha llevado a que en la demarcación se hayan declarado, mediante el Decreto 36/2008, de 5 de febrero[20], 14 zonas vulnerables (Figura nº 7), dando así cumplimiento a lo establecido en la Directiva 91/676/CEE[21].

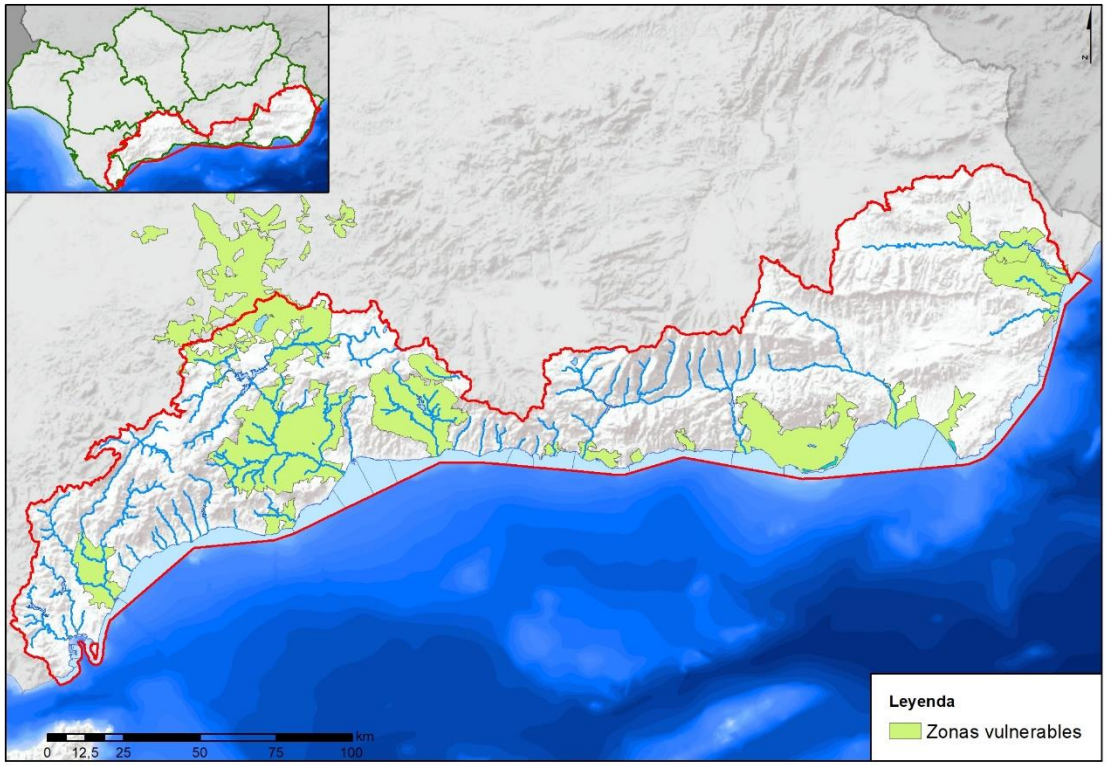


Figura nº 7. Zonas vulnerables a la contaminación por nitratos de origen agrario

En la actualidad España se encuentra en un procedimiento de infracción interpuesto por la Comisión Europea (infracción 2018/2250), siendo cuatro motivos de incumplimiento la Directiva 91/676/CEE que destaca la carta de emplazamiento:

- Artículo 3.4: deficiencia en la declaración de las zonas vulnerables.
- Artículo 5.4: programas de actuación incompletos.
- Artículo 5.5: carencia de medidas adicionales o reforzadas.
- Artículo 5.6: red de control poco estable, supresión de estaciones de control.

En lo que a Andalucía se refiere, se ha superado el plazo de cuatro años para la revisión de las zonas vulnerables y es preciso examinar su adecuación, por lo que actualmente se encuentra en fase de tramitación la Orden por la que se aprueba la modificación de las zonas vulnerables definidas en el Decreto 36/2008, de 5 de febrero,

[20] Decreto 36/2008, de 5 de febrero, por el que se designan las zonas vulnerables y se establecen medidas contra la contaminación por nitratos de origen agrario.
[21] Directiva 91/676/CEE, de 12 de diciembre, relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos de origen agrícola.

por el que se designan las zonas vulnerables y se establecen medidas contra la contaminación por nitratos de origen agrario, al amparo de su disposición adicional primera. En cuanto al programa de actuación, éste fue aprobado en 2015[22], por lo que habrá de ser revisado próximamente y ser modificado en caso de considerarse necesario.

El empleo de fertilizantes también podría estar en el origen de otros contaminantes, tales como cadmio y otros metales pesados, así como selenio. En particular, los fertilizantes fosfatados artificiales son una fuente importante de emisión de cadmio. Recientemente ha sido aprobado el nuevo reglamento europeo de fertilizantes[23], en el que se establecen limitaciones al contenido de cadmio en estos.

2. Actividades ganaderas

La contaminación difusa ocasionada por la actividad ganadera tiene su origen en los aportes de nitrógeno al suelo procedente de estiércoles y purines de las explotaciones intensivas, y aunque con menor incidencia, también de las extensivas. El grado de afección dependerá de la carga ganadera, pero también de numerosos factores relacionados tanto con el medio físico (tipo de suelo, pendiente, régimen de precipitaciones, caudal circulante, etc.) como con las prácticas ganaderas (características de la instalación, plan de gestión de subproductos ganaderos, sistemas de almacenamiento: estercolero y foso de purines, etc.).

El Sistema Integrado de Gestión de la Ganadería Andaluza (SIGGAN) conforma una base de datos de identificación y registro de la actividad ganadera andaluza, mediante la cual es posible tanto realizar el registro de las explotaciones ganaderas, como la identificación de los animales, el control de sus movimientos, etc. En base a esta información, se ha hecho una valoración de la presión de las cargas ganaderas sobre las masas de agua subterránea en función de las cargas unitarias de nitrógeno, calculadas datos recogidos en el Anexo II de la Orden de 1 de junio de 2015, por la que se aprueba el programa de actuación aplicable en las zonas vulnerables a la contaminación por nitratos procedentes de fuentes agrarias designadas en Andalucía, en el que se recoge la producción de estiércol y nitrógeno por especie. En la Figura nº 8 se puede observar que las masas más presionadas son la ES060MSBT060.001 Cubeta de El Saltador y ES060MSBT060.035 Sierras de Teba-Almargen-Campillos, en las que existe una elevada concentración de cebaderos de porcino, que destacan por su elevado potencial contaminante.

[22] Orden de 1 de junio de 2015, por la que se aprueba el programa de actuación aplicable en las zonas vulnerables a la contaminación por nitratos procedentes de fuentes agrarias designadas en Andalucía.
[23] Reglamento (UE) 2019/1009 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de junio de 2019, por el que se establecen disposiciones relativas a la puesta a disposición en el mercado de los productos fertilizantes UE y se modifican los Reglamentos (CE) n.º 1069/2009 y (CE) n.º 1107/2009 y se deroga el Reglamento (CE) n.º 2003/2003.

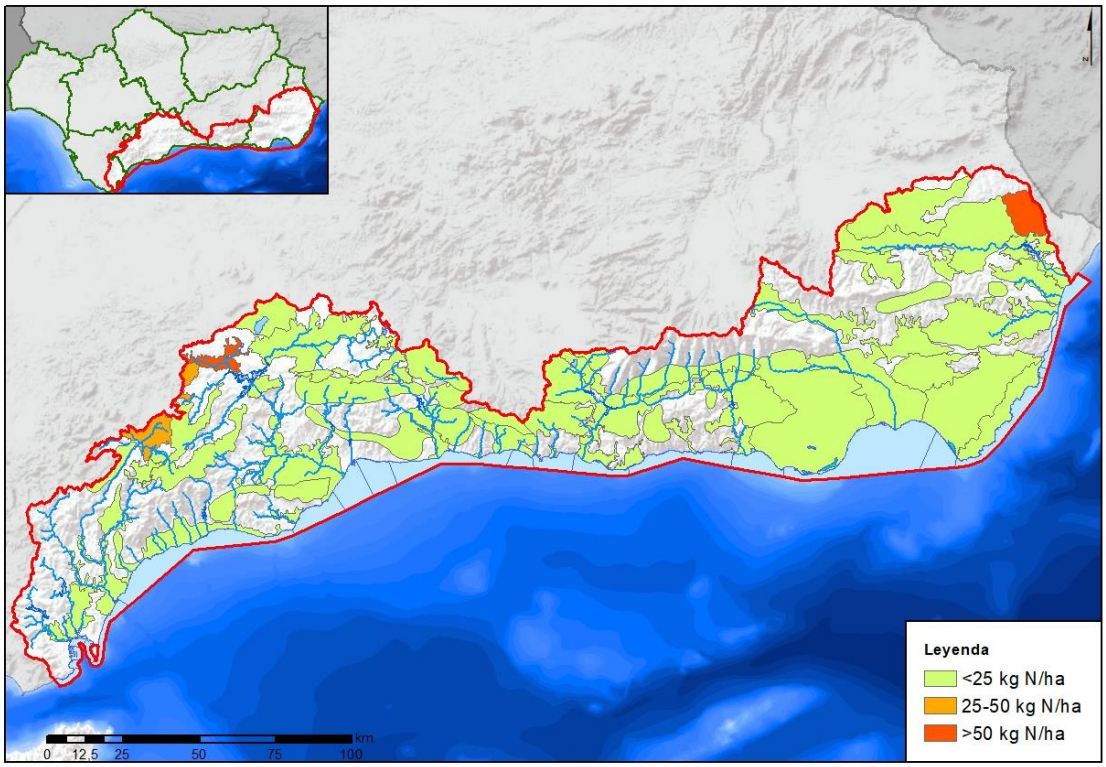


Figura nº 8. Cargas unitarias de nitrógeno procedente de la ganadería en las masas de agua subterránea

La ganadería intensiva también podría estar relacionada con la presencia de selenio en las aguas, ya que podría proceder de los purines, principalmente de cerdos, debido a los suplementos de Se-Zn que estos reciben, si bien, tal y como se refleja en la Tabla nº 2, se considera que en la demarcación proceden del empleo de fertilizantes en la agricultura.

3. Uso de productos fitosanitarios

La contaminación de las aguas por productos fitosanitarios se deriva principalmente de su empleo inadecuado en diversas actividades humanas (agrícolas, ganaderas, mantenimiento de infraestructuras y lúdicas) para el control de vectores (insectos, ácaros, malas hierbas) que dificultan el desarrollo de cultivos, afectan a la ganadería o mantienen limpias de malas hierbas instalaciones de origen diverso. A pesar de tratarse de productos potencialmente peligrosos para el medio ambiente, su uso indiscriminado en lugares y dosis ha traído consigo su aparición como contaminantes en diversas masas de agua tanto superficial como subterránea.

Los problemas aparecen principalmente en zonas de clara vocación agrícola (Figura nº 9), pero habría que estudiar el empleo de herbicidas como el glifosato en otras actividades, tales como el mantenimiento de instalaciones o infraestructuras viarias.

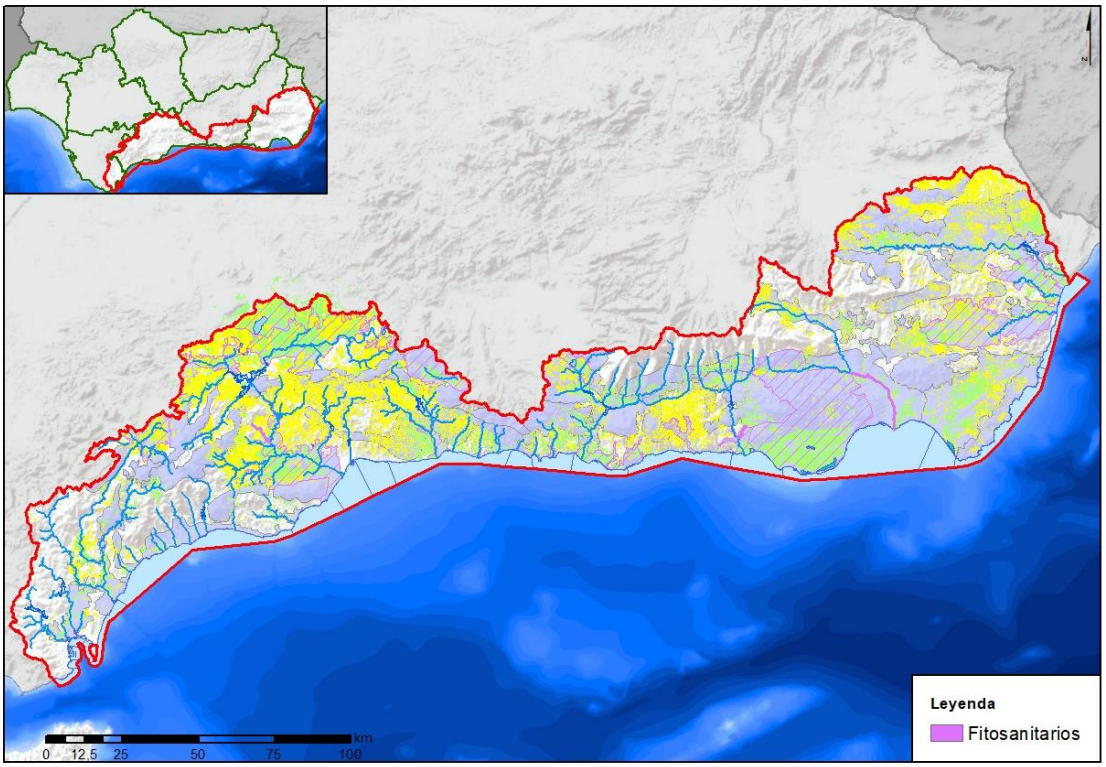


Figura nº 9. Agricultura y masas de agua en riesgo de no alcanzar los objetivos medioambientales en 2021 por fitosanitarios

4. Erosión y aporte de sólidos a la red fluvial

Los procesos erosivos, además de contribuir a la desestabilización geomorfológica de los ríos por la acumulación de sedimentos y acarreos en los lechos -problema que se desarrolla en la Ficha nº 4-, provocan el arrastre de los contaminantes presentes en el suelo (nutrientes, fitosanitarios, metales pesados...) hacia los cauces, con la consiguiente pérdida de la calidad de las aguas superficiales.

En la demarcación, las zonas que presentan unas mayores pérdidas de suelo se concentran principalmente en las superficies agrícolas de secano sobre fuertes pendientes, en las que las prácticas de conservación de suelos resultarían manifiestamente insuficientes para frenar estos procesos. Esta circunstancia se puede ver agravada por la ocupación de las márgenes, e incluso de los terrenos pertenecientes al cauce, para de esta manera extender la superficie agrícola cultivable (ver Ficha nº 4), ya que la eliminación de la vegetación de ribera conlleva la pérdida de su función como filtro frente a la entrada de sedimentos y sustancias químicas en el cauce.

Contaminación difusa asociada al transporte

Desde la década de los 70, el tributilestaño y sus derivados se han usado de forma generalizada como biocidas antiincrustantes en las pinturas de los cascos de todo tipo de embarcaciones, pero debido a su elevada toxicidad, en la década de los 80 comenzaron las restricciones en algunos países industrializados. En la Unión Europea, con la aprobación del Reglamento 782/2003/CEE se prohibió su uso en el recubrimiento de los buques y, más tarde, a partir del 1 de enero de 2008, se prohibió la entrada en puertos europeos a los buques que navegaran con pintura con tributilestaño activo.

No obstante, se han identificado en la demarcación 5 puertos que presentan mal estado químico por superar las normas de calidad ambiental establecidas para este compuesto: puerto de Algeciras, desembocadura del Guadarranque (muelle de Acerinox y pantalán de la refinería de Cepsa), puerto de Motril y puerto de Carboneras, problemática que también fue identificada en el ciclo anterior en el puerto de Málaga, por lo que en la actualidad se trabaja en coordinación con las autoridades portuarias para realizar el seguimiento y estudiar el origen del tributilestaño en los puertos de la demarcación.

Otra fuente de contaminación difusa en puertos puede deberse al tráfico de graneles. A esta causa se podría asociar la presencia de contaminación por materia orgánica en los sedimentos del puerto de La Línea de la Concepción, ya que esta masa de agua no recibe ningún tipo de vertido.

Por último, desde el anterior ciclo de planificación se vienen detectando incumplimientos por plomo en la Albufera del Cabo de Gata, cuyo origen está en estudio.

Finalmente, no hay que olvidar en este apartado el caso de los vertidos accidentales que se producen en aguas costeras procedentes del tráfico marítimo, cuya importancia económica en la DHCMA por la presencia de puertos como el de Algeciras, Carboneras, Almería, Motril, Málaga, La Línea y Garrucha, da lugar a que existan zonas de intenso tráfico marítimo más proclives a la ocurrencia de este tipo de vertidos, siendo la de mayor afección potencial de la Bahía de Algeciras.

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

Figura nº 10. Buque encallado en la Bahía de Algeciras en enero de 2007

Sectores y actividades generadoras del problema

Tal y como se ha puesto de manifiesto en el apartado anterior, los sectores cuya actividad socioeconómica conllevan la existencia de contaminación difusa en la demarcación son la agricultura y, en menor medida, la ganadería, así como, en algunas masas de agua del litoral, el transporte.

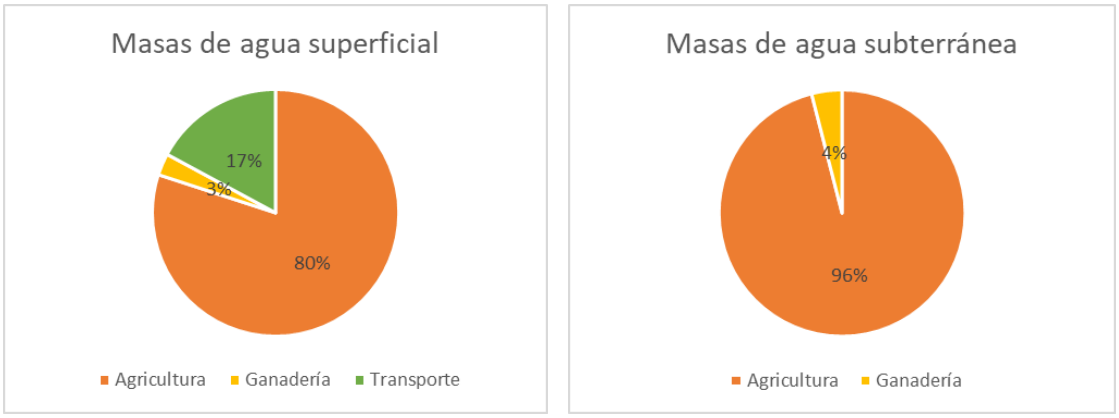


Figura nº 11. Sectores responsables del incumplimiento de los objetivos medioambientales por contaminación difusa

Las autoridades competentes con responsabilidad en la cuestión son las siguientes:

- Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible
- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación
- Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana

C. PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS

Previsible evolución del problema bajo el escenario tendencial (Alternativa 0)

Esta alternativa plantea la previsible evolución del problema bajo el escenario tendencial, analizando las mejoras que se alcanzarían al finalizar el ciclo de planificación y en escenarios futuros si se ejecutan las medidas que están ya iniciadas, o se prevé lo sean en breve, y su finalización a tiempo permita percibir ya un cumplimiento de los objetivos medioambientales de las masas afectadas.

Como ya se ha mencionado, el Programa de Medidas del Plan Hidrológico del segundo ciclo incorpora 2 programas específicos para la reducción de la contaminación de las aguas por nitratos procedentes de las actividades agrarias. Por una parte, y ante la gravedad de la problemática relacionada con el uso intensivo de productos fertilizantes en la agricultura, en especial sobre las aguas subterráneas, el Plan contempla la continuación de los "Programas de actuación para protección de las aguas contra la contaminación por nitratos de origen agrario en zonas vulnerables (Cumplimiento de la Condicionalidad)" (CMA-0041-C). Por otra parte, y dada la importante presión que suponen en diversas masas de agua la elevada concentración de granjas para cría intensiva de especies ganaderas, se incorporó como medida adicional un "Programa para tratamiento y gestión de purines y otros residuos ganaderos" (CMA-0042-C). El coste total previsto para estas actuaciones asciende a 5,7 millones de euros, de los cuales 2,9 millones de euros corresponden al horizonte 2021, siendo el principal agente implicado en su promoción la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.

En cuanto a la contaminación por fitosanitarios, el Programa de Medidas incluye las "Actuaciones para la aplicación efectiva del Plan de Acción Nacional para el uso sostenible de productos fitosanitarios" (CMA-1040-C), con un coste total de 60.000 euros a ejecutar en el horizonte 2021, siendo el también principal agente la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.

De ellas, en la actualidad solamente se encuentra en curso la medida "Programas de actuación para protección de las aguas contra la contaminación por nitratos de origen agrario en zonas vulnerables (Cumplimiento de la Condicionalidad)", mientras que el resto de las medidas aún no se han iniciado. Sin embargo, y a pesar de que, en el marco de este programa, cuya inversión planificada en el Programa de medidas en el horizonte 2021 asciende a 2,8 millones de euros, se han realizado en 2016 y 2017 el pago de expedientes con un importe de 17,9 millones de euros[24], en la actualidad 6 masas de agua superficial y 14 masas de agua subterránea se encuentran en riesgo de no alcanzar los objetivos medioambientales debido a contaminación por nitratos de origen agrario. En lo que a la contaminación por productos fitosanitarios respecta, tal y como se ha comentado, la aplicación del Real Decreto 1311/2012 y la aprobación del PAN no parecen haber sido suficientes para

[24] Dentro del plan de medidas agroambientales y clima y producción ecológica del Programa de Desarrollo Rural (medidas 10 y 11).

revertir los impactos por la utilización de estos productos, y las analíticas realizadas han mostrado un empeoramiento de la concentración de fitosanitarios en un buen número de masas de agua subterránea, que pasan a incumplir o agravan su situación de incumplimiento por este motivo, y la aparición de incumplimientos en cuatro masas de agua superficial.

Por último, el Plan Hidrológico del segundo ciclo no contempla ninguna medida específica para la corrección de la problemática de contaminación por cadmio y selenio. En cuanto a la contaminación por fuentes difusas asociadas al transporte, se está llevando a cabo un control de investigación de la calidad de estas masas de agua.

Evolución cumpliendo los objetivos ambientales antes de 2027 (Alternativa 1)

La ejecución del Programa de Medidas del Plan Hidrológico del segundo ciclo conllevaría la desaparición de los impactos asociados a la contaminación por nitratos en el horizonte 2027 en tan solo un 30% en las masas de agua subterránea. Estas conclusiones se justifican, tanto por las altas concentraciones de nitratos registradas en la actual red de control, como por las previsiones establecidas en el estudio elaborado por el Departamento de Ingeniería Hidráulica y Medio Ambiente de la Universidad Politécnica de Valencia "Evaluación de los objetivos de concentración de nitrato en las masas de agua subterráneas de España (2015, 2021 y 2027) con el modelo de simulación Patrical" (2015).

En el citado estudio, se analizó la respuesta de la concentración de nitratos en las masas de agua subterránea frente a variaciones en las prácticas de fertilización de los cultivos en dos escenarios progresivamente más exigentes en la optimización de las dosis utilizadas, correspondiendo el escenario de mejora de la fertilización a un estado intermedio entre la aplicación histórica y la aplicación de dosis óptimas. Los resultados mostraron que el plazo de recuperación, dadas las condiciones naturales de estas masas, superaría el año 2027, por lo que sería necesaria una exención temporal más allá de dicho horizonte (artículo 4.4.c de la Directiva Marco del Agua 2000/60/CE -DMA-). Se trataría de las siguientes masas de agua:

- ES060MSBT060.004 Cubeta de Overa
- ES060MSBT060.005 Cubeta de Ballabona-Sierra Lisbona-Río Antas
- ES060MSBT060.006 Bajo Almanzora
- ES060MSBT060.011 Campo de Níjar
- ES060MSBT060.012 Medio-Bajo Andarax
- ES060MSBT060.013 Campo de Dalías-Sierra de Gádor
- ES060MSBT060.020 Carchuna-Castell de Ferro
- ES060MSBT060.034 Fuente de Piedra
- ES060MSBT060.035 Sierra de Teba-Almargen-Campillos

Dado que, bajo el escenario tendencial, con la aplicación de los programas de actuación para protección de las aguas contra la contaminación por nitratos procedentes de fuentes agrarias en las zonas vulnerables, de los códigos de buenas prácticas agrícolas y ganaderas, labores de asesoramiento, impulso de sistemas de producción ecológica y producción integrada, planes de gestión de subproductos ganaderos, etc., con inversiones muy superiores a lo planificado en el Programa de Medidas, la evolución de las masas de agua no está resultando satisfactoria, parece pertinente plantear un cambio de estrategia, con la incorporación de medidas adicionales o acciones reforzadas en cumplimiento del artículo 5.5 de la Directiva 91/676/CEE.

En la actualidad, el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación está preparando una norma reglamentaria, a adoptar mediante Real Decreto, con el objeto de establecer un marco de acción que permita mantener o aumentar la productividad de los suelos agrícolas, a la vez que se trata de disminuir el impacto ambiental de la aplicación en dichos suelos de productos fertilizantes y otras fuentes de nutrientes y materia orgánica, y entre cuyos objetivos figura expresamente "evitar la contaminación de las aguas, tanto superficiales como subterráneas".

Del mismo modo, y dado que las analíticas realizadas sugieren que en muchas zonas el problema de contaminación por productos fitosanitarios se ha agravado, sería necesario revisar las medidas planteadas, más allá de la aplicación del Real Decreto 1311/2012 y del PAN. Estas actuaciones deben incluir las necesarias para la identificación y corrección de los problemas detectados, incluida la posible incorporación de nuevos puntos de muestreo en el programa de control de investigación, en particular en aquellas masas de agua en las que los incumplimientos pudieran estar relacionados con otras actividades distintas de la producción agraria.

La Alternativa 1 debe contemplar las acciones necesarias para el cumplimiento de los objetivos en 2027. Bajo esta premisa, para alcanzar el cumplimiento en esa fecha en lo relativo a las concentraciones de nutrientes (nitratos) y fitosanitarios sería necesario tomar medidas adicionales a las planteadas en la Alternativa 0. Estas medidas adicionales configuran una opción de máximos, con importantes repercusiones socioeconómicas que deben ser valoradas y tenidas en cuenta para determinar su viabilidad.

Según este marco de análisis, se ha evaluado como medida adicional una reducción del consumo de agua mediante la persecución de regadíos ilegales, potenciación de los usos no convencionales, etc., asociada al adelanto en la consecución del equilibrio en los balances de las masas de agua sobreexplotadas del horizonte 2027 al horizonte 2021, planteamiento realizado en el apartado de reducción de las extracciones (ver Ficha nº 3) de manera que se acelere el retorno de dichas masas a las condiciones de buen estado químico[25]. Esta reducción de las extracciones se plantea con carácter temporal, hasta la llegada de los nuevos recursos que sustituirían a los subterráneos, anticipando la recuperación paulatina de los niveles piezométricos, lo que también incidirá positivamente en la mejora del estado químico de las masas. No obstante, la repercusión efectiva de esta reducción de las aportaciones de nitrógeno como consecuencia de la disminución de las extracciones, sobre el adelanto de la consecución del buen estado químico de las masas depende de la respuesta de cada una de ellas en función de sus características y circunstancias particulares, y deberá validarse mediante la modelización correspondiente.

Se ha estimado la reducción de carga nitrogenada en cada área de riego en términos de exceso de nitrógeno tras el paso de alternativas y dosis de fertilizantes de regadío a alternativas y dosis de secano[26]. Esta cantidad se ha traducido en fertilizantes utilizando los resultados promedio del balance de nitrógeno del modelo Patrical 2019 (la aplicación de 1,47 unidades de nitrógeno en fertilizantes se relaciona en términos de balance con un exceso de nitrógeno de una unidad[27]). Adicionalmente, se ha evaluado esta reducción de fertilizantes en términos económicos utilizando los índices de precios pagados por los agricultores (promedio 2016-2018) de diversos

[25] Se trata de una alternativa a discutir con los agentes con responsabilidad en la cuestión.
[26] Para ello, se han utilizado los datos correspondientes a Andalucía del "Balance de nitrógeno de la agricultura española" del MAPAMA complementados con varias fuentes.
[27] Datos del escenario de base; reducciones en la aplicación de fertilizantes resultan en el modelo en un incremento de la proporción nitrógeno aplicado/exceso de nitrógeno en el balance.

fertilizantes nitrogenados, teniendo en cuenta la concentración de nitrógeno en cada uno de ellos y calculando un precio medio del kg de nitrógeno (0,94 €/kg).

Por otra parte, se ha realizado la valoración de estas medidas en términos de margen bruto cesante por la reducción del regadío utilizando los datos de productividad del agua de riego por áreas de riego del trabajo "Impacto de la Directiva Marco del Agua y de la Política Agraria Común en la agricultura de regadío de Andalucía" (actualización de 2012) de la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía, actualizando estos resultados a 2018. La valoración se basa en la traducción de la disminución de las extracciones en reducción de superficie regada, evaluándose la diferencia de margen obtenido en estas hectáreas al pasar de regadío a secano[28].

Como se aprecia en la tabla, los supuestos de la Alternativa 1 se traducen en una reducción de bombeos de 36,3 hm³, con una disminución de la aplicación de fertilizantes nitrogenados de 1.862 toneladas anuales, equivalente a una reducción del exceso de nitrógeno en el suelo de 1.271 toneladas. Las pérdidas de margen bruto por la reducción temporal del regadío ascenderían a 87,2 millones de euros anuales, mientras que la pérdida de ventas de fertilizantes de las empresas de suministro de medios de producción sería de cerca de 1,7 millones de euros anuales (Tabla n° 10).

Masa de agua subterránea		Reducción de bombeos en 2021-2027 hasta llegada de nuevos recursos hm³/año	Reducción exceso N aportado Tm/año	Reducción fertilizantes Tm/año	Reducción fertilizantes (miles euros/año)	Margen bruto cesante M €/año
ES060MSBT060.004	Cubeta de Overa	0,000	0	0	0	0,00
ES060MSBT060.005	Cubeta de Ballabona-Sierra Lisbona-Río Antas	0,000	0	0	0	0,00
ES060MSBT060.006	Bajo Almanzora	0,000	0	0	0	0,00
ES060MSBT060.011	Campo de Níjar	3,797	146	214	201	11,10
ES060MSBT060.012	Medio-Bajo Andarax	1,114	43	62	58	2,16
ES060MSBT060.013	Campo de Dalías-Sierra de Gádor	24,969	967	1.418	1.327	71,26
ES060MSBT060.020	Carchuna-Castell de Ferro	0,000	0	0	0	0,00
ES060MSBT060.034	Fuente de Piedra	6,078	107	157	147	2,62
ES060MSBT060.035	Sierras de Teba-Almargen-Campillos	0,338	8	11	10	0,08
Total		**36,300**	**1.271**	**1.862**	**1.743**	**87,22**

Tabla n° 10. Reducción de fertilizantes y margen bruto cesante bajo los supuestos de la alternativa 1

La reducción temporal de las extracciones se concentra en los riegos intensivos de la provincia de Almería (fundamentalmente en el Campo de Dalías, y afecta significativamente a áreas como el Campo de Níjar y Medio-Bajo Andarax), y en Fuente de Piedra en el norte de la provincia de Málaga. Esta situación puede generar graves repercusiones económicas y sociales, especialmente en estas áreas donde la agricultura de regadío constituye el principal sostén de la actividad productiva local y la base de su economía.

[28] Para ello, se han utilizado los datos de resultados económicos comparativos por cultivos entre secano y regadío del informe del Artículo 5 elaborado en el primer ciclo de planificación.

Por otra parte, las masas ES060MSBT060.004 Cubeta de Overa, ES060MSBT060.005 Cubeta de Ballabona-Sierra Lisbona-Río Antas, ES060MSBT060.020 Carchuna-Castell de Ferro y ES060MSBT060.006 Bajo Almanzora no entran en los supuestos de la Alternativa 1, puesto que ya cumplen los requisitos cuantitativos. En estos casos, la reducción de los niveles de nitratos podría abordarse sustituyendo los recursos subterráneos por recursos desalados de modo que se produzca una recuperación de los niveles piezométricos que influya positivamente en el estado químico, y con un programa riguroso de buenas prácticas, medidas que evitaran alternativas de reducción de los impactos por disminución de la superficie regada.

En cualquier caso, la administración hidráulica debe hacer efectivo el papel impulsor que la Ley de Aguas de Andalucía le otorga en su artículo 54 para constituir comunidades de usuarios en las masas de agua subterránea en riesgo de alcanzar el buen estado y aprobar programas de medidas de recuperación de cada masa de agua afectada, con el objetivo de hacer compatible, en la medida de lo posible, la ordenación del riego necesaria en las masas de agua en conflicto con su previsible impacto socioeconómico.

Asimismo, será necesario llevar a cabo medidas que impidan los desarrollos agrarios en zonas que presenten tasas de pérdidas de suelo muy elevadas o que se sitúen próximas a los cauces, así como medidas de recuperación de la vegetación de ribera, de modo que esta actúe como banda protectora frente a la contaminación difusa.

Es de esperar que la aplicación de las medidas orientadas a reducir la contaminación por nitratos de origen agrario vaya acompañada de una reversión de los incumplimientos de los objetivos medioambientales por cadmio y selenio en las aguas superficiales. No obstante, sería necesario llevar a cabo un control de investigación en estas masas de agua para estudiar el posible origen de la problemática.

Por último, en cuanto a la contaminación por fuentes difusas asociadas al transporte, sería necesario incorporar el control de tributilestaño a los programas de vigilancia de la calidad ambiental que se realizan en el marco de la ROM 5.1 Calidad de las Aguas Litorales en Áreas Portuarias, e investigar asimismo el posible origen y evolución de la problemática.

Evolución con cumplimiento parcial de objetivos para 2027 (Alternativa 2)

Como se ha visto en el apartado anterior, el impacto socioeconómico de la reducción de regadíos asociada a la Alternativa 1 es muy importante. No obstante, la constatación de la evolución negativa de la concentración de nutrientes y de fitosanitarios en determinadas masas requiere una actuación decidida de la administración, poniendo a disposición de estas los medios materiales, humanos y presupuestarios necesarios, máxime cuanto que las acciones emprendidas hasta el momento parecen resultar claramente insuficientes.

Así, la administración debe dotarse de los medios suficientes para adquirir el conocimiento y la capacidad de acción que permitan afrontar con garantías los problemas existentes en materia de control y reducción de la contaminación difusa de origen agrario, incluyendo recursos presupuestarios para el fomento de sistemas de producción respetuosos con el medio ambiente.

Sectores y actividades afectadas por las soluciones alternativas

Los principales sectores afectados por las alternativas de actuación planteadas para resolver los problemas de contaminación difusa son la agricultura y la ganadería.

Pese al coste que conllevan las alternativas planteadas para resolver la problemática de contaminación difusa de origen agrario, no hay que olvidar los efectos positivos que estas tendrían sobre sobre el medio ambiente y la salud de las personas.

En particular, el abastecimiento de agua a la población se vería beneficiado ya que, tal y como se ha comentado en apartados anteriores, la contaminación por nitratos de origen agrario puede deteriorar la calidad de las aguas hasta el extremo de limitar, o incluso impedir, en amplias zonas el aprovechamiento de los recursos en la satisfacción de las demandas de consumo humano, si no es previa incorporación de costosos tratamientos a las instalaciones de potabilización o mediante recursos procedentes de fuentes más alejadas cuyo aporte puede requerir importantes inversiones.

D. DECISIONES QUE PUEDEN ADOPTARSE DE CARA A LA CONFIGURACIÓN DEL FUTURO PLAN

Para el nuevo ciclo de planificación hidrológica se considera prioritaria la identificación de aquellas masas de agua cuya evolución en cuanto a concentración en nitratos no esté siendo satisfactoria, con el objeto de que se investiguen las causas y se adopten, si es necesario, medidas adicionales o acciones reforzadas, en cumplimiento del artículo 5.5 de la Directiva 91/676/CEE. No obstante, tal y como se ha comentado anteriormente, existe la posibilidad de que en determinadas masas de agua subterránea no se recuperen los niveles de nitratos necesarios para alcanzar objetivos medioambientales en el horizonte 2027.

Dado el precario estado que en la actualidad presentan determinadas masas de agua subterránea, las posibles opciones para adelantar el cumplimiento de los objetivos medioambientales a 2027 supondrían actuaciones de fuerte impacto socioeconómico en algunas áreas, que podría entrar incluso en el ámbito del coste desproporcionado; en estos casos podría optarse por soluciones de apoyo institucional a las comunidades afectadas, con las consiguientes repercusiones de orden presupuestario. Por otra parte, en determinadas masas estas actuaciones no son posibles, requiriéndose actuaciones de mayor impacto si cabe. En cualquier caso, se necesita un análisis más profundo de la efectividad de la reducción de las presiones en la aceleración del cumplimiento de los objetivos medioambientales en las masas de agua consideradas.

Por otra parte, se incluirán o mantendrán en el programa de control de investigación, de cara a estudiar el posible origen y evolución de la problemática, aquellas las masas de agua que presenten contaminación por cadmio y selenio, fitosanitarios que puedan relacionados con otras actividades distintas de la producción agraria, y otros contaminantes cuya procedencia esté en estudio, tales como tributilestaño. En lo que a este último contaminante respecta, será necesario su análisis en las instalaciones portuarias, con objeto de determinar sus causas y evolución, estableciendo el oportuno programa de seguimiento en el marco de la ROM 5.1 y las medidas necesarias para su control.

Por último, se procederá a la actualización del Registro de Zonas Protegidas del Plan Hidrológico del tercer ciclo teniendo en cuenta la nueva designación de zonas vulnerables, actualmente se encuentra en fase de tramitación.

E. TEMAS RELACIONADOS

Ficha nº 3: Extracción de agua superficial y subterránea

Ficha nº 4: Otras alteraciones de las masas de agua superficial

Ficha nº 5: Zonas protegidas

Ficha nº 6: Disponibilidad de recursos hídricos

FECHA PRIMERA EDICIÓN: julio de 2019

FECHA ACTUALIZACIÓN: enero de 2020

FECHA ÚLTIMA REVISIÓN:

FICHA 3. EXTRACCIÓN DE AGUA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA

A. DESCRIPCIÓN Y LOCALIZACIÓN DEL PROBLEMA

La extracción de agua y derivación de flujo se ha identificado en la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (DHCMA) como causa del mal estado, por sí sola o combinada con otras presiones, en un total de 61 masas de agua (24,7%) (Figura nº 1). Esto hace que, junto con la contaminación puntual y la contaminación difusa, sea uno de los principales motivos de incumplimiento de los objetivos medioambientales en la demarcación, tanto de las aguas superficiales como de las subterráneas.

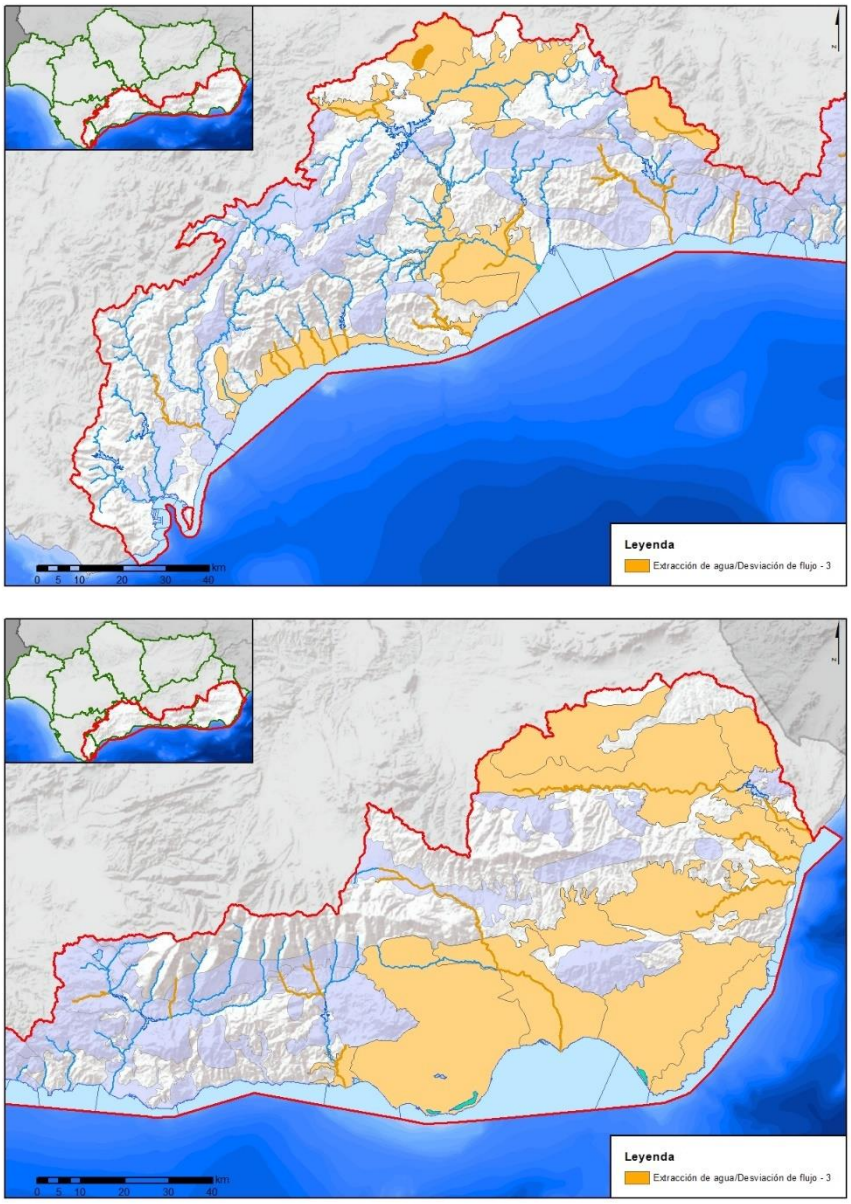


Figura nº 1. Masas de agua superficial y subterránea con impactos relacionados con las presiones extractivas en la parte occidental (arriba) y oriental (abajo) de la demarcación

La insuficiencia de caudales naturales fluyentes, ya sea por la extracción de agua directamente desde el cauce o indirectamente desde las aguas subterráneas, es sin duda uno de los problemas más extendidos en los ríos de la demarcación, y el que presenta a priori mayores dificultades para conseguir alcanzar el buen estado, ya que afecta a un porcentaje muy elevado de la red fluvial y su corrección generalizada a corto-medio plazo tendría en amplias zonas consecuencias hoy en día imposibles de asumir desde un punto de vista socioeconómico.

Las presiones extractivas dan lugar a que por los ríos circule una fracción a veces muy minoritaria de la escorrentía natural, en especial durante los meses estivales, quedándose con frecuencia los lechos completamente secos y llegando a convertir en temporales o efímeros a una serie de cauces que antaño presentaban carácter permanente. La reducción de los caudales naturales provoca impactos negativos de diversa índole y gravedad en los ecosistemas, como la reducción de los hábitats fluviales y palustres potenciales (ver Ficha n° 5), y el empeoramiento de la calidad del agua (ver Ficha n° 1 y Ficha n° 2), degradando por tanto la comunidad biológica natural, además de la propia conformación morfológica de los cauces (ver Ficha n° 4). Esta situación puede verse además agravada por los efectos del cambio climático, que se traducen en una reducción de las aportaciones debido al aumento de la temperatura y a la disminución de las precipitaciones (ver Ficha n° 12).

En las **masas de agua superficial**, las presiones extractivas son la causa de que, en la situación actual, un total de 37 masas (20,5%), de las cuales 36 son ríos y 1 es un lago, se encuentren en riesgo de no alcanzar los objetivos medioambientales en 2021. Estas se distribuyen principalmente por toda la Costa del Sol y la provincia de Almería. En estas masas se han detectado impactos debidos a alteraciones de hábitat por cambios hidrológicos (HHYC), asociados a incumplimientos por régimen hidrológico, acompañados en muchos casos de incumplimientos en los indicadores de estado relativos a la fauna bentónica de invertebrados (índice IBMWP) y a organismos fitobentónicos (índice IPS), así como en la concentración de indicadores de calidad fisicoquímicos tales como amonio, fosfatos y en las condiciones de oxigenación (Tabla n° 1)

Código	Nombre	Impacto
		HHYC
ES060MSPF0612050B	Bajo Hozgarganta	X
ES060MSPF0613040	Padrón	X
ES060MSPF0613050	Castor	X
ES060MSPF0613062	Bajo Guadalmansa	X
ES060MSPF0613072Z	Medio y Bajo Guadalmina	X
ES060MSPF0613092Z	Medio y Bajo Guadaiza	X
ES060MSPF0613140	Bajo Verde de Marbella	X
ES060MSPF0613160	Alto y Medio Fuengirola	X
ES060MSPF0613170	Bajo Fuengirola	X
ES060MSPF0614050	La Venta	X
ES060MSPF0614160	Fahala	X
ES060MSPF0614170	Breña Higuera	X
ES060MSPF0614200	Bajo Campanillas	X
ES060MSPF0615500	Laguna de Fuente de Piedra	X
ES060MSPF0621040	Almanchares	X
ES060MSPF0621050	Rubite	X
ES060MSPF0621060	Benamargosa	X

Código	Nombre	Impacto
		HHYC
ES060MSPF0621070	Vélez y Bajo Guaro	X
ES060MSPF0622010Z	La Madre	X
ES060MSPF0623020	Torrox	X
ES060MSPF0632050	Chico de Órgiva	X
ES060MSPF0632080B	Albuñuelas	X
ES060MSPF0634050B	Bajo Ugíjar	X
ES060MSPF0634050C	Bajo Yátor	X
ES060MSPF0634080	Chico de Adra	X
ES060MSPF0634090	Bajo Adra	X
ES060MSPF0641030	Alto y Medio Nacimiento	X
ES060MSPF0641035	Fiñana	X
ES060MSPF0641040	Bajo Nacimiento	X
ES060MSPF0641050	Medio Andarax	X
ES060MSPF0641060Z	Bajo Andarax	X
ES060MSPF0651010Z	Alto y Medio Aguas	X
ES060MSPF0651030	Bajo Aguas	X
ES060MSPF0652010	Antas	X
ES060MSPF0652020	Alto Almanzora	X
ES060MSPF0652040	Medio Almanzora	X
ES060MSPF0652060	Bajo Almanzora	X

Tabla nº 1. Masas de agua superficial en riesgo de no alcanzar los objetivos medioambientales en 2021 por presiones extractivas e impacto asociado

Cabe destacar que, en muchas ocasiones, tal y como se detalla en el siguiente apartado B, los impactos proceden de las extracciones de agua subterránea, ya sea por disminución del drenaje por los manantiales o por los descensos piezométricos, impactos que pueden incluso resultar más severos y difíciles de corregir que los causados por extracciones de agua superficial.

La DHCMA presenta un número elevado de masas de agua subterránea en mal estado cuantitativo derivado de la sobreexplotación a la que se ven sometidas, estado que se ha determinado teniendo en cuenta lo establecido en la Directiva Marco del Agua 2000/60/CE (DMA) en cuanto a que el límite de explotabilidad de un acuífero no se sitúa en su tasa de renovación, sino que debe minorarse teniendo en cuenta los aportes necesarios para el mantenimiento en buen estado de las aguas superficiales asociadas y de los ecosistemas terrestres dependientes. Las consecuencias o manifestaciones de la sobreexplotación son las siguientes:

- Vaciado de las reservas históricas debido al descenso de niveles piezométricos.
- Afección a ecosistemas acuáticos fluviales o humedales que tienen una relación de dependencia con las masas de agua subterránea.
- Procesos de intrusión marina en acuíferos costeros.
- Salinización no ligada con procesos de intrusión marina sino con una baja tasa de renovación de los recursos.

Por lo tanto, los impactos se dan principalmente sobre las masas de agua subterránea, pero también se ven afectadas por la sobreexplotación las masas de agua superficial, al verse reducidos los drenajes naturales.

Las presiones extractivas son la causa de que, en la situación actual, un total de 24 **masas de agua subterránea** (35,8%) se encuentren en riesgo de no alcanzar los objetivos medioambientales en 2021. Estas se distribuyen principalmente en tres sectores: la provincia de Almería, la cabecera del Guadalhorce y la Costa del Sol Occidental. En estas masas se han detectado impactos debidos a descensos piezométrico por extracción (LOWT), asociados a incumplimientos en el índice de explotación[29] y en los valores del nivel piezométrico, a alteraciones de la dirección del flujo por intrusión salina (INTR) y a intrusión o contaminación salina (SALI), asociados a incumplimientos en los parámetros indicativos de salinización u otras intrusiones (conductividad, cloruros y sulfatos). Asimismo, en algunos casos se ha identificado también una afección a las masas de agua superficial asociadas (QUAL), así como a ecosistemas terrestres dependientes (ECOS):

Código	Nombre	Impacto				
		LOWT	INTR	SALI	QUAL	ECOS
ES060MSBT060.001	Cubeta de El Saltador	X		X		
ES060MSBT060.002	Sierra de las Estancias	X			X	
ES060MSBT060.003	Alto-Medio Almanzora	X		X	X	
ES060MSBT060.004	Cubeta de Overa	X		X		
ES060MSBT060.005	Cubeta de Ballabona-Sierra Lisbona-Río Antas	X		X	X	X
ES060MSBT060.006	Bajo Almanzora	X	X	X		
ES060MSBT060.007	Bédar-Alcornia	X		X		
ES060MSBT060.008	Aguas	X	X	X	X	
ES060MSBT060.009	Campo de Tabernas	X		X		
ES060MSBT060.011	Campo de Níjar	X	X	X		
ES060MSBT060.012	Medio-Bajo Andarax	X	X	X	X	
ES060MSBT060.013	Campo de Dalías-Sierra de Gádor	X	X	X	X	X
ES060MSBT060.015	Delta del Adra	X	X	X	X	X
ES060MSBT060.025	Sierra Gorda-Zafarraya	X			X	
ES060MSBT060.030	Sierra de Archidona	X				
ES060MSBT060.032	Torcal de Antequera	X				
ES060MSBT060.033	Llanos de Antequera-Vega de Archidona	X		X		
ES060MSBT060.034	Fuente de Piedra	X		X	X	X
ES060MSBT060.035	Sierra de Teba-Almargen-Campillos	X			X	
ES060MSBT060.037	Bajo Guadalhorce		X	X		
ES060MSBT060.038	Sierra de Mijas	X			X	X
ES060MSBT060.039	Río Fuengirola	X			X	X
ES060MSBT060.040	Marbella-Estepona	X	X		X	X
ES060MSBT060.056	Sierra del Cabo de Gata	X	X	X		

Tabla nº 2. Masas de agua subterránea en riesgo de no alcanzar los objetivos medioambientales en 2021 por presiones extractivas e impacto asociado

En la Tabla nº 3 se detallan, para cada masa de agua subterránea en mal estado por presiones extractivas, las masas de agua superficial asociadas y los ecosistemas terrestres dependientes que presenta afección:

[29] 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).

Código	Nombre	Masa de agua superficial asociada con afección	Ecosistema terrestre dependiente con afección
ES060MSBT060.002	Sierra de las Estancias	ES060MSPF0652020 Alto Almanzora	
ES060MSBT060.003	Alto-Medio Almanzora	ES060MSPF0652020 Alto Almanzora ES060MSPF0652040 Medio Almanzora	
ES060MSBT060.005	Cubeta de Ballabona-Sierra Lisbona-Río Antas	ES060MSPF0652010 Antas	ZEC ES6110017 Río Antas
ES060MSBT060.008	Aguas	ES060MSPF0651010Z Alto y Medio Aguas ES060MSPF0651030 Bajo Aguas	
ES060MSBT060.012	Medio-Bajo Andarax	ES060MSPF0641040 Bajo Nacimiento ES060MSPF0641050 Medio Andarax ES060MSPF0641060Z Bajo Andarax	
ES060MSBT060.013	Campo de Dalías-Sierra de Gádor	ES060MSPF0634510 Cañada de las Norias	Humedal 1058006 Cañada de las Norias
ES060MSBT060.015	Delta del Adra	ES060MSPF0634080 Chico de Adra ES060MSPF0634090 Bajo Adra	ZEC ES6110018 Río Adra
ES060MSBT060.025	Sierra Gorda-Zafarraya	ES060MSPF0622010Z La Madre	
ES060MSBT060.034	Fuente de Piedra	ES060MSPF0615500 Laguna de Fuente de Piedra	ZEC ES0000033 Laguna de Fuente de Piedra Humedal 1023001Laguna de Fuente de Piedra
ES060MSBT060.035	Sierra de Teba-Almargen-Campillos	ES060MSPF0614050 La Venta	
ES060MSBT060.038	Sierra de Mijas	ES060MSPF0614160 Fahala	ZEC ES6170033 Ríos Guadalhorce, Fabalas y Pereilas
ES060MSBT060.039	Río Fuengirola	ES060MSPF0613160 Alto y Medio Fuengirola	ZEC ES6170022 Río Fuengirola
ES060MSBT060.040	Marbella-Estepona	ES060MSPF0613140 Bajo Verde de Marbella	ES6170019 Río Verde

Tabla nº 3. Masas de agua subterránea con afección a masas de agua superficial asociadas y a ecosistema terrestre dependientes por presiones extractivas

Además, tal y como se puede observar en la Tabla nº 2, en casi un 71% de las masas, los problemas cuantitativos se traducen también en problemas cualitativos, bien sea por fenómenos de intrusión marina o por baja tasa de renovación de los recursos.

Así, 9 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, mientras que la salinización de origen no marino afecta a 16 masas (Figura nº 2). En estas últimas, el principal proceso implicado provoca dicha salinización por la baja tasa de renovación de los recursos y/o 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; asimismo, en los acuíferos que tienen contacto con el mar, este problema suele coexistir con el de intrusión marina. Las masas de agua donde la sobreexplotación no ha repercutido en el estado cualitativo de las aguas son en su amplia mayoría de naturaleza carbonatada, y por tanto con una hidrodinámica asociada que favorece que los procesos de salinización repercutan en menor medida a como sucede en las masas de naturaleza detrítica.

La problemática de salinización, tanto por fenómenos de intrusión marina en acuíferos costeros como de salinización de origen no marino, suele tener graves consecuencias ya que, una vez que se produce el aumento de la salinidad, el proceso evoluciona con extrema rapidez deteriorando la calidad química de grandes volúmenes de agua dulce cuya rehabilitación, a menudo, requiere de un largo periodo de tiempo.

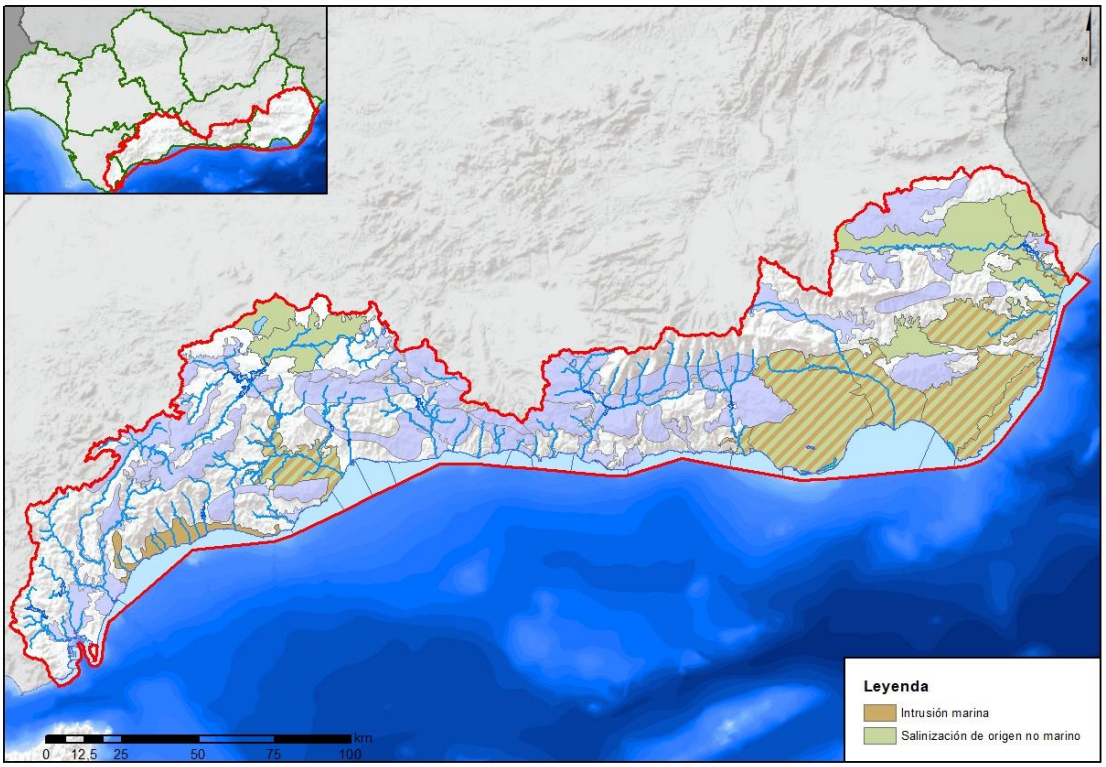


Figura nº 2. Masas de agua subterránea con impactos por intrusión marina y salinización no marina derivados de la sobreexplotación

Evolución temporal del problema

Ya desde el primer ciclo de planificación hidrológica se ha puesto de manifiesto la importancia de las presiones extractivas en el estado de las masas de agua de la demarcación, lo que se veía reflejado en los descensos piezométricos que se estaban dando en muchas de las masas de agua subterránea como consecuencia de la sobreexplotación. No obstante, en el segundo ciclo se detectó cierta mejoría en la evolución de los niveles piezométricos de algunas de estas masas (Bajo Guadalhorce, Sierra de Archidona, Sierra Blanca, Río Verde), debida fundamentalmente a los importantes procesos de recarga que se habían producido en los años hidrológicos anteriores (2009/2010 y 2010/2011), lo que no conlleva necesariamente una mejora en su estado cuantitativo. Así, se identificaron en este segundo ciclo de planificación un total de 32 masas de agua superficial y 24 masas de agua subterránea con presencia de impactos que se relacionaron con las presiones extractivas.

Para hacer frente a esta situación, el Programa de Medidas del Plan Hidrológico del segundo ciclo[30] incorporó 70 actuaciones orientadas a resolver los problemas de sobreexplotación e insuficiencia de caudales fluyentes. Sin embargo, de las 21 medidas que tenían prevista su finalización en el horizonte 2021, tan solo el 10% ya han sido finalizadas, y de las restantes, el 23% se encuentran en ejecución y el 29% en planificación, mientras que

[30] El Plan Hidrológico vigente, atendiendo al informe del Gabinete Jurídico de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible de fecha 22/05/2019 (emitido tras la sentencia de la Sección Quinta del Tribunal supremo de fecha 25/3/2019), es el Plan Hidrológico del primer ciclo 2009-2015, aprobado por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente por el R.D. 1331/2012 (BOE nº 223 de 15 de septiembre).

el 38% no han sido iniciadas, lo cual representa un pobre cumplimiento de las previsiones del Programa de Medidas en este período.

Por un lado, hay que destacar que, a pesar de las disposiciones de la Ley de Aguas de Andalucía que, en su artículo 54, establece que la consejería competente en materia de agua, una vez que una masa de agua subterránea haya sido identificada en riesgo de no alcanzar un buen estado, procederá a la constitución de oficio de una comunidad de usuarios de masas de agua subterránea, y aprobará de oficio, o a propuesta de la comunidad de usuarios o de cualquier parte interesada y en el plazo máximo de un año desde que haya tenido lugar la identificación, un programa de medidas de recuperación de la masa de agua afectada, y pese al numeroso grupo de masas de agua subterránea en situación de riesgo existentes en la demarcación, solo se han realizado avances significativos en la masas ES060MSBT060.013 Campo de Dalías-Sierra de Gádor y ES060MSBT060.008 Aguas. En la primera se ha constituido la Junta Central de Usuarios del Acuífero del Poniente Almeriense, que está elaborando, por encomienda de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible, el plan de recuperación y, en la segunda, la resolución de 13 de junio de 2018, de la Dirección General de Planificación y Gestión del Dominio Público Hidráulico, inicia el proceso previsto en el artículo 54 de la Ley de Aguas de Andalucía para mejorar el estado cuantitativo y cualitativo de la citada masa de agua subterránea, incluyendo la constitución de la Junta Central de Usuarios. Asimismo, también se han iniciado negociaciones para la constitución de la Junta Central de Usuarios de la masa ES060MSBT060.011 Campo de Níjar.

En cuanto al proceso de implantación de los caudales ecológicos, éste se inició en las principales obras de regulación y derivación de titularidad de la administración hidráulica, habiéndose además empezado los estudios para la adecuación de los órganos de desagüe en aquellas infraestructuras en las que las instalaciones actuales no permiten suministrar los regímenes establecidos.

A continuación, se da el detalle de las masas de agua que presentan en la situación actual impactos por presiones extractivas y las actuaciones específicas[31] contempladas al respecto del Programa de Medidas del Plan Hidrológico del segundo ciclo para su inicio en el horizonte 2021:

Código	Nombre	Nº medida	Descripción	Administración responsable	Situación 2019
ES060MSPF0612050B	Bajo Hozgarganta	CMA-0002-C	Modernización y consolidación de los regadíos de la Comunidad de Regantes de San Martín del Tesorillo	Administración central	Planificación en marcha
ES060MSPF0613040	Padrón	CMA-0190-C	Mejora de las infraestructuras de distribución y regulación de la Costa del Sol Occidental (Ramal Oeste)	Junta de Andalucía	No iniciada
ES060MSPF0613050	Castor	CMA-0196-C	Reutilización de aguas residuales en la Costa del Sol Occidental. Otras actuaciones	Administración central	No iniciada
ES060MSPF0613062	Bajo Guadalmansa	CMA-0196-C	Reutilización de aguas residuales en la Costa del Sol Occidental. Otras actuaciones	Administración central	No iniciada
ES060MSPF0613072Z	Medio y Bajo Guadalmina	CMA-0190-C	Mejora de las infraestructuras de distribución y regulación de la Costa del Sol Occidental (Ramal Oeste)	Junta de Andalucía	No iniciada
		CMA-0196-C	Reutilización de aguas residuales en la Costa del Sol Occidental. Otras actuaciones	Administración central	No iniciada
ES060MSPF0613092Z	Medio y Bajo Guadaiza	CMA-0190-C	Mejora de las infraestructuras de distribución y regulación de la Costa del Sol Occidental (Ramal Oeste)	Junta de Andalucía	No iniciada

[31] No se incluyen los instrumentos generales, tales como el "Programa para la implantación y seguimiento adaptativo del régimen de caudales ecológicos", el "Programa de ordenación y protección de los recursos subterráneos" o la "Mejora y modernización de regadíos en la DHCMA".

Código	Nombre	Nº medida	Descripción	Administración responsable	Situación 2019
		CMA-0196-C	Reutilización de aguas residuales en la Costa del Sol Occidental. Otras actuaciones	Administración central	No iniciada
ES060MSPF0613140	Bajo Verde de Marbella	CMA-0196-C	Reutilización de aguas residuales en la Costa del Sol Occidental. Otras actuaciones	Administración central	No iniciada
ES060MSPF0613160	Alto y Medio Fuengirola	CMA-0191-C	Mejora de las infraestructuras de distribución y regulación de la Costa del Sol Occidental (Ramal Este)	Junta de Andalucía	No iniciada
		CMA-0196-C	Reutilización de aguas residuales en la Costa del Sol Occidental. Otras actuaciones	Administración central	No iniciada
ES060MSPF0613170	Bajo Fuengirola	CMA-0191-C	Mejora de las infraestructuras de distribución y regulación de la Costa del Sol Occidental (Ramal Este)	Junta de Andalucía	No iniciada
		CMA-0196-C	Reutilización de aguas residuales en la Costa del Sol Occidental. Otras actuaciones	Administración central	No iniciada
ES060MSPF0614050	La Venta	CMA-0013-C	Modernización de los regadíos del Alto Guadalhorce y Fuente de Piedra	Junta de Andalucía	No iniciada
ES060MSPF0614200	Bajo Campanillas	CMA-0197-C	Corrección de vertidos salinos al embalse del Guadalhorce	Administración central	Planificación en marcha
ES060MSPF0615500	Laguna de Fuente de Piedra	CMA-0013-C	Modernización de los regadíos del Alto Guadalhorce y Fuente de Piedra	Junta de Andalucía	No iniciada
ES060MSPF0621040	Almanchares	CMA-0218-C	Reutilización de aguas residuales en la Costa del Sol Oriental y consolidación de los regadíos del Plan Guaro	Administración central	Finalizada
ES060MSPF0621050	Rubite	CMA-0218-C	Reutilización de aguas residuales en la Costa del Sol Oriental y consolidación de los regadíos del Plan Guaro	Administración central	Finalizada
ES060MSPF0621060	Benamargosa	CMA-0218-C	Reutilización de aguas residuales en la Costa del Sol Oriental y consolidación de los regadíos del Plan Guaro	Administración central	Finalizada
ES060MSPF0621070	Vélez y Bajo Guaro	CMA-0218-C	Reutilización de aguas residuales en la Costa del Sol Oriental y consolidación de los regadíos del Plan Guaro	Administración central	Finalizada
ES060MSPF0622010Z	La Madre	CMA-0221-C	Reutilización en el Polje de Zafarraya	Administración local	No iniciada
ES060MSPF0641050	Medio Andarax	CMA-0251-C	Actuaciones de reutilización de aguas residuales en Almería. Reutilización Edar Bajo Andarax	Administración central	Planificación en marcha
ES060MSPF0641060Z	Bajo Andarax	CMA-0251-C	Actuaciones de reutilización de aguas residuales en Almería. Reutilización Edar Bajo Andarax	Administración central	Planificación en marcha
ES060MSPF0651010Z	Alto y Medio Aguas	CMA-0245-C	Conexión presa Cuevas de Almanzora-Poniente Almeriense (Sector Norte). Conducción de la Venta del Pobre al Campo de Tabernas	Administración central	Planificación en marcha
ES060MSPF0651030	Bajo Aguas	CMA-0337-C	Otras actuaciones de reutilización en la franja costera del Levante Almeriense	Administración local	No iniciada
		CMA-1032-C	Desaladora Bajo Almanzora. Obras complementarias	Administración central	Planificación en marcha
ES060MSPF0652010	Antas	CMA-0337-C	Otras actuaciones de reutilización en la franja costera del Levante Almeriense	Administración local	No iniciada
		CMA-1032-C	Desaladora Bajo Almanzora. Obras complementarias	Administración central	Planificación en marcha
ES060MSPF0652060	Bajo Almanzora	CMA-1032-C	Desaladora Bajo Almanzora. Obras complementarias	Administración central	Planificación en marcha

Tabla nº 4. **Relación entre las masas de agua superficial con impactos por presiones extractivas y las actuaciones específicas del Programa de Medidas, horizonte 2021**

Código	Nombre	Nº medida	Descripción	Administración responsable	Situación 2019
ES060MSBT060.005	Cubeta de Ballabona-Sierra Lisbona-Río Antas	CMA-0337-C	Otras actuaciones de reutilización en la franja costera del Levante Almeriense	Administración local	No iniciada
ES060MSBT060.006	Bajo Almanzora	CMA-1032-C	Desaladora Bajo Almanzora. Obras complementarias	Administración central	Planificación en marcha

Código	Nombre	Nº medida	Descripción	Administración responsable	Situación 2019
ES060MSBT060.007	Bédar-Alcornia	CMA-1032-C	Desaladora Bajo Almanzora. Obras complementarias	Administración central	Planificación en marcha
ES060MSBT060.008	Aguas	CMA-0245-C	Conexión presa Cuevas de Almanzora-Poniente Almeriense (Sector Norte). Conducción de la Venta del Pobre al Campo de Tabernas	Administración central	Planificación en marcha
		CMA-0337-C	Otras actuaciones de reutilización en la franja costera del Levante Almeriense	Administración local	No iniciada
		CMA-1032-C	Desaladora Bajo Almanzora. Obras complementarias	Administración central	Planificación en marcha
ES060MSBT060.009	Campo de Tabernas	CMA-0245-C	Conexión presa Cuevas de Almanzora-Poniente Almeriense (Sector Norte). Conducción de la Venta del Pobre al Campo de Tabernas	Administración central	Planificación en marcha
ES060MSBT060.012	Medio-Bajo Andarax	CMA-0235-C	Conexión del depósito de Pipa Alta al de San Cristóbal. T.M. Almería	Administración local	No iniciada
		CMA-0251-C	Actuaciones de reutilización de aguas residuales en Almería. Reutilización Edar Bajo Andarax	Administración central	Planificación en marcha
ES060MSBT060.013	Campo de Dalías-Sierra de Gádor	CMA-0231-C	Explotación conjunta en cuenca del Adra y Campo de Dalías	Administración local	No iniciada
		CMA-0232-C	Recarga artificial del Campo de Dalías (2ª fase)	Administración central	No iniciada
		CMA-0235-C	Conexión del depósito de Pipa Alta al de San Cristóbal. T.M. Almería	Administración local	No iniciada
		CMA-0239-C	Actuaciones complementarias de reutilización de aguas residuales en el Campo de Dalías. Otras actuaciones	Administración central	No iniciada
		CMA-1022-C	Obras Complementarias de la Planta Desaladora del Campo de Dalías. Red secundaria de distribución para abastecimiento	Administración central	Ejecución en marcha
ES060MSBT060.025	Sierra Gorda-Zafarraya	CMA-0221-C	Reutilización en el Polje de Zafarraya	Administración local	No iniciada
ES060MSBT060.033	Llanos de Antequera-Vega de Archidona	CMA-0013-C	Modernización de los regadíos del Alto Guadalhorce y Fuente de Piedra	Junta de Andalucía	No iniciada
ES060MSBT060.034	Fuente de Piedra	CMA-0013-C	Modernización de los regadíos del Alto Guadalhorce y Fuente de Piedra	Junta de Andalucía	No iniciada
		CMA-0198-C	Abastecimiento en alta a la zona Norte de la provincia de Málaga	Junta de Andalucía	No iniciada
ES060MSBT060.035	Sierra de Teba-Almargen-Campillos	CMA-0013-C	Modernización de los regadíos del Alto Guadalhorce y Fuente de Piedra	Junta de Andalucía	No iniciada
ES060MSBT060.037	Bajo Guadalhorce	CMA-0010-C	Mejora de la red de riegos antiguos del río Guadalhorce	Administración central	No iniciada
ES060MSBT060.039	Río Fuengirola	CMA-0196-C	Reutilización de aguas residuales en la Costa del Sol Occidental. Otras actuaciones	Administración central	No iniciada
ES060MSBT060.040	Marbella-Estepona	CMA-0190-C	Mejora de las infraestructuras de distribución y regulación de la Costa del Sol Occidental (Ramal Oeste)	Junta de Andalucía	No iniciada
		CMA-0191-C	Mejora de las infraestructuras de distribución y regulación de la Costa del Sol Occidental (Ramal Este)	Junta de Andalucía	No iniciada

Tabla nº 5. Relación entre las masas de agua subterránea con impactos por presiones extractivas y las actuaciones específicas del Programa de Medidas, horizonte 2021

Teniendo en cuenta todas estas circunstancias, el objetivo de mejora de la situación de las masas de agua de la demarcación con respecto a las presiones extractivas no puede decirse que se esté cumpliendo, y es previsible que la situación empeore debido a la disminución global de las precipitaciones pronosticada en los distintos escenarios de cambio climático (ver Ficha nº 12).

En el apartado de las agua superficiales, el número de masas que incumple en este tercer ciclo de planificación por este motivo asciende ahora a 37 (Tabla nº 6), 5 más que en el ciclo anterior, mientras que en las masas de

agua subterránea no se ha modificado por el momento la valoración, a la espera de una revisión de los balances de las masas de agua subterránea que se está llevando a cabo y que todavía no se encuentra disponible.

Código	Nombre	2º ciclo	3er ciclo
ES060MSPF0612050B	Bajo Hozgarganta	Incumple	Incumple
ES060MSPF0613030	Vaquero	Incumple	Cumple
ES060MSPF0613040	Padrón	Incumple	Incumple
ES060MSPF0613050	Castor	Incumple	Incumple
ES060MSPF0613062	Bajo Guadalmansa	Incumple	Incumple
ES060MSPF0613072Z	Medio y Bajo Guadalmina	Incumple	Incumple
ES060MSPF0613092Z	Medio y Bajo Guadaiza	Cumple	Incumple
ES060MSPF0613140	Bajo Verde de Marbella	Cumple	Incumple
ES060MSPF0613160	Alto y Medio Fuengirola	Incumple	Incumple
ES060MSPF0613170	Bajo Fuengirola	Incumple	Incumple
ES060MSPF0614050	La Venta	Incumple	Incumple
ES060MSPF0614150A	Guadalhorce entre Tajo de la Encantada y Jévar	Incumple	Cumple
ES060MSPF0614160	Fahala	Incumple	Incumple
ES060MSPF0614170	Breña Higuera	Incumple	Incumple
ES060MSPF0614200	Bajo Campanillas	Incumple	Incumple
ES060MSPF0615500	Laguna de Fuente de Piedra	Incumple	Incumple
ES060MSPF0621040	Almanchares	Cumple	Incumple
ES060MSPF0621050	Rubite	Cumple	Incumple
ES060MSPF0621060	Benamargosa	Incumple	Incumple
ES060MSPF0621070	Vélez y Bajo Guaro	Incumple	Incumple
ES060MSPF0622010Z	La Madre	Incumple	Incumple
ES060MSPF0631020	Jate	Incumple	Cumple
ES060MSPF0631040	Bajo Verde de Almuñécar	Incumple	Cumple
ES060MSPF0623020	Torrox	Cumple	Incumple
ES060MSPF0632050	Chico de Órgiva	Incumple	Incumple
ES060MSPF0632080B	Albuñuelas	Cumple	Incumple
ES060MSPF0634050B	Bajo Ugíjar	Cumple	Incumple
ES060MSPF0634050C	Bajo Yátor	Cumple	Incumple
ES060MSPF0634080	Chico de Adra	Incumple	Incumple
ES060MSPF0634090	Bajo Adra	Cumple	Incumple
ES060MSPF0641030	Alto y Medio Nacimiento	Incumple	Incumple
ES060MSPF0641035	Fiñana	Incumple	Incumple
ES060MSPF0641040	Bajo Nacimiento	Incumple	Incumple
ES060MSPF0641050	Medio Andarax	Incumple	Incumple
ES060MSPF0641060Z	Bajo Andarax	Incumple	Incumple
ES060MSPF0651010Z	Alto y Medio Aguas	Incumple	Incumple
ES060MSPF0651030	Bajo Aguas	Incumple	Incumple
ES060MSPF0652010	Antas	Incumple	Incumple
ES060MSPF0652020	Alto Almanzora	Incumple	Incumple
ES060MSPF0652040	Medio Almanzora	Incumple	Incumple
ES060MSPF0652060	Bajo Almanzora	Incumple	Incumple

Tabla nº 6. Evolución de los incumplimientos por presiones extractivas en las masas de agua superficial

Las presiones extractivas siguen manteniendo una dinámica creciente en muchas zonas, en particular las de regadío, poniendo en peligro, o directamente imposibilitando, la consecución de los objetivos medioambientales en las masas de agua afectadas. Según resultados provisionales de trabajos de teledetección realizados por la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible, entre los años 2009 y 2018 la superficie de regadío en la demarcación se ha incrementado en unas 23.800 hectáreas (Figura nº 3).

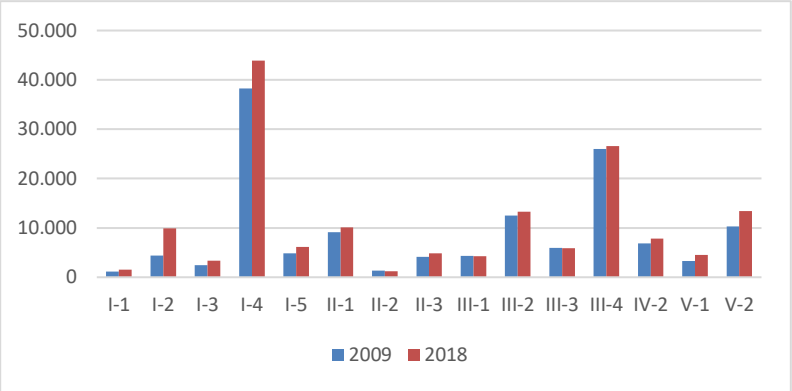


Figura nº 3. Evolución del regadío por subsistemas (hectáreas) según datos de estudios de teledetección realizados por la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible

Muchas de estas hectáreas se sustentan en la extracción de aguas subterráneas en zonas ya con problemas de sobreexplotación, como la cuenca alta del Guadalhorce y de la laguna de Fuente de Piedra (subsistemas I-4 y I-5, respectivamente) -masas de agua ES060MSBT060.030 Sierra de Archidona, ES060MSBT060.032 Torcal de Antequera, ES060MSBT060.033 Llanos de Antequera-Vega de Archidona, ES060MSBT060.034 Fuente de Piedra y ES060MSBT060.035 Sierra de Teba-Almargen-Campillos- o los sistemas IV y V en la provincia de Almería.

Dentro de la provincia de Almería, el crecimiento es particularmente intenso en la masa subterránea ES060MSBT060.008 Aguas, donde secanos tradicionales e incluso pastizales se transforman en regadíos de olivar intensivos o superintensivos, en ocasiones utilizando sondeos ilegales u otras irregularidades que han sido objeto del inicio de procedimientos sancionadores (ver Ficha nº 9). Es, por otra parte, común que las nuevas disponibilidades de recursos no convencionales -regenerados o desalados- cuya vocación es la de sustituir el uso de recursos subterráneos para equilibrar los balances de los acuíferos sobreexplotados, se encuentren con la resistencia de los usuarios a renunciar a sus antiguos derechos, pretendiendo mantener ambos, lo que imposibilita alcanzar el objetivo inicial de reducción de las presiones sobre los recursos subterráneos (ver Ficha nº 9). Esta situación afecta a las masas de agua subterránea del ES060MSBT060.011 Campo de Níjar, ES060MSBT060.012 Medio-Bajo Andarax o área del Bajo Almanzora (ES060MSBT060.001 Cubeta de El Saltador, ES060MSBT060.004 Cubeta de Overa y ES060MSBT060.005 Cubeta de Ballabona-Sierra Lisbona-Río Antas), todas ellas con dinámicas de crecimiento del regadío.

La situación de crecimiento del riego también afecta a otras masas de agua en cabecera de la provincia de Almería (ES060MSBT060.010 Cuenca del Río Nacimiento y ES060MSBT060.014 Oeste Sierra de Gádor), cuya situación de buen estado propicia la expansión del riego mediante solicitudes de aprovechamiento de agua subterránea de hasta 7.000 m³ (aprovechamientos por disposición legal) para riego de invernaderos, dándose la circunstancia de que al ser los subsistemas correspondientes deficitarios, el resto de concesiones de agua superficial o subterránea solicitadas se deniegan, de manera que toda la presión se traslada a estos expedientes,

que son individuales y de duración indefinida, frente a los concesionales, de carácter colectivo, de más fácil seguimiento y de duración limitada. En el caso de la masa de agua ES060MSBT060.010 Cuenca del Río Nacimiento, cuyo índice de explotación es ya bastante elevado (de hecho, en el primer ciclo se consideró en mal estado cuantitativo), esta evolución puede significar que pueda entrar en sobreexplotación a muy corto plazo. Es de efecto inmediato que la afección a las masas en cabecera suponga, en subsistemas que están en déficit, poder impedir que el resto de las masas de agua del subsistema alcancen el buen estado si no se toman las medidas oportunas en las primeras.

Esta casuística suele estar acompañada de la presencia de extracciones ilegales (ver Ficha n° 9), sobre todo en las masas ES060MSBT060.008 Aguas y ES060MSBT060.010 Cuenca del Río Nacimiento, siendo frecuente también las solicitudes de cambio de uso forestal a agrícola, que revelan la voluntad de ampliación de la superficie de regadío, particularmente importante en la masa ES060MSBT060.011 Campo de Níjar, pero también significativas en las masas ES060MSBT060.013 Campo de Dalías-Sierra de Gádor, ES060MSBT060.003 Alto-Medio Almanzora y ES060MSBT060.005 Cubeta de Ballabona-Sierra Lisbona-Río Antas.

Hay que mencionar también la situación de la masa de agua ES060MSBT060.027 Río Vélez, la cual, según las últimas valoraciones, se encuentra al límite de la sobreexplotación (índice de explotación de 0,87) y está siendo sometida a la presión de los riegos del Guaro, los cuales se expanden ininterrumpidamente por encima de la cota 140 en base a la utilización de recursos subterráneos, fuera de la delimitación prevista por el Plan Coordinado Guaro, y habiéndose ya constatado la incapacidad de los recursos disponibles -regulados, reutilizados y renovables del acuífero- para atender la superficie ya puesta en riego.

A todo esto, hay que añadir el escaso avance en los últimos años en el uso de recursos no convencionales, ya que, aunque en la demarcación existe un enorme potencial de reutilización y de desalación, el uso de los recursos regenerados y desalados representa en muchos casos un bajo porcentaje de la capacidad existente. Esto se debe en gran parte a la resistencia de los potenciales usuarios por tener estos recursos un coste superior al de otras fuentes de suministro, cuestión que se detalla en la ficha relativa a la disponibilidad de recursos hídricos (Ficha n° 6).

Asimismo, cabe resaltar la escasa evolución en las elevadas dotaciones de uso urbano y agrícola, que se siguen manteniendo (ver Ficha n° 6). En particular, el abastecimiento urbano en muchos municipios consume dotaciones unitarias muy elevadas, superiores a los 300 litros por habitante y día, según la Encuesta de Infraestructuras y Equipamientos Locales[32].

Otros objetivos de la planificación que no se alcanzan

La insuficiencia de caudales fluyentes, bien por extracción directa de las aguas superficiales o bien como consecuencia de la explotación que se hace de las aguas subterráneas, puede comprometer los objetivos de las siguientes zonas de protección de hábitats o especies de interés relacionados con el medio hídrico:

[32] Ministerio de Política Territorial y Función Pública

ZEC		Masa de agua	
Código	Nombre	Código	Nombre
ES6110017	Río Antas	ES060MSPF0652010	Antas
ES6110018	Río Adra	ES060MSPF0634080	Chico de Adra
		ES060MSPF0634090	Bajo Adra
ES6120031	Río Guadiaro y Hozgarganta	ES060MSPF0612050B	Bajo Hozgarganta
ES6170017	Río de Castor	ES060MSPF0613050	Castor
ES6170019	Río Verde	ES060MSPF0613140	Bajo Verde de Marbella
ES6170020	Río Guadaiza	ES060MSPF0613092Z	Medio y Bajo Guadaiza
ES6170021	Río Gualdalmina	ES060MSPF0613072Z	Medio y Bajo Guadalmina
ES6170022	Río Fuengirola	ES060MSPF0613160	Alto y Medio Fuengirola
		ES060MSPF0613170	Bajo Fuengirola
ES6170024	Río Guadalmansa	ES060MSPF0613062	Bajo Guadalmansa
ES6170026	Río del Padrón	ES060MSPF0613040	Padrón
ES6170033	Ríos Guadalhorce, Fahalas y Pereilas	ES060MSPF0614160	Fahala

Tabla nº 7. Zonas de protección de hábitats o especies relacionados con masas de agua que presentan incumplimientos por presiones extractivas

Asimismo, la conservación de la zona de protección de hábitats o especies relacionados con el medio hídrico ES0000033 Laguna de Fuente de Piedra, que además se trata de un humedal de importancia internacional incluido en la Lista del Convenio de Ramsar y pertenece al Inventario de Humedales de Andalucía, depende en su práctica totalidad del drenaje de la masa de agua subterránea ES060MSBT060.034 Fuente de Piedra, la cual se encuentra en riesgo por presiones extractivas, existiendo además conexión hidráulica entre ambas (ver Ficha nº 5).

Por último, la garantía de suministro bajo criterios de sostenibilidad, que constituye uno de los objetivos prioritarios de la planificación hidrológica, se ve comprometida por las fuertes presiones extractivas existentes en la demarcación.

La última actualización global de los balances realizada en el marco del Plan Hidrológico del segundo ciclo muestra, para el conjunto de la demarcación, un elevado déficit entre las demandas a servir y los recursos disponibles. El déficit global se ha evaluado en 296 hm³/año, evidenciándose tal desequilibrio, aunque de manera muy heterogénea, en la práctica totalidad de los subsistemas de explotación, pero siendo especialmente grave en los almerienses, que presentan una fuerte carencia estructural ante la escasez de los aportes y la elevada magnitud de los volúmenes requeridos por sus regadíos, y en el subsistema I-4 (Cuencas de los ríos Guadalhorce y Guadalmedina), en el que también contribuye al desequilibrio, entre otros, la elevada cuantía de la demanda urbana. Otros subsistemas claramente deficitarios también se localizan en la provincia de Málaga, destacando el I-5 (Cuenca endorreica de Fuente de Piedra), donde los regadíos son los principales responsables, y el I-3 (correspondiente a la Costa del Sol Occidental), en el que el abastecimiento urbano junto con, en menor medida, el riego de campos de golf, totalizan más del 90% de las demandas.

La salinización de los acuíferos como consecuencia de la sobreexplotación puede dar lugar también problemas de garantía del suministro, al ocasionar restricciones significativas a la utilización de los recursos, especialmente las de abastecimiento urbano, que son las que mayores exigencias requieren a este respecto para su servicio. Tal es el caso de Fuente de Piedra, que lleva más de dos años sin agua apta para el consumo humano a través

de la red municipal, ya que el único pozo con el que cuenta el municipio presenta valores elevados de cloruros y conductividad eléctrica, por lo que han de abastecerse con cubas.

Los problemas de garantía de suministro se tratan en profundidad en la ficha relativa a la disponibilidad de recursos hídricos (Ficha n° 6).

B. NATURALEZA Y ORIGEN DE LAS PRESIONES GENERADORAS DEL PROBLEMA

Presiones que originan el problema

La DHCMA cuenta con gran cantidad de tomas superficiales y captaciones subterráneas para cubrir las demandas de los distintos usos consuntivos del agua (principalmente el agrícola y el urbano, y en menor medida el industrial y el recreativo), que representan una presión muy importante sobre los limitados recursos disponibles. Esta gran cantidad de volúmenes aprovechados, unido al retraso en la implantación del régimen de caudales ecológicos, constituyen en la demarcación las principales causas de incumplimiento de los objetivos medioambientales por presiones extractivas, sin olvidar otras cuestiones como la existencia de aprovechamientos irregulares, el insuficiente uso de recursos no convencionales, la ineficiente gestión de los recursos en determinados ámbitos y la insostenibilidad hídrica del modelo de desarrollo territorial, que se abordan en la ficha relativa a la disponibilidad de recursos hídricos (Ficha n° 6).

Por tanto, las principales causas de los incumplimientos por presiones extractivas se pueden agrupar en:

Exceso de volúmenes aprovechados

La explotación intensiva de captaciones mediante sondeos, pozos y galerías en determinadas áreas para cubrir una parte importante de las demandas hídricas es el desencadenante de los problemas de sobreexplotación que afectan en mayor o menor grado a numerosas masas de agua subterránea de la DHCMA, problemas que generan a su vez impactos sobre las aguas superficiales al disminuir los caudales drenados desde los acuíferos hacia la red hidrográfica. En algunos sectores, los volúmenes históricamente concedidos se aproximan, o incluso superan, a las disponibilidades hídricas reales, situación que se ve agravada por el insuficiente control de las extracciones y, en ocasiones, por la existencia de aprovechamientos irregulares (ver Ficha n° 9).

Con carácter general, las extracciones abusivas por motivos de abastecimiento se concentran en las masas de agua subterránea del sector occidental, en su mayor parte en la franja costera de la provincia de Málaga, aunque también se observan diagnósticos preocupantes para algunas masas del interior provincial, varias de las cuales (ES060MSBT060.033 Llanos de Antequera-Vega de Archidona, ES060MSBT060.033 Fuente de Piedra) han visto empeorada su situación como consecuencia de la ampliación de la superficie regada registrada desde 1997.

En cambio, en el sector oriental de la demarcación la intensa presión está relacionada fundamentalmente con la actividad agrícola, si bien en zonas densamente pobladas los usos en abastecimiento juegan también un papel importante en el grado de sobreexplotación actual de algunas masas, como sucede en las comarcas del Poniente Almeriense y el Bajo Andarax. Por su parte, en la vertiente mediterránea de la provincia de Granada el volumen captado no representa por el momento ningún riesgo en cuanto al estado cuantitativo de la mayor parte de las masas de agua subterránea, aunque sí registran cierto grado de sobreexplotación algunas de las situadas en la franja costera debido a las extracciones para riego de cultivos intensivos y subtropicales. Por último, las

extracciones para el riego de campos de golf se concentran en acuíferos del sector occidental, en su mayor parte en la franja costera de las provincias de Málaga y Cádiz, entre los municipios de Málaga y San Roque.

En cuanto a las aguas superficiales, las principales afecciones se localizan aguas abajo de los grandes embalses con usos de abastecimiento y riego. Asociadas casi siempre a estas infraestructuras de regulación, se identifican en la demarcación diversas presas para transferencia de recursos que se integran en cuatro grandes dispositivos de trasvase que, teóricamente, podrían contribuir a la problemática: los tres internos -sistemas de La Concepción, Viñuela y Charco Redondo- y el trasvase Guadiaro-Majaceite, que aporta recursos excedentes al abastecimiento de la Bahía de Cádiz en el Distrito Hidrográfico del Guadalete-Barbate, si bien la no afección de este último viene garantizada por las condiciones que fija al respecto la ley reguladora de las condiciones de transferencia. Hay que destacar que las obras de derivación del dispositivo Viñuela consisten en presas de agujero, infraestructuras que asegurarían en principio un régimen de flujo adecuado aguas abajo del dique. Sin embargo, la problemática de aterramientos que presentan provoca que los conductos queden atorados o pierdan sección, comprometiendo así la circulación de los caudales necesarios para el cumplimiento de los objetivos ambientales si no se realiza un cuidado mantenimiento de las instalaciones.

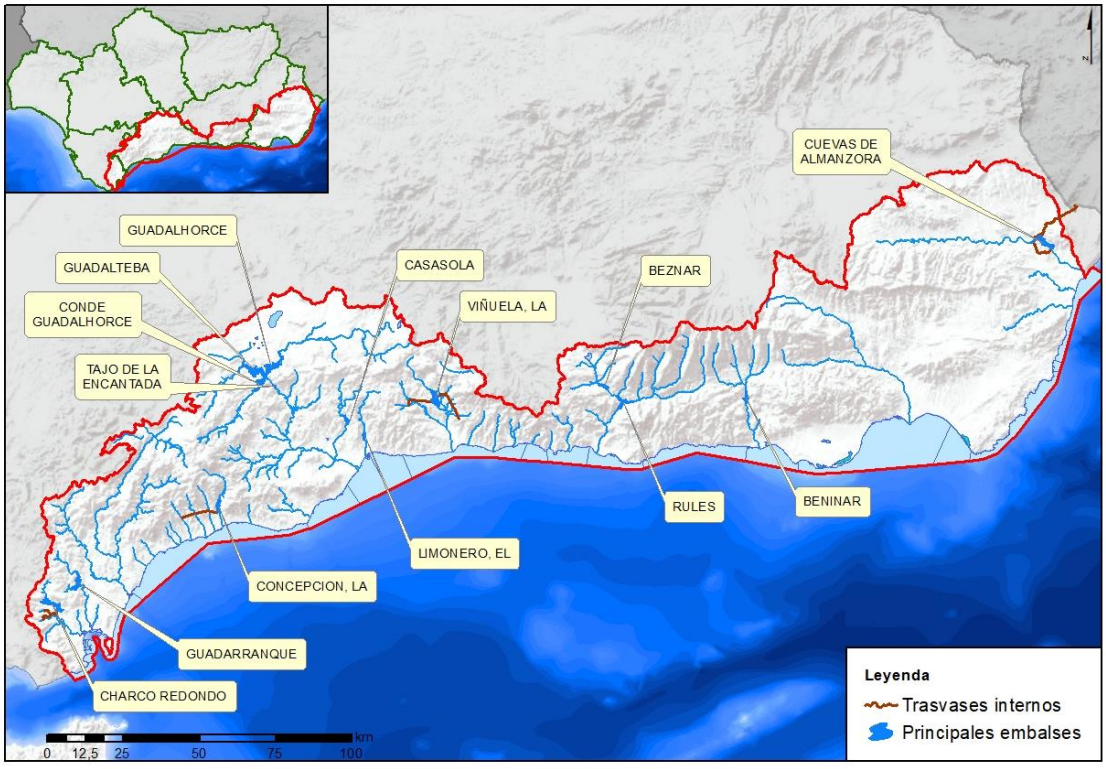


Figura nº 4. Principales embalses de regulación y trasvases internos

En lo que a las derivaciones de aguas fluyentes respecta, entre las zonas más afectadas por esta problemática hay que destacar las de mayor vocación agrícola de regadío, en particular en tramos de cabecera junto con otros tradicionales de la cuenca baja caracterizados por sus elevados consumos. Entre estos últimos, cabe resaltar como ejemplos más relevantes algunos localizados en los valles de los principales ejes fluviales, tales como el Guadalhorce y su afluente el Grande, el Guadiaro y el Guadalfeo. También es necesario mencionar las centrales hidroeléctricas fluyentes, cuyo efecto sobre el medio hídrico y los ecosistemas asociados se diferencia del provocado por las derivaciones para usos consuntivos en que la afección se restringe, desde un punto de vista

espacial, al tramo comprendido entre el punto de toma y el de restitución de los volúmenes turbinados al medio hídrico.

Cabe resaltar, que en amplias zonas de la DHCMA las extracciones de aguas subterráneas para satisfacer los usos consuntivos provocan impactos sobre los caudales fluyentes por la red hidrográfica que pueden incluso resultar más severos, y difíciles de corregir, que los causados por derivaciones y embalses. Aunque también presente en la mitad occidental de la demarcación, la problemática de caudales insuficientes ligada al exceso de volúmenes aprovechados de origen subterráneo es particularmente acusada en los sistemas orientales, donde la práctica totalidad de los acuíferos son explotados desde hace décadas en condiciones de insostenibilidad.

Las extracciones en las masas de agua subterránea afectan a los caudales fluyentes mediante dos mecanismos. Uno de ellos, que incide sobre los acuíferos mayoritariamente de naturaleza carbonática situados en las cabeceras de los ríos y de los principales afluentes, se traduce en la disminución del drenaje por los manantiales, que llegan en muchos casos a agotarse y permanecer inactivos durante largos periodos. Entre los múltiples ejemplos figuran todas las masas de dicha tipología de la provincia almeriense, pero también otras masas muy significativas de la provincia de Málaga, tales como la Sierra de Mijas, la vertiente norte de la Sierra Blanca, en el sector de Coín, y el Torcal de Antequera, todas ellas muy alteradas por los bombeos para abastecimiento urbano y que generan serios problemas de insuficiencia de caudales en diversos cauces (Fahala, La Breña, Pereilas, La Villa...).

El segundo mecanismo es el responsable de la disminución de los caudales circulantes por tramos de río que discurren conectados hidráulicamente sobre materiales permeables (en general, acuíferos detríticos en valles aluviales) y que soportan importantes extracciones, provocando descensos piezométricos que inducen a su vez la infiltración desde los cauces. Dada su tipología y ubicación, y el hecho de que sus recursos suelen ser de inferior calidad, los volúmenes captados se destinan de manera preferente -aunque no exclusiva- al suministro de regadíos agrícolas. De nuevo, la mayor parte de estas masas de agua subterránea se localizan en la provincia de Almería, donde producen graves problemas de flujo insuficiente en los ríos Almanzora, Antas, Aguas y Andarax. Más al oeste, los ejemplos más relevantes corresponden a diversos cauces de la Costa del Sol Occidental, entre ellos el río Fuengirola y varios de los que discurren sobre la masa de aguas subterránea Marbella-Estepona.

Para el primer caso, en el Plan Hidrológico se propusieron 9 zonas de protección especial constituidas por masas de agua subterránea de cabecera cuyos drenajes actuales han de ser preservados por su contribución al logro de los objetivos medioambientales en numerosos cursos de agua de la red principal (Figura n° 5 y Tabla n° 8).

Código	Nombre	Naturaleza	Principales masas de agua dependientes	
			Código	Nombre
ES060MSBT060.017	Sierra de Padul Sur	Carbonatada	ES060MSPF0632080A	Medio y Bajo Dúrcal
			ES060MSPF0632510	Turberas de Padul
ES060MSBT060.024	Sierra Almijara	Carbonatada	ES060MSPF0623010	Algarrobo
			ES060MSPF0623020	Torrox
			ES060MSPF0623030	Chíllar
			ES060MSPF0631010	La Miel
ES060MSBT060.031	Sierra de las Cabras-Camarolos-San Jorge	Carbonatada	ES060MSPF0614021A	Cabecera del Guadalhorce
			ES060MSPF0614021B	Alto Guadalhorce
			ES060MSPF0621010	Alto y Medio Guaro
ES060MSBT060.043	Sierra Hidalga-Merinos-Blanquilla	Carbonatada	ES060MSPF0612010A	Alto Guadalevín
			ES060MSPF0612010B	Cabecera Guadiaro
			ES060MSPF0614040B	Guadalteba
			ES060MSPF0614070A	Alto Turón
			ES060MSPF0614070B	Medio Turón
ES060MSBT060.044	Sierra de Líbar	Carbonatada	ES060MSPF0612030	Guadiaro Montejaque-Cortes
			ES060MSPF0612061	Guadiaro Buitreras-Corchado
			ES060MSPF0612062	Bajo Guadiaro
ES060MSBT060.046	Sierra de las Nieves-Prieta	Carbonatada	ES060MSPF0612040A	Alto Genal
			ES060MSPF0612040B	Bajo Genal
			ES060MSPF0613110	Cabecera Verde de Marbella
			ES060MSPF0613120	Medio-Alto Verde de Marbella
			ES060MSPF0614130	Casarabonela
			ES060MSPF0614140A	Alto-Medio Grande Guadalhorce
ES060MSBT060.050	Sierra de los Filabres	Carbonatada	ES060MSPF0652020	Alto Almanzora
ES060MSBT060.062	Sierra de los Guájares	Carbonatada	ES060MSPF0631020	Jate
			ES060MSPF0631030	Alto y Medio Verde de Almuñécar
			ES060MSPF0631040	Bajo Verde de Almuñécar
			ES060MSPF0632140	La Toba
ES060MSBT060.064	Sierra Tejeda	Carbonatada	ES060MSPF0621030	Alcaucín-Bermuza
			ES060MSPF0621040	Almanchares
			ES060MSPF0622010Z	La Madre

Tabla nº 8. Zonas de protección especial

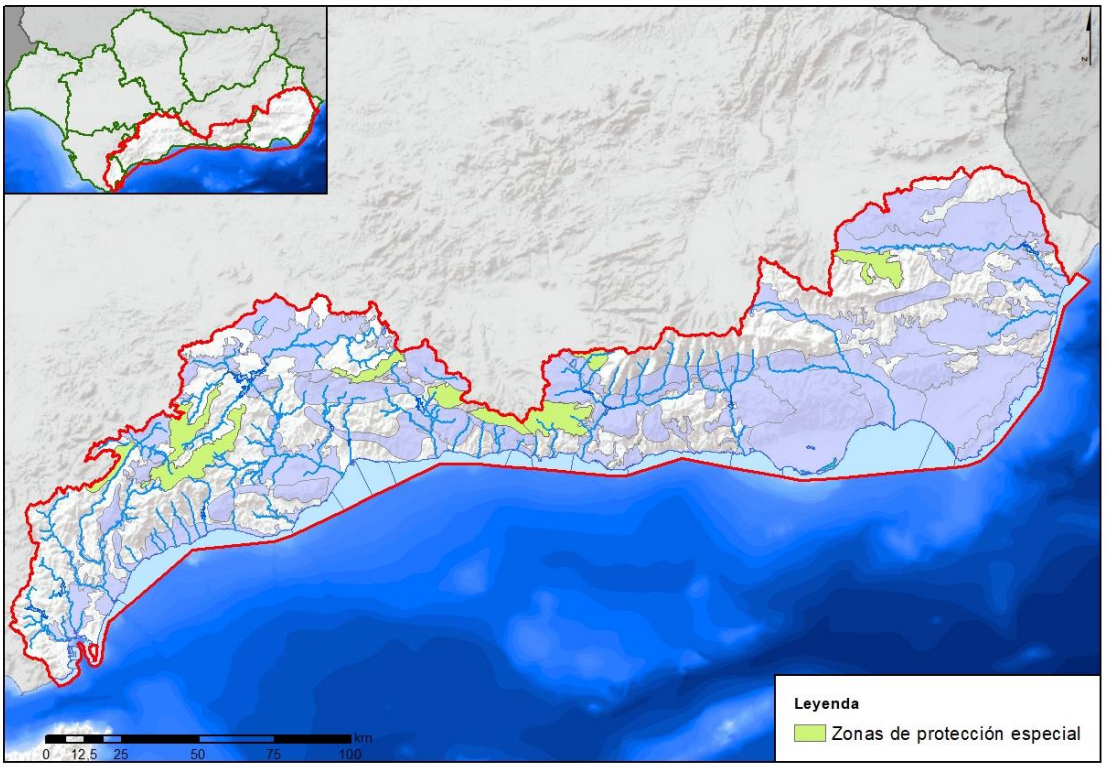


Figura nº 5. Zonas de protección especial

Retraso en la implantación del régimen de caudales ecológicos

El Plan Hidrológico establece el régimen de caudales ecológicos mínimos en condiciones ordinarias a respetar en todas las masas de agua de la categoría río, así como el régimen de caudales ecológicos mínimos en condiciones de sequía prolongada. Sin embargo, la implantación de estos caudales mínimos es un proceso no exento de dificultades.

En primer lugar, se hace necesario concluir la adecuación de las infraestructuras de regulación y derivación, adaptando sus órganos de desagüe y dotándolas de las instalaciones oportunas para que puedan cumplir con los regímenes de caudales ecológicos establecidos, así como, si fuera necesario, de dispositivos adicionales para verificar la circulación efectiva de los mismos aguas abajo de la obra. Por otra parte, la implantación ha de ir acompañada de un proceso de revisión concesional, para lo que habría que determinar de qué manera se ha de proceder en cada caso, ya que será necesario establecer condiciones concretas en cada punto de toma de una masa de agua de modo que se reparta entre cada uno de ellos el caudal ecológico a respetar en la misma.

Hasta el año 2011, las concesiones de aprovechamiento de aguas superficiales de la demarcación no contemplaban restricciones que les obligasen a respetar un flujo mínimo (ver Ficha nº 9). A menudo, tal ausencia de caudales ecológicos en los condicionados concesionales se traduce en unos derechos con soporte legal, a veces vigentes desde épocas en las que la legislación y las circunstancias hidrológicas diferían mucho de las actuales, que autorizan a detraer volúmenes de agua muy superiores a las posibilidades reales del tramo captado, llevando por este motivo muchos de estos tramos caudales manifiestamente insuficientes para cumplir sus funciones ambientales al entender los usuarios que la totalidad de los circulantes son aprovechables.

Sectores y actividades generadoras del problema

Tal y como se ha puesto de manifiesto en el apartado anterior, los sectores cuya actividad socioeconómica conlleva la existencia de masas en riesgo por presiones extractivas en la demarcación son la agricultura, por los usos para riegos agrícolas, seguida del desarrollo urbano, por el abastecimiento a poblaciones, y, en menor medida, el turismo y uso recreativo, por el riego de campos de golf.

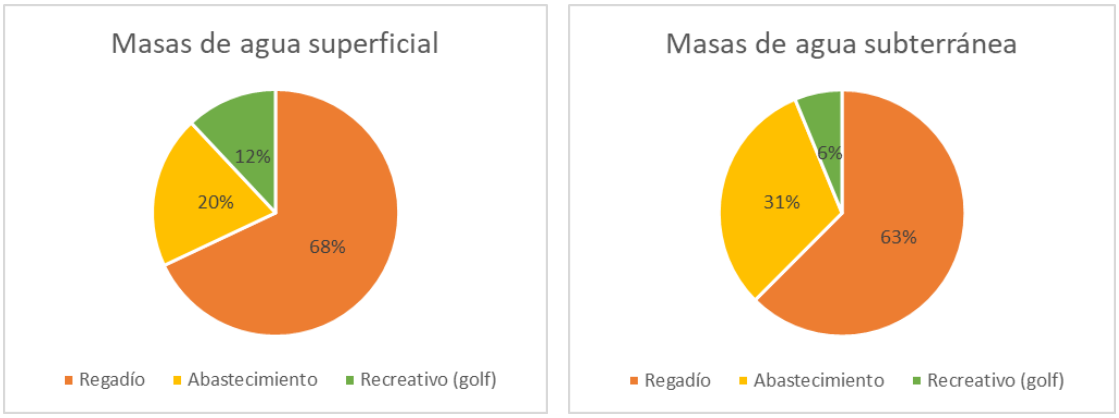


Figura nº 6. Sectores responsables del incumplimiento de los objetivos medioambientales por presiones extractivas

Las autoridades competentes con responsabilidad en la cuestión son las siguientes:

- Corporaciones locales
- Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible
- Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio
- Consejería de Turismo, Regeneración, Justicia y Administración Local
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación

C. PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS

Previsible evolución del problema bajo el escenario tendencial (Alternativa 0)

Esta alternativa plantea la previsible evolución del problema bajo el escenario tendencial, analizando las mejoras que se alcanzarían al finalizar el ciclo de planificación y en escenarios futuros si se ejecutan las medidas que están ya iniciadas, o se prevé lo sean en breve, y su finalización a tiempo permita percibir ya un cumplimiento de los objetivos medioambientales de las masas afectadas.

El Programa de Medidas del Plan Hidrológico del segundo ciclo incorpora 70 actuaciones para resolver los problemas por presiones extractivas en la demarcación. Todo ello supone una inversión de 1.300 millones de euros, de los que 340 millones de euros corresponden al horizonte 2021, siendo el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico el principal agente implicado en su promoción, con un 69% del total presupuestado a 2021, por el alto peso económico de las declaradas de interés general, seguido de Acuamed (17%), la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible (11%) y las corporaciones locales (3%).

Se trata fundamentalmente de actuaciones de sustitución de los recursos de origen subterráneo por recursos de otro origen -regenerados, desalados, regulados, externos- o que contemplan mejoras en la eficiencia de los sistemas de suministro a la demanda, así como otras que posibiliten el cumplimiento de los regímenes de caudales ecológicos (Tabla nº 4 y Tabla nº 5), además de una serie de programas para todo el ámbito de la demarcación: "Programa de equipamiento de sistemas de medición y control de consumos" (CMA-0328-C), "Programa de ordenación y control de los aprovechamientos hídricos" (CMA-0329-C), "Programa de ordenación y protección de los recursos subterráneos" (CMA-0330-C), "Programa para la implantación y seguimiento adaptativo del régimen de caudales ecológicos" (CMA-0331-C) y "Programa para la adecuación de las infraestructuras de regulación y derivación de la DHCMA para el cumplimiento del régimen de caudales ecológicos" (CMA-0360-C).

La programación de las medidas en los distintos horizontes se llevó a cabo en función de su prioridad en cuanto a los objetivos del Plan Hidrológico, de modo que se incluyeron para su inicio o finalización en el horizonte 2021 aquellas que contribuían a alcanzar los objetivos medioambientales en las masas de agua en mal estado. Sin embargo, en el caso concreto del abastecimiento de diversos municipios de la zona Norte de la provincia de Málaga, la magnitud y complejidad administrativa de la actuación, que incluye la aportación de recursos externos, aconsejó retrasar hasta 2027 la entrada en funcionamiento de este esquema de suministro complementario en Antequera, y más tarde para otros municipios.

Sin embargo, tal y como se ha comentado en el apartado A, el desarrollo del Programa de Medidas va más lento de lo que sería deseable, ya que de las 21 medidas programadas para su finalización en el horizonte 2021 tan solo un 10% han sido ejecutadas y un 23% se encuentran en ejecución. Bajo este escenario, se estima que las 61 masas de agua en mal estado por presiones extractivas en la situación actual seguirían estándolo en 2021, por lo que el problema estaría muy lejos de solucionarse.

Evolución cumpliendo los objetivos ambientales antes de 2027 (Alternativa 1)

La ejecución del Programa de Medidas del Plan Hidrológico del segundo ciclo conllevaría la desaparición de los impactos asociados a las presiones extractivas en todas las masas de agua superficial en 2021, mientras que las masas de agua subterránea necesitarían hasta 2027 para eliminar la sobreexplotación, llegando a unos índices de explotación por debajo de 1, lo que permitiría iniciar un proceso de reversión de la situación y recuperación de los niveles piezométricos. No obstante, 11 masas de agua subterránea se encontrarían aún en una situación límite, con un índice en el entorno de 0,9 (Tabla nº 9).

Masa de agua		Índice de explotación		
Código	Nombre	2015	2021	2027
ES060MSBT060.001	Cubeta de El Saltador	2,50	1,17	0,90
ES060MSBT060.002	Sierra de las Estancias	0,49	0,49	0,49
ES060MSBT060.003	Alto – Medio Almanzora	1,04	1,01	0,90
ES060MSBT060.004	Cubeta de Overa	1,08	0,54	0,54
ES060MSBT060.005	Cubeta de Ballabona-Sierra Lisbona-Río Antas	1,58	0,91	0,90
ES060MSBT060.006	Bajo Almanzora	1,00	0,80	0,80
ES060MSBT060.007	Bédar-Alcornia	1,73	1,42	0,90
ES060MSBT060.008	Aguas	3,02	1,70	0,90
ES060MSBT060.009	Campo de Tabernas	1,19	0,80	0,80
ES060MSBT060.011	Campo de Níjar	1,38	1,11	0,80

Masa de agua		Índice de explotación		
Código	Nombre	2015	2021	2027
ES060MSBT060.012	Medio-Bajo Andarax	1,33	1,00	0,89
ES060MSBT060.013	Campo de Dalías-Sierra de Gádor	1,74	1,19	0,90
ES060MSBT060.015	Delta del Adra	1,01	0,74	0,74
ES060MSBT060.025	Sierra Gorda-Zafarraya	0,41	0,41	0,42
ES060MSBT060.030	Sierra de Archidona	1,54	1,60	0,90
ES060MSBT060.032	Torcal de Antequera	1,04	1,13	0,80
ES060MSBT060.033	Llanos de Antequera-Vega de Archidona	1,12	1,12	0,90
ES060MSBT060.034	Fuente de Piedra	3,72	3,72	0,90
ES060MSBT060.035	Sierra de Teba-Almargen-Campillos	0,97	1,00	0,90
ES060MSBT060.037	Bajo Guadalhorce	0,96	0,90	0,56
ES060MSBT060.038	Sierra de Mijas	1,92	1,48	0,70
ES060MSBT060.039	Río Fuengirola	1,12	0,86	0,42
ES060MSBT060.040	Marbella-Estepona	1,23	0,83	0,78
ES060MSBT060.056	Sierra del Cabo de Gata	0,83	0,80	0,80

Tabla nº 9. Efecto del Programa de Medidas sobre el índice de explotación en las masas de agua subterránea en mal estado cuantitativo[33]

Adicionalmente, dado el precario estado que presentan determinadas masas de agua subterránea en la actualidad, necesitarían un periodo de recuperación más prolongado que permita alcanzar los niveles de referencia iniciales para los indicadores que impiden alcanzar el buen estado químico (conductividad, cloruros y sulfatos). Este plazo de recuperación, según los trabajos realizados por el Departamento de Ingeniería Hidráulica y Medio Ambiente de la Universidad Politécnica de Valencia con el modelo de simulación Patrical, dadas las condiciones naturales de cada masa, sobrepasaría el año 2027, por lo que sería necesaria una exención temporal más allá dicho horizonte (artículo 4.4.c de la DMA). Se trataría de las siguientes masas de agua:

- ES060MSBT060.001 Cubeta de El Saltador
- ES060MSBT060.004 Cubeta de Overa
- ES060MSBT060.005 Cubeta de Ballabona-Sierra Lisbona-Río Antas
- ES060MSBT060.006 Bajo Almanzora
- ES060MSBT060.011 Campo de Níjar
- ES060MSBT060.012 Medio-Bajo Andarax
- ES060MSBT060.013 Campo de Dalías-Sierra de Gádor
- ES060MSBT060.034 Fuente de Piedra
- ES060MSBT060.035 Sierra de Teba-Almargen-Campillos
- ES060MSBT060.056 Sierra del Cabo de Gata

En cuanto a las masas de agua superficial, tal y como ya se ha comentado, las medidas programadas en principio bastarían para resolver la problemática de insuficiencia de caudales fluyentes, si bien, el alto grado de desestabilización que presentan algunas masas de la provincia de Almería hace que la escorrentía que reciben

[33] Las masas de agua en mal estado cuantitativo que presentan un índice de explotación inferior a 1 han sido consideradas así bien por fenómenos de sobreexplotación local, bien por descensos continuados de los piezómetros, o bien por combinación de ambas, o por otros motivos unido a la cercanía de sus índices de explotación a 1.

ciertos tramos se infiltre en sus lechos, ya que presentan una gran acumulación de depósitos aluviales, o que los calados sean muy bajos debido a la desconfiguración de la sección del cauce, lo que le imposibilitará alcanzar el buen estado hasta que no hayan surtido efecto las medidas de restauración hidromorfológica previstas (ver Ficha n°4).

En resumen, con la aplicación del Programa de Medidas se conseguiría eliminar los impactos asociados a presiones extractivas en todas las masas de agua superficial y equilibrar la explotación de los recursos subterráneos, permitiendo una recuperación paulatina de los niveles piezométricos y manteniendo a su vez las actividades económicas que soportan la estructura social de las comarcas, si bien algunas masas de agua subterránea necesitarían un periodo de recuperación adicional para alcanzar el buen estado químico.

Sin embargo, tal y como ya se ha visto, la implementación de la planificación está sufriendo importantes retrasos, y la dinámica de evolución de la demanda parece lejos de revertirse y requiere una acción decidida de ordenación por parte de la administración.

Por lo tanto, bajo la Alternativa 1 habría que, en primer lugar, intensificar el ritmo de ejecución de las medidas programadas, de modo que se adopten cuanto antes aquellas ya planteadas. Así, aun siendo conscientes de las ya expresadas dificultades para alcanzar el buen estado en 2027 en algunas masas de agua subterránea, parece pertinente dar máxima prioridad a aquellas medidas programadas que tengan una mayor contribución a la resolución de los problemas de sobreexplotación de modo que se ejecuten cuanto antes, máxime en el escenario existente de cambio climático (ver Ficha n°12).

La elaboración de los programas de medidas de recuperación de las masas de agua subterránea que presentan un mal estado cuantitativo constituye el instrumento básico para comenzar a resolver la problemática de sobreexplotación actual en buena parte de los acuíferos de la demarcación, y contribuirá a reducir los problemas de insuficiencia de caudales fluyentes en numerosas masas de agua superficial. Para ello, hay que hacer hincapié, como paso previo, en el necesario establecimiento de las comunidades de usuarios de masas de agua subterránea que resulta además esencial para que los integrantes tomen conciencia de la problemática de la gestión de los recursos hídricos que comparten, facilitando así la explotación racional de los mismos. Todo ello es el objeto de la medida CMA-0330-C “Programa de ordenación y protección de los recursos subterráneos”.

El nivel de prioridad que se debería dar a la elaboración de dichos programas de medidas de recuperación sería el siguiente (Tabla n° 10):

Nivel de prioridad	Código	Nombre
Prioridad 1	ES060MSBT060.001	Cubeta de El Saltador
	ES060MSBT060.008	Aguas
	ES060MSBT060.011	Campo de Níjar
	ES060MSBT060.012	Medio-Bajo Andarax
	ES060MSBT060.013	Campo de Dalías-Sierra de Gádor
	ES060MSBT060.030	Sierra de Archidona
	ES060MSBT060.034	Fuente de Piedra
	ES060MSBT060.038	Sierra de Mijas

Nivel de prioridad	Código	Nombre
Prioridad 1-2	ES060MSBT060.005	Cubeta de Ballabona-Sierra Lisbona-Río Antas
	ES060MSBT060.015	Delta del Adra
	ES060MSBT060.033	Llanos de Antequera-Vega de Archidona
	ES060MSBT060.035	Sierra de Teba-Almargen-Campillos
Prioridad 2	ES060MSBT060.003	Alto-Medio Almanzora
	ES060MSBT060.004	Cubeta de Overa
	ES060MSBT060.007	Bédar-Alcornia
	ES060MSBT060.025	Sierra Gorda-Zafarraya
	ES060MSBT060.032	Torcal de Antequera
	ES060MSBT060.037	Bajo Guadalhorce
	ES060MSBT060.039	Río Fuengirola
	ES060MSBT060.040	Marbella-Estepona
Prioridad 3	ES060MSBT060.002	Sierra de las Estancias
	ES060MSBT060.006	Bajo Almanzora
	ES060MSBT060.009	Campo de Tabernas
	ES060MSBT060.056	Sierra del Cabo de Gata

Tabla nº 10. Nivel de prioridad de los programas de medidas de recuperación de las masas de agua subterránea en mal estado cuantitativo

Parece prioritario, además, impulsar las medidas orientadas al ahorro de los recursos hídricos en los diferentes usos, así como aquellas orientadas a la sustitución efectiva de los recursos convencionales por otros no convencionales, tanto regenerados como desalados.

Por otra parte, la regularización y reconversión de los regadíos del Alto Guadalhorce y Fuente de Piedra parece una vía obligada para alcanzar la sostenibilidad hídrica en una comarca en la que el balance entre recursos y demandas (ver Ficha nº6) pone en grave riesgo la consecución de los objetivos medioambientales en diversas masas de agua subterránea y superficial.

Pero, además, la Alternativa 1 debe contemplar las acciones necesarias para el cumplimiento de los objetivos en 2027. Bajo esta premisa, para alcanzar el cumplimiento en esa fecha en lo relativo a la recuperación del estado cuantitativo de las masas y los problemas de calidad asociados sería necesario tomar medidas adicionales a las recogidas en el Plan Hidrológico del segundo ciclo. Estas medidas adicionales configuran una opción de máximos, con importantes repercusiones socioeconómicas que deben ser valoradas y tenidas en cuenta a la hora de determinar su viabilidad.

Según este marco de análisis, y con objeto de adelantar en lo posible la consecución del buen estado en estas masas, se ha evaluado como Alternativa 1 el adelanto de la situación de equilibrio esperada en el horizonte 2027 hasta el horizonte 2021, de manera que se acelere el retorno de las masas a las condiciones de buen estado químico[34]. Para ello, dada la escasa viabilidad de adelantar la llegada de nuevos recursos que sustituirían

[34] La repercusión efectiva de esta reducción de las extracciones sobre el adelanto de la consecución del buen estado químico de las masas depende de la respuesta de cada una de ellas en función de sus características y circunstancias particulares y deberá validarse mediante la modelización correspondiente.

a los subterráneos, se plantea una reducción de las extracciones en la cuantía de los volúmenes necesarios para obtener el índice de explotación requerido[35].

Se ha valorado, asimismo, como garantía adicional de sostenibilidad, la posibilidad de llevar a las masas de agua a un índice de explotación máximo de 0,8, lo que podría conseguirse mediante una reducción de los consumos mediante persecución de las extracciones ilegales o, al menos en las masas accesibles a los sistemas de desalación, con la sustitución de recursos subterráneos por desalados.

Se ha descartado en general la reutilización en estas medidas adicionales a la Alternativa 1, bien porque ya está considerado su potencial máximo en las áreas cercanas a la costa, o bien porque, en áreas interiores, detraería recursos fluyentes (retornos de la depuración) e impediría el cumplimiento de los caudales ecológicos y de los objetivos medioambientales.

Se ha realizado la valoración de estas medidas en términos de margen bruto cesante por la reducción de extracciones utilizando los datos de productividad del agua de riego por áreas de riego del trabajo "Impacto de la Directiva Marco del Agua y de la Política Agraria Común en la agricultura de regadío de Andalucía" (actualización de 2012) de la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía, actualizando estos resultados a 2018. La valoración se basa en la traducción de la disminución de las extracciones irregulares en reducción de superficie regada, evaluándose la diferencia de margen obtenido en estas hectáreas al pasar de regadío a secano[36].

Asimismo, se ha estimado la reducción de carga nitrogenada en cada área de riego en términos de exceso de nitrógeno tras el paso de alternativas y dosis fertilizantes de regadío a alternativas y dosis de secano en cada área de riego[37]. Esta cantidad se ha traducido en fertilizantes utilizando los resultados promedio del balance de nitrógeno del modelo Patrical 2019 (la aplicación de 1,47 unidades de nitrógeno en fertilizantes se relaciona en términos de balance con un exceso de nitrógeno de una unidad[38]). Esta reducción de fertilizantes se ha evaluado en términos económicos utilizando los índices de precios pagados por los agricultores (promedio 2016-2018) de diversos fertilizantes nitrogenados, teniendo en cuenta la concentración de nitrógeno en cada uno de ellos y calculando un precio medio del kg de nitrógeno (0,94 €/kg.).

Los resultados obtenidos figuran en la Tabla n° 11 y la Tabla n° 12.

[35] Se trata de una alternativa a discutir con los agentes con responsabilidad en la cuestión.
[36] Para ello, se han utilizado los datos de resultados económicos comparativos por cultivos entre secano y regadío del informe del Artículo 5 elaborado en el primer ciclo de planificación.
[37] Para ello, se han utilizado los datos correspondientes a Andalucía del "Balance de nitrógeno de la agricultura española" del MAPAMA complementados con varias fuentes.
[38] Datos del escenario de base; reducciones en la aplicación de fertilizantes resultan en el modelo en un incremento de la proporción nitrógeno aplicado/exceso de nitrógeno en el balance.

Masa de agua subterránea		Reducción de bombeos en 2021-2027 hasta llegada de nuevos recursos hm³/año	Reducción bombeos hasta alcanzar IE 0,8 hm³/año	Margen bruto cesante por adelanto de objetivos cuantitativos a 2021 M €/año	Margen bruto cesante por alcanzar IE=0,8 M €/año
ES060MSBT060.001	Cubeta de El Saltador	0,704	0,255	1,29	0,47
ES060MSBT060.003	Alto-Medio Almanzora	0,000	1,027		0,71
ES060MSBT060.004	Cubeta de Overa	0,000	0,000		
ES060MSBT060.005	Cubeta de Ballabona-Sierra Lisbona-Río Antas	0,000	0,198		0,40
ES060MSBT060.006	Bajo Almanzora	0,000	0,000		
ES060MSBT060.007	Bédar-Alcornia	0,000	0,225		0,45
ES060MSBT060.008	Aguas	0,000	0,561		0,55
ES060MSBT060.011	Campo de Níjar	3,797	0,000	11,10	
ES060MSBT060.012	Medio-Bajo Andarax	1,114	0,946	2,16	1,78
ES060MSBT060.013	Campo de Dalías-Sierra de Gádor	24,969	8,777	71,26	24,23
ES060MSBT060.030	Sierra de Archidona	0,000	0,084		0,04
ES060MSBT060.033	Llanos de Antequera-Vega de Archidona	0,000	2,898		1,56
ES060MSBT060.034	Fuente de Piedra	6,078	0,306	2,62	0,13
ES060MSBT060.035	Sierras de Teba-Almargen-Campillos	0,338	0,280	0,08	0,06
ES060MSBT060.056	Sierra del Cabo de Gata	0,000	0,188		0,55
Total		**37,001**	**15,746**	**88,51**	**30,92**

Tabla nº 11. Relación de masas de agua subterránea afectadas por los supuestos de la Alternativa 1. Reducción de bombeos y margen bruto cesante[39]

Como se aprecia en la tabla, los supuestos de la Alternativa 1 se traducen en una reducción de 42,7 hm³, de los que 37 hm³ corresponderían a una reducción temporal de los bombeos hasta la llegada de nuevos recursos, y 15,7 hm³ a una reducción de los bombeos para pasar de un índice de explotación de 0,9 a 0,8 en las masas que estén en esta situación. En términos de superficie, en el primer caso se dejarían de regar 6.366 hectáreas, con unas pérdidas de margen bruto de 88,5 millones de euros anuales durante el período hasta la llegada de recursos de sustitución de las aguas subterráneas, y en el segundo 3.156 hectáreas, con un margen bruto cesante de 30,9 millones de euros anuales. De estos últimos, 29,1 millones de euros corresponden a zonas que pueden ser atendidas con recursos desalados con un coste de 6,8 millones de euros anuales[40].

La reducción de las extracciones se concentra en los riegos intensivos de la provincia de Almería (fundamentalmente en la masa ES060MSBT060.013 Campo de Dalías-Sierra de Gádor, y afectando significativamente a las masas subterráneas ES060MSBT060.011 Campo de Níjar, ES060MSBT060.012 Medio-Bajo Andarax y ES060MSBT060.001 Cubeta de El Saltador), y en el norte de la provincia de Málaga

[39] Sombreado azul en las masas de agua subterránea que no cumplen el buen estado químico antes de 2027 tras la aplicación del Programa de Medidas (Alternativa 0). El resto de las masas tiene IE=0,9 en 2027 según el Plan Hidrológico del segundo ciclo.

[40] Aplicando los costes unitarios (capital + explotación) obtenidos para las desaladoras actualmente en funcionamiento, bajo el supuesto de que trabajan a máxima capacidad (coste = 62,8 c€/m³)

(ES060MSBT060.033 Llanos de Antequera-Vega de Archidona y ES060MSBT060.034 Fuente de Piedra). Hay que advertir, no obstante, que esta posibilidad puede generar graves consecuencias económicas y sociales, especialmente en estas áreas donde la agricultura de regadío constituye el principal sostén de la actividad productiva local y la base de su economía.

Por otra parte, en las masas ES060MSBT060.004 Cubeta de Overa y ES060MSBT060.006 Bajo Almanzora, la persistencia de los problemas de contaminación química más allá del horizonte 2027 no se resuelven adelantando a 2021 la solución de los aspectos cuantitativos, la cual ya está prevista en el Plan Hidrológico del segundo ciclo en el primer horizonte, por lo que bajo los supuestos de la Alternativa 1 no se logra alcanzar el buen estado de la masa de agua.

Por su parte, la masa ES060MSBT060.056 Sierra del Cabo de Gata, afectada de problemas en su estado químico más allá de 2027, ya cuenta con un índice de explotación de 0,8 y se ha supuesto una reducción de los bombeos hasta un 0,5, la cual debería realizarse en el primer horizonte, o bien la aportación de recursos desalados (coste = 1,12 M€/año). No obstante, se trata de una masa de baja permeabilidad con largos períodos de recuperación, por lo que resulta improbable su recuperación aún en el caso de que se reduzcan drásticamente las extracciones en el primer horizonte.

En cuanto a la repercusión de estas medidas en términos de la aplicación de fertilizantes nitrogenados, ésta se reduciría en unas 2.753 toneladas anuales, de las cuales 1.917 sería temporal hasta la llegada de nuevos recursos y 836 toneladas como consecuencia de reducir el índice de explotación a 0,8 (en caso de que no se sustituyeran los bombeos por recursos desalados). Estos escenarios supondrían la reducción del exceso de nitrógeno en el suelo en 1.876 toneladas anuales, 1.307 toneladas en el primer caso y 569 toneladas en el segundo. Finalmente, la pérdida de ventas de fertilizantes de las empresas de suministro de medios de producción sería de cerca de 2,6 millones de euros anuales (Tabla nº 12).

Masa de agua subterránea		Reducción exceso N aportado reducción temporal de riego Tm/año	Reducción exceso N aportado reducción a IE = 0,8 Tm/año	Reducción fertilizantes reducción temporal riego Tm/año	Reducción fertilizantes reducción a IE = 0,8 Tm/año	Reducción fertilizantes reducción temporal riego (miles euros/año)	Reducción fertilizantes reducción a IE = 0,8 (miles euros/año)
ES060MSBT060.001	Cubeta de El Saltador	37	13	54	20	51	18
ES060MSBT060.003	Alto-Medio Almanzora	0	37	0	54	0	50
ES060MSBT060.004	Cubeta de Overa	0	0	0	0	0	0
ES060MSBT060.005	Cubeta de Ballabona-Sierra Lisbona-Río Antas	0	11	0	15	0	14
ES060MSBT060.006	Bajo Almanzora	0	0	0	0	0	0
ES060MSBT060.007	Bédar-Alcornia	0	12	0	18	0	17
ES060MSBT060.008	Aguas	0	20	0	29	0	27
ES060MSBT060.011	Campo de Níjar	146	0	214	0	201	0
ES060MSBT060.012	Medio-Bajo Andarax	43	36	62	53	58	49
ES060MSBT060.013	Campo de Dalías-Sierra de Gádor	967	337	1.418	495	1.327	463
ES060MSBT060.030	Sierra de Archidona	0	2	0	4	0	3
ES060MSBT060.033	Llanos de Antequera-Vega de Archidona	0	83	0	121	0	113
ES060MSBT060.034	Fuente de Piedra	107	5	157	8	147	7
ES060MSBT060.035	Sierras de Teba-Almargen-Campillos	8	6	11	9	10	9

Masa de agua subterránea		Reducción exceso N aportado reducción temporal de riego Tm/año	Reducción exceso N aportado reducción a IE = 0,8 Tm/año	Reducción fertilizantes reducción temporal riego Tm/año	Reducción fertilizantes reducción a IE = 0,8 Tm/año	Reducción fertilizantes reducción temporal riego (miles euros/año)	Reducción fertilizantes reducción a IE = 0,8 (miles euros/año)
ES060MSBT060.056	Sierra del Cabo de Gata (*)	0	7	0	11	0	10
Total		**1.307**	**569**	**1.917**	**836**	**1.794**	**782**

Tabla nº 12. Relación de masas de agua subterránea afectadas por los supuestos de la Alternativa 1. Reducción de N por disminución de la aplicación de fertilizantes[41]

Se considera también de interés realizar un análisis de la oportunidad de llevar a cabo determinadas operaciones de recarga artificial de acuíferos con excedentes temporales, como medida para la recuperación de masas de agua en mal estado, así como para el aumento de la regulación y optimización de los recursos hídricos, siempre teniendo en cuenta que ha de hacerse de oficio por la Consejería competente en materia de agua o previa autorización de esta, según lo dispuesto en el artículo 56 de la Ley de Aguas de Andalucía. No obstante, estas operaciones tendrán un alcance muy limitado, dada la escasa presencia en la demarcación de zonas en las que puedan estar disponibles estos caudales, y, en cualquier caso, requerirá de los estudios necesarios para garantizar que dicha recarga se lleve a cabo de forma conveniente.

Se recogen a continuación las líneas de actuación en las que, en cualquier caso, se considera necesario incidir para consolidar en un futuro el equilibrio en el balance oferta-demanda de recursos hídricos y el control de las extracciones:

- Desarrollo del proceso de implantación y seguimiento adaptativo de los caudales ecológicos.
- Proceso de revisión concesional para adecuar los aprovechamientos a las disponibilidades hídricas reales y dotaciones unitarias del Plan Hidrológico e incorporar el respeto de las restricciones ambientales.
- Consolidación de un sistema de información efectivo para la gestión administrativa de las concesiones y otros derechos de uso del agua.
- Aplicación efectiva de los mecanismos previstos en la normativa para la identificación, sanción y eliminación de los aprovechamientos irregulares.
- Instalación de contadores en todos los aprovechamientos y control efectivo del cumplimiento de los volúmenes autorizados, establecimiento de un procedimiento de comunicación de los datos recogidos a la administración hidráulica y dotación de medios a esta para el procesado y utilización de la información.
- Ampliación de los medios humanos y materiales para la vigilancia y control del DPH y del DPMT.
- Constitución de comunidades de usuarios de masas de agua subterránea en riesgo de no alcanzar el buen estado.
- Elaboración de los programas de medidas de recuperación de las masas de agua en riesgo de no alcanzar el buen estado.

[41] Sombreado azul en las masas de agua subterránea que no cumplen el buen estado químico antes de 2027 tras la aplicación del Programa de Medidas. El resto de las masas tiene IE=0,9 en 2027 según el Plan Hidrológico del segundo ciclo.

- Fomento de planes de abastecimiento mancomunados con la participación activa de la administración hidráulica en el establecimiento de las directrices de gestión.
- Mejora de los mecanismos de coordinación entre los agentes institucionales implicados en la ordenación y gestión del territorio.
- Programa de actuaciones para reducir las presiones actuales en ámbitos territoriales con graves problemas de sostenibilidad.
- Supeditación de los nuevos desarrollos a la existencia de alternativas viables de suministro con atención a las presiones que generan sobre el medio acuático.
- Revisión y control de los planes de transformación en regadíos para hacerlos compatibles con el cumplimiento de los objetivos medioambientales.
- Fomento del empleo de recursos desalados en áreas costeras deficitarias.
- Fomento del empleo de recursos regenerados para usos urbanos no prioritarios, riegos agrícolas, campos de golf y usos industriales.
- Recarga artificial de acuíferos con excedentes temporales.
- Actuaciones para optimizar consumos y reducir las necesidades de captación en alta.
- Implantación de dispositivos de explotación conjunta de recursos superficiales, subterráneos y no convencionales.
- Actuaciones para incremento de los recursos disponibles mediante obras de regulación, conducción, transferencia, desalación, reutilización, recarga artificial, corrección de vertidos salinos, etc.

Evolución con cumplimiento parcial de objetivos para 2027 (Alternativa 2)

Como se ha visto en el apartado anterior, el impacto socioeconómico de la reducción de regadíos asociada a la Alternativa 1 es muy importante; no obstante, la corrección de las dinámicas de incremento de las presiones cuantitativas en determinadas zonas conflictivas y su extensión a otras áreas de la demarcación requiere una actuación decidida de la administración hidráulica en el ámbito de sus competencias, poniendo a disposición de las mismas los medios materiales, humanos y presupuestarios necesarios, máxime cuanto que las acciones emprendidas hasta el momento parecen resultar claramente insuficientes.

Sectores y actividades afectadas por las soluciones alternativas

Los principales sectores afectados por las alternativas de actuación planteadas para resolver los problemas relacionados con las presiones extractivas son el urbano, agricultura, industria, energía, turismo y uso recreativo, aunque, en especial en los supuestos de la Alternativa 1, el uso más afectado es el regadío.

Las alternativas de actuación planteadas contribuirán a la resolución de los problemas de disponibilidad de recursos hídricos para la satisfacción de las demandas existentes en la demarcación (ver Ficha nº 6), así como a reducir la vulnerabilidad de los sistemas de explotación frente a las sequías (ver Ficha nº 8) y como medidas de adaptación al cambio climático (ver Ficha nº 12). Además, dichas alternativas contribuirán a paliar los problemas de calidad de las aguas, tanto superficiales como subterráneas, de la demarcación, problemas que también condicionan la garantía de suministro (ver Ficha nº 1 y Ficha nº 2).

Sin embargo, algunas de las opciones manejadas supondrán un incremento de los costes del agua para los usuarios, al tener que sustituir el origen de una parte de los recursos que utilizan por otros de mayor coste.

Por otra parte, es importante resaltar que la implantación de caudales ecológicos afecta a los aprovechamientos actuales, especialmente en tramos sometidos a fuerte presión, y condiciona el potencial de crecimiento de la actividad económica y el desarrollo urbanístico. No obstante, debe recordarse que la insostenibilidad hídrica en ciertos sectores de la demarcación puede conducir a situaciones de quiebra del propio modelo de desarrollo en el medio plazo (ver Ficha nº 6), con consecuencias socioeconómicas muy negativas.

D. DECISIONES QUE PUEDEN ADOPTARSE DE CARA A LA CONFIGURACIÓN DEL FUTURO PLAN

Para la elaboración del Plan Hidrológico del tercer ciclo será necesario revisar la programación de las medidas previstas en ciclos anteriores y que todavía no se han llevado a cabo, de modo que se intensifique el ritmo de ejecución y se dé máxima prioridad a aquellas cuya contribución a la resolución de los problemas de sobreexplotación y salinización de acuíferos e insuficiencia de caudales fluyentes sea mayor.

En particular, el instrumento básico para comenzar a resolver la problemática de sobreexplotación actual en buena parte de los acuíferos de la demarcación será la constitución de comunidades de usuarios de masas de agua subterránea en riesgo de no alcanzar el buen estado y la elaboración de los programas de medidas de recuperación de estas masas.

No obstante, no hay que perder de vista que, dado el precario estado que en la actualidad presentan determinadas masas de agua subterránea, las posibles opciones para adelantar el cumplimiento de los objetivos medioambientales a 2027 supondrían actuaciones de fuerte impacto socioeconómico en algunas áreas, y que podrían incluso entrar en el ámbito del coste desproporcionado; en estos casos podría optarse por soluciones de apoyo institucional a las comunidades afectadas, con las consiguientes repercusiones de orden presupuestario. Por otra parte, en determinadas masas estas actuaciones no son posibles y será necesario un tiempo adicional para que recuperen su calidad hidroquímica. En cualquier caso, se necesita un análisis más profundo de la efectividad de la reducción de las presiones en la aceleración del cumplimiento de los objetivos medioambientales en las masas de agua consideradas.

E. TEMAS RELACIONADOS

Ficha nº 1: Contaminación puntual de origen urbano y otros

Ficha nº 2: Contaminación difusa de origen agrario y otros

Ficha nº 4: Otras alteraciones en las masas de agua superficial

Ficha nº 5: Zonas protegidas

Ficha nº 6: Disponibilidad de recursos hídricos

Ficha nº 8: Vulnerabilidad frente a sequías

Ficha nº 9: Conocimiento y gobernanza

Ficha nº 12: Adaptación al cambio climático

FECHA PRIMERA EDICIÓN: agosto de 2019

FECHA ACTUALIZACIÓN: enero de 2020

FECHA ÚLTIMA REVISIÓN:

FICHA 4. OTRAS ALTERACIONES EN LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIAL

A. DESCRIPCIÓN Y LOCALIZACIÓN DEL PROBLEMA

Además de los problemas expuestos en las fichas anteriores, se han identificado en la DHCMA otras presiones que llevan a 17 masas de agua superficial a no alcanzar el buen estado (9,4%). Se trataría principalmente de alteraciones hidromorfológicas, que llevan a 15 masas de agua, todas ellas de la categoría río, a incumplimiento de los objetivos medioambientales, así como 2 masa de agua sometidas a otras presiones antropogénicas (Figura nº 1).

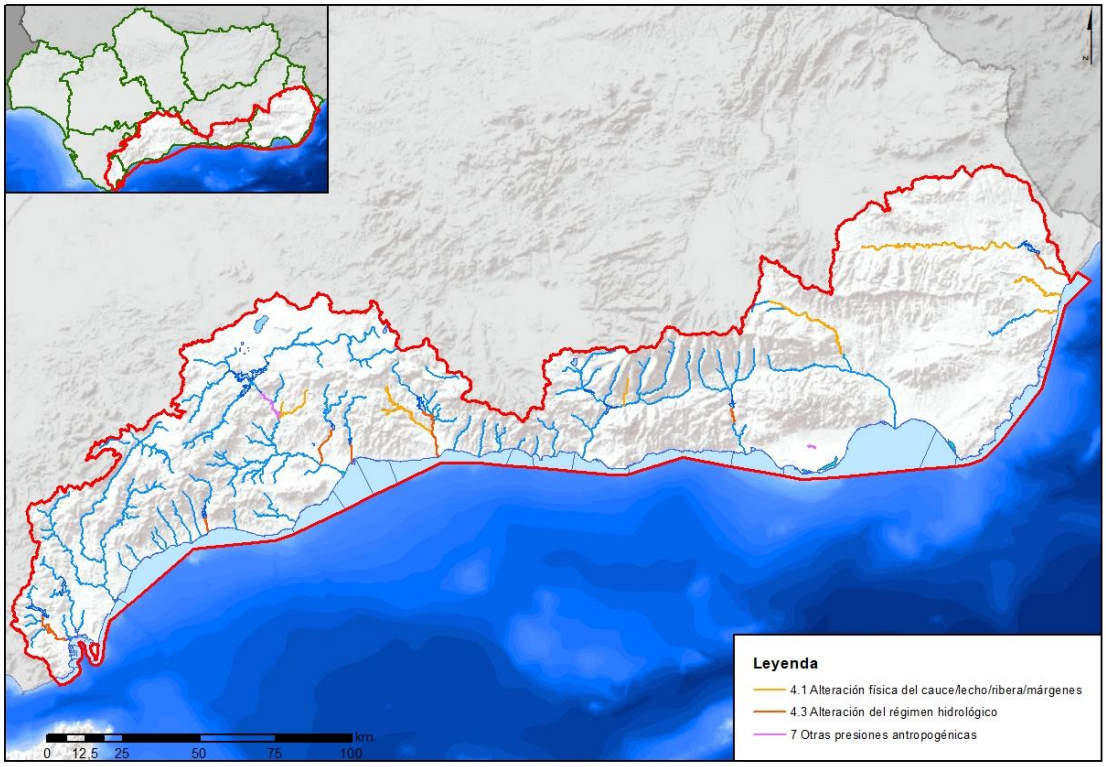


Figura nº 1. Masas de agua superficial con impactos relacionados con alteraciones hidromorfológicas y otras presiones antropogénicas

Los ríos son sistemas naturales enormemente dinámicos y complejos, por lo que cualquier alteración en su hidromorfología puede dar lugar a numerosos problemas en las masas de agua, problemas que pueden trasladarse hasta zonas alejadas del origen de la presión. Las alteraciones hidromorfológicas derivan directamente de la construcción de infraestructuras que inciden sobre la red hidrográfica, bien a través de elementos transversales, como presas, azudes, puentes, etc., o bien a través de elementos longitudinales, como canalizaciones, protección de márgenes, así como de la ocupación de las márgenes y la destrucción de la vegetación de ribera.

A raíz de las alteraciones hidromorfológicas que presentan determinadas masas, se han designado en la demarcación 45 masas de agua muy modificadas, que son aquellas que, como consecuencia de alteraciones físicas producidas por la actividad humana, han experimentado un cambio sustancial en su naturaleza, entendiendo como cambio sustancial una modificación de sus características hidromorfológicas que impide que

la masa de agua alcance el buen estado ecológico (Figura n° 2). De las masas de agua muy modificadas de la demarcación, 14 son embalses, 11 deben su designación a la alteración hidrológica que se da por la regulación de caudales aguas abajo de estos y 10 a la presencia de tramos canalizados o encauzados, mientras que 2 masas de agua de transición lo son por contener salinas que abarcan gran parte de la superficie intermareal. Asimismo, se han designado como masas de agua costeras muy modificadas los principales puertos de la demarcación.

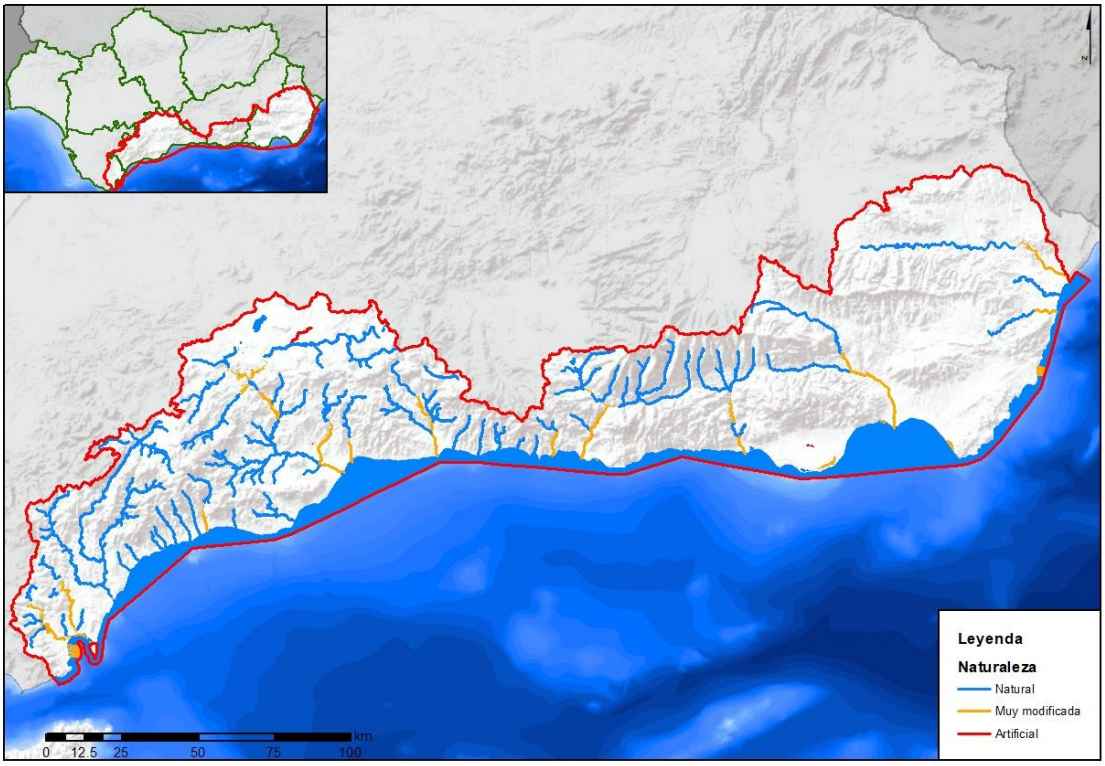


Figura n° 2. Masas de agua muy modificadas

En las masas de agua muy modificadas los objetivos medioambientales consisten en alcanzar un objetivo rebajado de buen potencial ecológico y un buen estado químico. Sin embargo, en la actualidad, la mayor parte de las que se encuentran situadas aguas abajo de las infraestructuras de regulación no cumplen el objetivo de buen potencial ecológico al no respetarse el régimen de caudales ecológicos establecido (Figura n° 1).

Resulta también fundamental el papel que han desempeñado en la alteración de la calidad hidromorfológica de las masas de agua de la demarcación la ocupación de márgenes por actividades agrícolas y la consiguiente eliminación de la vegetación de ribera, cuyos efectos se han visto a menudo amplificados por la alteración del régimen hidrológico y por los aportes laterales de sedimentos desde determinados afluentes que drenan subcuencas con graves pérdidas de suelo. Estas modificaciones de las características hidromorfológicas naturales, que en ocasiones llegan a ser extremas, pueden dificultar en gran medida alcanzar los objetivos ambientales en las masas de agua superficial asociadas, sobre todo en varias del sector oriental de la demarcación (Figura n° 1), en las que a esta problemática se añade la insuficiencia de caudales por el elevado grado de aprovechamiento de los recursos hídricos naturales (ver Ficha n° 3).

Así, en las 15 masas de agua superficial que se encuentran en riesgo de no alcanzar los objetivos medioambientales en 2021 por alteraciones hidromorfológicas se han detectado impactos debidos a alteraciones de hábitat por cambios hidrológicos (HHYC), asociados a incumplimientos por régimen hidrológico, e impactos debidos a alteraciones de hábitat por cambios morfológicos (HMOC), ambos acompañados en muchos casos de incumplimientos en los indicadores de estado relativos a la fauna bentónica de invertebrados (índice IBMWP). Hay que tener en cuenta que en el nuevo ciclo de planificación todavía no se han incorporado los indicadores piscícolas en la evaluación del estado ecológico, lo que podría cambiar significativamente los resultados, ya que las incidencias antropogénicas en la hidromorfología de las masas de agua pueden afectar a la composición y abundancia de las especies ictiológicas.

Código	Nombre	Impacto	
		HHYC	HMOC
ES060MSPF0611050	Bajo Palmones	X	
ES060MSPF0613140	Bajo Verde de Marbella	X	
ES060MSPF0614110	Jévar		X
ES060MSPF0614200	Bajo Campanillas	X	
ES060MSPF0614250	Bajo Guadalmedina	X	
ES060MSPF0621060	Benamargosa		X
ES060MSPF0621070	Vélez y Bajo Guaro	X	
ES060MSPF0632050	Chico de Órgiva		X
ES060MSPF0634070A	Adra entre presa y Fuentes de Marbella	X	
ES060MSPF0641030	Alto y Medio Nacimiento		X
ES060MSPF0651030	Bajo Aguas		X
ES060MSPF0652010	Antas		X
ES060MSPF0652020	Alto Almanzora		X
ES060MSPF0652040	Medio Almanzora		X
ES060MSPF0652060	Bajo Almanzora	X	

Tabla nº 1. Masas de agua superficial en riesgo de no alcanzar los objetivos medioambientales en 2021 por alteraciones hidromorfológicas e impacto asociado

Por otra parte, se han identificado en la demarcación otras afecciones a las masas de agua superficial que no llevan a incumplimiento de los objetivos medioambientales, pero suponen un deterioro de los ecosistemas acuáticos, tales como la existencia de infraestructuras en la línea de costa que alteran la dinámica litoral o la presencia de especies exóticas invasoras. Con respecto a esto último, la incorporación de indicadores de fauna piscícola en la evaluación del estado ecológico también podría cambiar esta situación de ausencia de incumplimientos.

Por último, dentro del grupo de otras presiones antropogénicas cabe destacar la contaminación del embalse de Guadalhorce por los vertidos salinos del manantial de Meliones, problema que ha sufrido un fuerte deterioro desde la rotura en 1996 de la conducción por la que se evacuaban las salmueras hacia el mar. En la actualidad, la problemática de salinización del agua embalsada, además de dificultar la utilización de los recursos embalsados (ver Ficha nº 6), se traslada hacia aguas abajo como consecuencia de los vertidos desde la presa en épocas de fuertes aportes, lo que podría deteriorar la calidad del agua del río y la del acuífero subyacente. La Cañada de las Norias también presenta una elevada salinidad de las aguas por degradación de los recursos subterráneos que alimentan el humedal debido al mal estado de la masa asociada ES060MSBT060.013 Campo de Dalías-Sierra de Gádor (ver Ficha nº 3).

Así, en estas masas de agua superficial en riesgo de no alcanzar los objetivos medioambientales en 2021 por otras presiones antropogénicas se han detectado impactos por intrusión o contaminación salina (SALI), asociados a elevados valores de conductividad.

Código	Nombre	Impacto
		SALI
ES060MSPF0614150A	Guadalhorce entre Tajo de la Encantada y Jévar	X
ES060MSPF0634510	Cañada de las Norias	X

Tabla nº 2. **Masas de agua superficial en riesgo de no alcanzar los objetivos medioambientales en 2021 por otras presiones antropogénicas e impacto asociado**

Evolución temporal del problema

En el segundo ciclo de planificación se identificaron un total de 15 masas de agua superficial con presencia de impactos debidos a presiones hidromorfológicas y 2 con impactos debidos a otras presiones antropogénicas. Esto supone que la situación se mantiene igual en el tercer ciclo. No obstante, el nivel de incertidumbre de estas evaluaciones se considera elevado, ya que, como se ha indicado anteriormente, todavía no se han incorporado los indicadores piscícolas en la evaluación del estado ecológico, lo que podría cambiar significativamente los resultados.

En el Plan Hidrológico del segundo ciclo[42] se incluían determinadas medidas de restauración hidromorfológica y de restauración hidrológico-forestal que se consideraban necesarias para alcanzar el buen estado de las masas de agua, si bien se era consciente de que dado el fuerte grado de desestabilización que presentan algunas de ellas, sería necesario establecer prórrogas al cumplimiento de los objetivos medioambientales. Asimismo, se incorporaron otras medidas que, aunque no eran necesarias para alcanzar el buen estado, se consideraron de interés para la mejora de las condiciones hidromorfológicas de determinadas masas de agua, en particular de aquellas masas con hábitats o especies de interés (ver Ficha nº 5).

La situación económica general de los últimos años ha afectado al impulso inversor de las distintas administraciones, lo que se ha traducido, en muchos casos, en el aplazamiento de la puesta en marcha de muchas medidas y en la priorización de los esfuerzos presupuestarios, destinándose a actuaciones que se han considerado más urgentes, motivo por el cual no se ha llevado a cabo ninguna de las medidas de restauración hidromorfológica planificadas, a excepción de los trabajos de restauración que viene realizando la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible desde finales de 2016 en el río Adra, de los que ya se ha finalizado la primera fase. Además, recientemente ha iniciado la redacción de una serie de proyectos de actuación sobre cauces fluviales, en particular los de restauración hidrogeomorfológica y naturalización del río Aguas desde la pedanía de los Giles hasta su desembocadura y del río Antas desde la pedanía de Aljariz hasta su desembocadura, ambos en mal estado por alteraciones de tipo hidromorfológico.

[42] El Plan Hidrológico vigente, atendiendo al informe del Gabinete Jurídico de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible de fecha 22/05/2019 (emitido tras la sentencia de la Sección Quinta del Tribunal supremo de fecha 25/3/2019), es el Plan Hidrológico del primer ciclo 2009-2015, aprobado por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente por el R.D. 1331/2012 (BOE nº 223 de 15 de septiembre).

El resultado es que de las 10 medidas para la mejora de las condiciones morfológicas que tenían prevista su inicio o finalización en el horizonte 2021, tan solo el 10% se encuentran en ejecución, estando el 20% en proyecto, mientras que el 70% restante no han sido iniciadas.

A continuación, se da el detalle de las masas de agua que presentan en la situación actual impactos debidos a alteraciones de hábitat por cambios morfológicos y las medidas contempladas al respecto del Programa de Medidas del Plan Hidrológico del segundo ciclo para su finalización en el horizonte 2021:

Código	Nombre	Nº medida	Descripción	Administración responsable	Situación 2019
ES060MSPF0614110	Jévar	CMA-0306-C	Restauración hidromorfológica de cauces en otros afluentes del río Guadalhorce	Junta de Andalucía	No iniciada
ES060MSPF0632050	Chico de Órgiva	CMA-0312-C	Restauración hidromorfológica del curso medio y bajo del río Chico de Órgiva	Junta de Andalucía	No iniciada
ES060MSPF0641030	Alto y Medio Nacimiento	CMA-0320-C	Restauración hidromorfológica de cauces en el Alto y Medio Nacimiento	Junta de Andalucía	No iniciada
ES060MSPF0651030	Bajo Aguas	CMA-0324-C	Mejora de las condiciones hidromorfológicas del encauzamiento del Bajo Aguas	Junta de Andalucía	Planificación en marcha
ES060MSPF0652010	Antas	CMA-0325-C	Restauración hidromorfológica del río Antas	Junta de Andalucía	Planificación en marcha
ES060MSPF0652020	Alto Almanzora	CMA-0326-C	Restauración hidromorfológica del Alto y Medio Almanzora	Junta de Andalucía	No iniciada
ES060MSPF0652040	Medio Almanzora	CMA-0326-C	Restauración hidromorfológica del Alto y Medio Almanzora	Junta de Andalucía	No iniciada

Tabla nº 3. Relación entre las masas de agua superficial con impactos debidos a alteraciones de hábitat por cambios morfológicos y las actuaciones del Programa de Medidas, horizonte 2021

Tampoco se ha llevado a cabo el proceso de implantación del régimen de caudales ecológicos establecidos en el Plan Hidrológico, lo que permitiría, entre otros, mejorar las condiciones hidromorfológicas de las masas de agua en riesgo.

En cuanto a otras presiones antropogénicas identificadas, la situación se mantiene igual que en los ciclos anteriores, ya que no se ha llevado a cabo la corrección de los vertidos salinos al embalse del Guadalhorce, ni se ha elaborado el programa de medidas de recuperación de la masa de agua subterránea ES060MSBT060.013 Campo de Dalías-Sierra de Gádor.

Otros objetivos de la planificación que no se alcanzan

Las alteraciones hidromorfológicas pueden comprometer los objetivos de las siguientes zonas de protección de hábitats o especies de interés relacionados con el medio hídrico (ver Ficha nº 5):

ZEC		Masa de agua	
Código	Nombre	Código	Nombre
ES0000049	Sierra de Grazalema	ES060MSPF0612030	Guadiaro Montejaque-Cortes
ES6110017	Río Antas	ES060MSPF0652010	Antas
ES6140004	Sierra Nevada	ES060MSPF0634080	Chico de Adra
ES6170019	Río Verde	ES060MSPF610029	Marismas del Palmones

Tabla nº 4. Zonas de protección de hábitats o especies relacionados con masas de agua que presentan incumplimientos por alteraciones hidromorfológicas

Por otra parte, la salinización que presentan el eje del Guadalhorce y la Cañada de las Norias puede comprometer los objetivos de los siguientes espacios naturales:

ZEC / IHA		Masa de agua	
Código	Nombre	Código	Nombre
ES6170033	Ríos Guadalhorce, Fabalas y Pereilas	ES060MSPF0614150A	Guadalhorce entre Tajo de la Encantada y Jévar
IHA611005	Cañada de las Norias	ES060MSPF0634510	Cañada de las Norias

Tabla nº 5. Zonas de protección de hábitats o especies relacionados con masas de agua que presentan incumplimientos por otras alteraciones antropogénicas

Las alteraciones de tipo hidromorfológico, en particular en su componente longitudinal mediante ocupación de las márgenes y la destrucción de la vegetación de ribera, pueden además aumentar la peligrosidad de los eventos de avenida, tal y como se detalla en la ficha relativa al riesgo de avenidas e inundaciones (Ficha nº 7).

Por último, la garantía de suministro bajo criterios de sostenibilidad, que constituye uno de los objetivos prioritarios de la planificación hidrológica, se ve comprometida por la salinización del embalse de Guadalhorce, que en la actualidad dificulta la utilización de los recursos embalsados (ver Ficha nº 6).

La satisfacción de las demandas también se podría ver comprometida por la erosión y aporte de sólidos a la red fluvial, que da lugar a aterramiento en los vasos de los embalses, con la pérdida de capacidad que esto comporta. Asimismo, los aterramientos que presentan las presas de derivación al embalse de La Viñuela pueden dificultar dicha derivación por obstrucción de los conductos.

Asimismo, la presencia de especies exóticas invasoras también puede tener repercusiones en la disponibilidad de los recursos hídricos. Es el caso del mejillón cebra, que puede provocar daños en las infraestructuras asociadas a los aprovechamientos del agua, como centrales hidroeléctricas, conducciones de agua potable, redes de riego, etc. De hecho, en el embalse del Guadalhorce o en la ETAP de El Atabal es necesario llevar a cabo actuaciones de limpieza, y los propios regantes ven como se inutilizan sus conducciones.

B. NATURALEZA Y ORIGEN DE LAS PRESIONES GENERADORAS DEL PROBLEMA

Presiones que originan el problema

En el origen de las alteraciones hidromorfológicas y otras presiones antropogénicas identificadas en las masas de agua superficial de la demarcación se pueden identificar causas muy diversas que se resumen a continuación:

Alteración física de cauces y márgenes

La ocupación de las márgenes de los ríos se produce como consecuencia de los usos del suelo que se desarrollan en los terrenos colindantes, principalmente por la urbanización y concentración de las infraestructuras viarias y férreas, que reducen el espacio fluvial especialmente en la periferia de las aglomeraciones urbanas, pero también por el laboreo de terrenos pertenecientes al cauce para de esta manera extender la superficie agrícola cultivable. En líneas generales, en la DHCMA la ocupación de márgenes se concentra en los principales núcleos de población

Figura nº 3. Río de la Villa antes de la confluencia con el río Guadalhorce

y zonas urbanizadas de vocación turística próximas a la costa, en especial en la provincia de Málaga, así como en las zonas de mayor vocación agrícola.

En consecuencia, existen numerosos cauces en la demarcación que presentan alteraciones longitudinales de protección de márgenes -normalmente encauzamientos, muros y otras actuaciones de defensa con técnicas duras- y que tienen como objetivo evitar inundaciones en los principales asentamientos de población, sobre todo en las zonas costeras, así como en terrenos agrícolas, que en muchos casos tienen un gran peso en la economía de la zona en la que se encuentran. Los encauzamientos más importantes se localizan en los tramos bajos de algunos de los principales ríos (Guadalhorce, Guadalmedina, Verde de Almuñécar, Bajo Guadalfeo, Adra, Andarax, Aguas y Almanzora), si bien existen otros de menor longitud para defensa de poblaciones (ver Ficha nº 7).

La ocupación de las márgenes y las actuaciones longitudinales de protección dan lugar a confinamiento de los cauces, impidiendo su dinámica natural y alterando los procesos de desbordamiento e inundación, con el consecuente aumento de energía en el flujo de agua y, por tanto, de erosión, que se ve agravada por la destrucción de la vegetación de ribera resultante de este tipo de actuaciones.

En este nuevo ciclo de planificación hidrológica se ha llevado a cabo un análisis del grado de ocupación de las márgenes de las masas de agua superficial de la categoría río por los distintos usos del suelo. Centrándose en los resultados obtenidos en las masas de agua que se encuentran en riesgo por este tipo de presión, se puede observar como al margen de los usos naturales (pastos e improductivos), el uso prioritario en las márgenes sería en la mayor parte de los casos la agricultura.

Código	Nombre	Usos del suelo			
		No agrícolas + otros	Pastos e improductivos	Cultivos permanentes	Tierras de cultivo
ES060MSPF0614110	Jévar	3,4%	23,5%	42,1%	31,0%
ES060MSPF0621060	Benamargosa	13,1%	26,8%	53,5%	6,7%
ES060MSPF0632050	Chico de Órgiva	12,5%	72,9%	11,7%	3,0%
ES060MSPF0641030	Alto y Medio Nacimiento	6,4%	61,5%	20,0%	12,0%
ES060MSPF0651030	Bajo Aguas	23,2%	60,6%	1,5%	14,8%
ES060MSPF0652010	Antas	47,7%	31,9%	9,0%	11,4%
ES060MSPF0652020	Alto Almanzora	6,8%	50,5%	25,0%	17,7%
ES060MSPF0652040	Medio Almanzora	37,5%	59,9%	1,1%	1,5%

Tabla nº 6. Usos del suelo en las márgenes de las masas de agua en riesgo por presentar alteración física del cauce o las márgenes

Presencia de barreras transversales

En la demarcación hay inventariados un total de 124 presas, azudes y diques ubicados en masa de agua, que suponen un obstáculo transversal al curso de los ríos, normalmente con fines de regulación, de elevación de la lámina de agua para extracción o derivación y de laminación de avenidas. La regulación de caudales y la retención de sedimentos en estas obras da lugar a una modificación del régimen de caudales líquidos y sólidos aguas abajo, con lo que el cauce se ve alterado a la búsqueda de un nuevo equilibrio que puede estar muy alejado del natural.

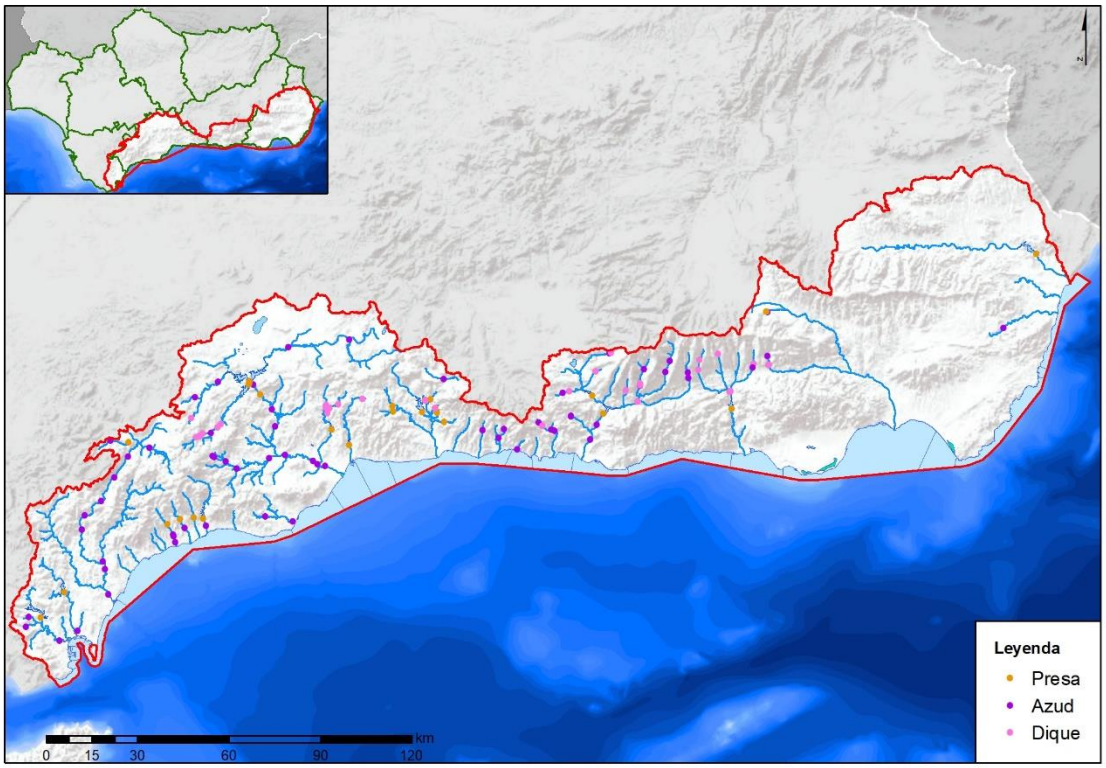


Figura nº 4. Barreras transversales en masa de agua superficial

En este sentido, en un territorio sometido en amplias zonas a pérdidas de suelo muy importantes y en el que las avenidas suelen transportar grandes cantidades de materiales en suspensión, la retención de los mismos en los vasos de las grandes presas situadas en zonas de fuerte relieve provoca que en los tramos situados inmediatamente aguas abajo los procesos erosivos se aceleren, socavando el cauce y las márgenes y aportando grandes volúmenes de materiales que son posteriormente depositados en los lechos fluviales de las cuencas medias y bajas.

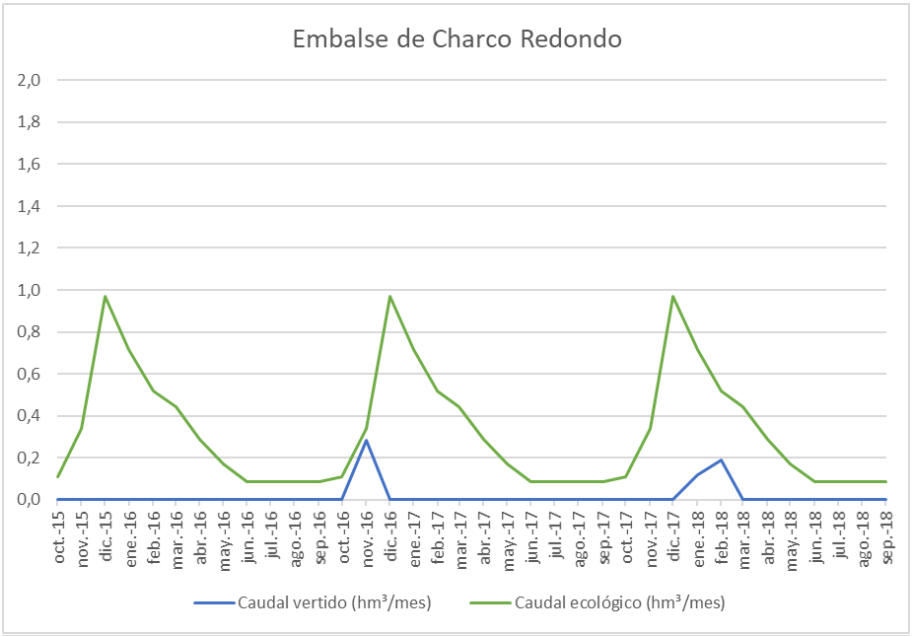
Figura nº 5. Presa de la Cueva, en el río Benamargosa

Este tipo de infraestructuras actúan asimismo como barreras a la migración de la fauna piscícola, problema que se desarrolla en la ficha relativa a las zonas protegidas (Ficha nº 5).

Alteración del régimen hidrológico

El régimen de caudales circulante por los ríos es el principal agente estructurador de su hábitat físico, que a su vez condiciona la riqueza y diversidad en especies. Las grandes infraestructuras de regulación producen alteraciones hidrológicas significativas, ya que impactan negativamente sobre las distintas componentes del régimen, tales como la magnitud de los caudales, su distribución temporal, los caudales de crecida y las tasas

de cambio. En la demarcación, las afecciones se localizan aguas abajo de los principales embalses (Figura nº 1), de los que se detrae agua normalmente para abastecimiento y riego, por lo que aguas abajo los caudales circulantes son muy reducidos.



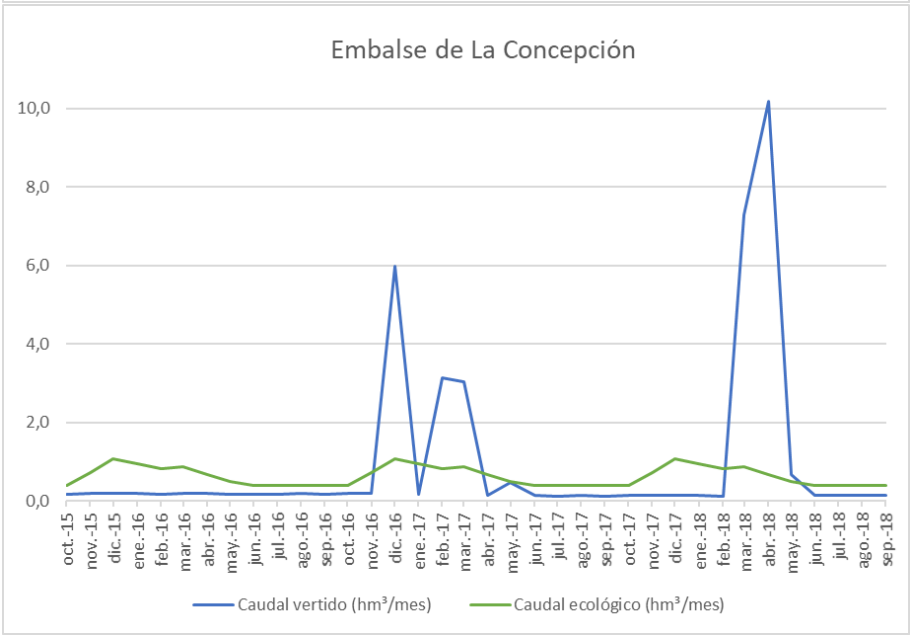


Figura nº 6. Caudales vertidos en las presas de Charco Redondo y La Concepción

Asociadas a estas infraestructuras de regulación se identifican en la DHCMA diversas presas para transferencia de recursos que se integran en cuatro grandes dispositivos de trasvase que, teóricamente, podrían contribuir a la problemática, los tres internos -sistemas de La Concepción, Viñuela y Charco Redondo- y el trasvase Guadiaro-Majaceite, que aporta recursos excedentes al abastecimiento de la Bahía de Cádiz en el Distrito Hidrográfico del Guadalete-Barbate.

- Sistema Charco Redondo: las derivaciones al final de la primavera y principio de otoños alargan el periodo seco, pero la alteración no se considera muy significativa al ser la capacidad de los tubos limitada.
- Sistema La Concepción: en años normales el trasvase sólo se produce durante el otoño, funcionando cada río el resto del año como si no hubiera infraestructura. En cualquier caso, desde junio a septiembre nunca se trasvasan caudales.
- Sistema La Viñuela: las infraestructuras de derivación al embalse de la Viñuela consisten en presas de agujero, que asegurarían en principio un régimen caudales mínimos adecuado aguas abajo del dique, por lo que la principal afección sería al régimen de avenidas (Figura nº 7). Sin embargo, la problemática de aterramientos en algunas de ellas provoca que los conductos queden atorados o pierdan sección, comprometiendo así la circulación de los caudales necesarios para el cumplimiento de los objetivos ambientales si no se realiza un cuidado mantenimiento de las instalaciones.
- Trasvase Guadiaro-Majaceite: la no afección viene garantizada por las condiciones que fija al respecto la ley reguladora de las condiciones de transferencia.

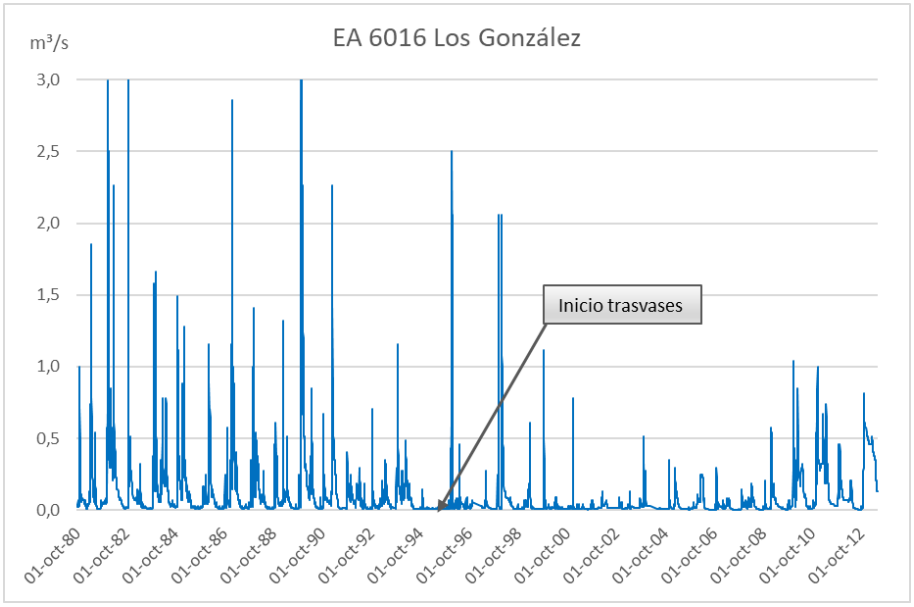


Figura nº 7. Afección al régimen de avenidas en el río Bermuza (masa de agua ES060MSPF0621030 Alcaucín-Bermuza) en la estación de aforos 6016 Los González tras la entrada en funcionamiento de los trasvases internos del Sistema Viñuela

Tal y como se detalla en la ficha relativa a las presiones extractivas (Ficha nº 3), el Plan Hidrológico establece el régimen de caudales ecológicos mínimos en condiciones ordinarias a respetar en todas las masas de agua de la categoría río, así como el régimen de caudales ecológicos mínimos en condiciones de sequía prolongada. Sin embargo, para su implantación en las principales infraestructuras de regulación y derivación hace falta, en primer lugar, adecuar las infraestructuras, adaptando sus órganos de desagüe y dotándolas de las instalaciones oportunas para que puedan cumplir con los regímenes de caudales ecológicos establecidos, así como, si fuera necesario, de dispositivos adicionales para verificar la circulación efectiva de los mismos aguas abajo de la obra.

Erosión y aporte de sólidos a la red fluvial

La erosión es un fenómeno que, de forma natural, produce el allanamiento de los montes, desplazando los materiales movilizados hasta las llanuras situadas aguas abajo y, en último caso, al mar. Ésta sería la

denominada erosión geológica, por los largos períodos de tiempo que implica, y difícilmente puede tener una influencia apreciable a escala humana. Bien diferente es el caso de la erosión antrópica, de funcionamiento análogo al anterior pero acelerado por las actuaciones humanas, en especial sobre la cubierta vegetal (deforestación, prácticas agrícolas, sobrepastoreo, incendios forestales, etc.), y que además de ser uno de los procesos más importantes que contribuyen a la degradación del medio y a la desertificación, supone una presión importante sobre el estado de las aguas y los cauces, al desencadenar situaciones de arrastre de sedimentos y aporte de sólidos a la red fluvial.

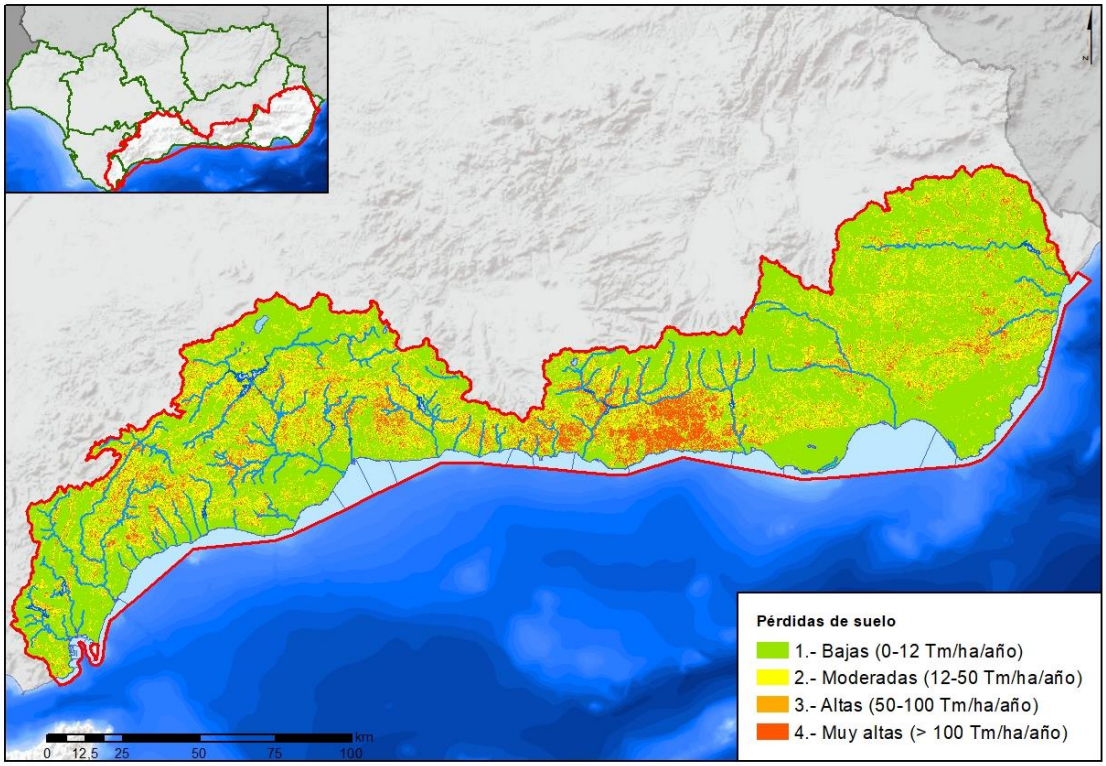


Figura nº 8. Pérdidas de suelo, año 2015

Los procesos de erosión y aporte de sólidos a la red fluvial dan lugar a incrementos locales de la turbidez y de la carga de sólidos en suspensión, así como a la acumulación de sedimentos y acarreos en los lechos al incorporarse a la red fluvial un volumen de aportes sólidos superior al que ésta es capaz de evacuar, con la consiguiente desestabilización geomorfológica de amplios tramos de cauces. También se ven afectadas por este proceso las cubetas de los humedales y los vasos de los embalses, pues el aporte de sedimentos da lugar a su progresiva colmatación.

La problemática de erosión y consiguiente desestabilización de cauces en la demarcación es particularmente grave en amplias superficies agrícolas de secano sobre fuertes pendientes, en las que las prácticas de conservación de suelos resultarían manifiestamente insuficientes para frenar estos procesos.

Tal es el caso del río Guadalfeo aguas abajo de Cádiar, que presenta anchuras del cauce de más de 100 metros en muchos tramos a causa de la ingente acumulación de acarreos en su lecho, en los que, además, en el sector anterior a la confluencia del río Trevélez, se infiltran en el periodo de aguas bajas la mayor parte de los caudales que acceden al mismo. En este caso, el ingente aporte de sólidos al cauce se debe al aumento de la

erosionabilidad de la zona por el cambio de usos del suelo que se realizó hace décadas en la Sierra de la Contraviesa, donde se sustituyó la superficie forestal existente por plantaciones de cultivos leñosos en laderas de elevada pendiente. La erosión de la zona podría dar lugar además a procesos de aterramiento en el vaso del embalse de Rules, situado aguas abajo del tramo, por lo que en tanto no se desarrollen y sean efectivas las acciones necesarias para frenar los procesos erosivos sería necesario construir de manera urgente un dique de retención en cola del embalse y mantenerlo permanentemente operativo mediante actuaciones de limpieza para la evacuación de los arrastres acumulados.

Otras áreas afectadas son las cuencas vertientes a los embalses de Casasola, El Limonero, La Viñuela y sus azudes de derivación en afluentes, y Benínar, que se encuentran sometidas a procesos erosivos intensos, lo que está dando lugar a aterramientos y problemas de inestabilidad y acumulación de sedimentos en la red fluvial que, entre otros, dificultan la circulación de caudales mínimos ecológicos aguas abajo de las presas de agujero de donde parten los túneles de trasvase de avenidas al embalse de La Viñuela.

Por último, la escasa cubierta forestal que presentan las cuencas del Andarax, Aguas, Antas y Almanzora, agravada por las condiciones climatológicas de fuerte aridez, da lugar a que el volumen de sólidos que accede a la red fluvial, aun siendo en general moderado, supere al que ésta es capaz de evacuar, presentando sus masas de agua graves problemas de inestabilidad que favorecen un desarrollo desproporcionado de sus cauces de tipología rambla.

Infraestructuras en la línea de costa que alteran la dinámica litoral

La franja litoral es un espacio caracterizado fundamentalmente por su alta sensibilidad y por presentar una difícil recuperación de su equilibrio físico que, cuando se ve alterado, no permite el libre movimiento de sedimentos con la consiguiente alteración en su dinámica natural y el avance de los procesos erosivos en determinados enclaves, avance que se ve a su vez favorecido por la disminución de los aportes sólidos a las desembocaduras de los ríos regulados.

Las aguas de transición y costeras de la demarcación se encuentran afectadas por diversos tipos de alteraciones morfológicas entre las que destacan puertos, espigones, estructuras de defensa costera, etc. (Figura nº 9). Los puertos constituyen barreas físicas al transporte litoral, destacando las estructuras portuarias de Algeciras, Málaga, Motril y Almería, que actúan como sumidero de sedimentos a levante y poniente. Por otra parte, la presencia de presas de regulación en los principales ríos de la DHCMA provoca una disminución de los aportes sedimentarios a las desembocaduras, lo que favorece la desestabilización del litoral en su entorno, con playas y línea de costa en recesión, e incrementa el riesgo de inundaciones en temporales. Este tipo de alteraciones ha exigido la construcción de un gran número de escolleras de defensa, así como espigones y diques exentos que actúan conjuntamente para estabilizar y proteger determinadas playas, pero que pueden agravar los problemas en otras zonas colindantes.

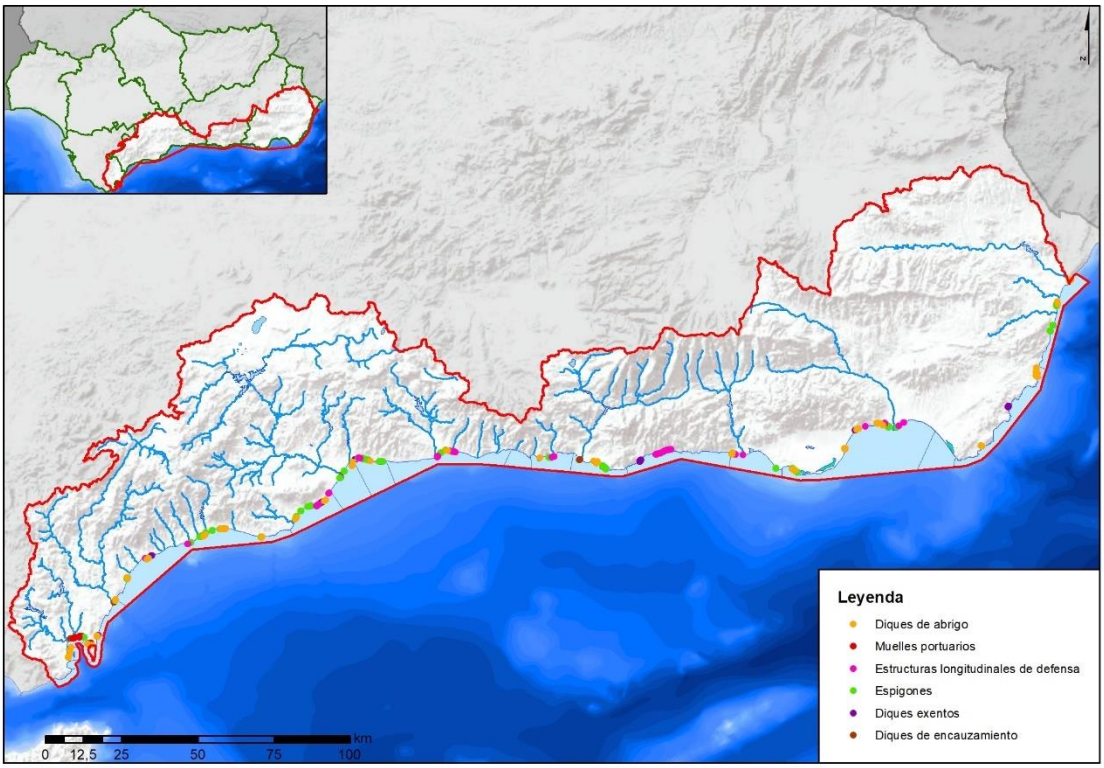
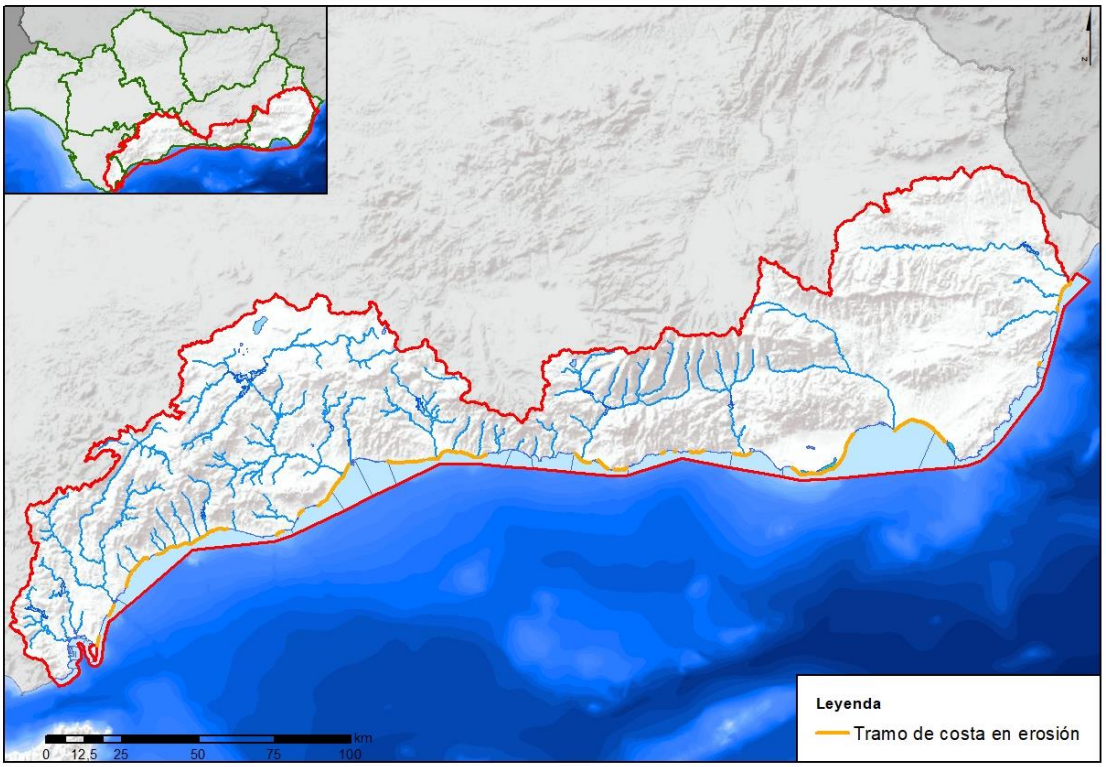


Figura nº 9. Alteraciones morfológicas en la franja litoral

En el marco del Proyecto EUROSION, encaminado a cuantificar la amplitud del fenómeno de erosión costera en los países de la UE, se han identificado un total de 190 km de costa en la DHCMA (37%) que muestran una clara tendencia a la erosión (Figura nº 10).

La Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico ha desarrollado cuatro Estrategias para la Protección de la Costa en las zonas donde se han detectado los mayores problemas de erosión, entre las que figura el litoral de Granada. Esta Estrategia de Actuación en la Costa de Granada[43], en cuya elaboración han participado técnicos y científicos tanto del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico como del CEDEX, constituye un estudio integral que analiza de forma conjunta todas las variables de este litoral, incluyendo sus valores ambientales y socioeconómicos, junto a los aspectos relacionados con la urbanización que se asienta en la zona, y propone soluciones definitivas para la mitigación de la erosión.

[43] Estudios de dinámica litoral, defensa y propuestas de mejora en las playas con problemas erosivos, considerando los efectos del cambio climático. Estudio de problemas específicos: Estrategia de actuación en la Costa de Granada.



Fuente: Proyecto EUROSION

Figura nº 10. Tramos de costa con tendencia a la erosión

Presencia de especies exóticas invasoras

Las especies exóticas invasoras representan una de las principales amenazas para la biodiversidad y los servicios asociados de los ecosistemas, tal y como se describe en la ficha relativa a zonas protegidas (Ficha nº 5), ya que comporta efectos graves sobre las especies autóctonas, así como sobre la estructura y función de los ecosistemas, mediante la alteración de los hábitats, la depredación, la competencia, la transmisión de enfermedades, la sustitución de especies autóctonas en una proporción considerable de su área de distribución y mediante efectos genéticos por hibridación. Por otro lado, las especies exóticas invasoras también pueden repercutir adversamente en la salud humana y la economía. Los riesgos que dichas especies representan se pueden intensificar debido al aumento del comercio global, el transporte, el turismo y el cambio climático.

Existe un consenso general en la comunidad científica de que el cambio climático favorecerá la proliferación de las especies exóticas invasoras, y de que los ecosistemas acuáticos continentales serán unos de los que resultarán más afectados por el cambio del clima. Los efectos derivados de la subida de las temperaturas, los cambios en los regímenes de precipitaciones o el aumento en la frecuencia de eventos extremos (ver Ficha nº 12), pueden producir cambios sustanciales en la fenología y distribución de las especies, así como en la productividad de los ecosistemas, abriendo el paso a las invasiones biológicas. En el caso de la ictiofauna, por ejemplo, diversos autores han relacionado el aumento de la temperatura del agua con la generación de nuevos óptimos de tolerancia fisiológica, favoreciendo por un lado la expansión de las especies de aguas cálidas y el establecimiento de especies exóticas introducidas y, por otro, el desplazamiento de las especies de aguas más frías.

Se detallan a continuación las masas de agua superficial en las que se han identificado especies consideradas como exóticas invasoras según lo establecido en el Real Decreto 630/2013[44] y que podrían suponer una afección a las mismas:

Código	Nombre	Especie	
		Nombre científico	Nombre común
ES060MSPF0611020	Embalse de Charco Redondo	*Dreissena polymorpha*	Mejillón cebra
ES060MSPF0611050	Bajo Palmones	*Trachemys scripta elegans*	Galápago de Florida
		Tradescantia fluminensis	Amor de hombre
ES060MSPF0611060	Guadacortes	*Fundulus heteroclitus*	Fúndulo
		Procambarus clarkii	Cangrejo americano
ES060MSPF0611090	Embalse de Guadarranque	*Dreissena polymorpha*	Mejillón cebra
ES060MSPF0612010B	Cabecera Guadiaro	*Procambarus clarkii*	Cangrejo americano
ES060MSPF0612030	Guadiaro Montejaque-Cortes	*Procambarus clarkii*	Cangrejo americano
ES060MSPF0612050B	Bajo Hozgarganta	*Cyprinus carpio*	Carpa común
		Gambusia holbrooki	Gambusia
		Procambarus clarkii	Cangrejo americano
		Pseudorasbora parva	Pseudorasbora
ES060MSPF0612062	Bajo Guadiaro	*Procambarus clarkii*	Cangrejo americano
		Pseudorasbora parva	Pseudorasbora
		Trachemys scripta elegans	Galápago de Florida
ES060MSPF0613072Z	Medio y Bajo Guadalmina	*Acacia sp.*	Acacia
		Arundo donax	Caña común
		Gambusia holbrooki	Gambusia
ES060MSPF0613092Z	Medio y Bajo Guadaiza	*Arundo donax*	Caña común
		Gambusia holbrooki	Gambusia
ES060MSPF0613130	Embalse de La Concepción	*Dreissena polymorpha*	Mejillón cebra
ES060MSPF0613160	Alto y Medio Fuengirola	*Arundo donax*	Caña común
ES060MSPF0614060	Embalse de Guadalteba	*Dreissena polymorpha*	Mejillón cebra
ES060MSPF0614070B	Medio Turón	*Procambarus clarkii*	Cangrejo americano
ES060MSPF0614080	Embalse Conde de Guadalhorce	*Dreissena polymorpha*	Mejillón cebra
ES060MSPF0614090B	Embalse Tajo de La Encantada	*Dreissena polymorpha*	Mejillón cebra
ES060MSPF0614140C	Bajo Grande del Guadalhorce	*Procambarus clarkii*	Cangrejo americano
ES060MSPF0614150A	Guadalhorce entre Tajo de la Encantada y Jévar	*Arundo donax*	Caña común
ES060MSPF0614180	Alto Campanillas	*Dreissena polymorpha*	Mejillón cebra
ES060MSPF0614210	Bajo Guadalhorce	*Arundo donax*	Caña común
		Procambarus clarkii	Cangrejo americano
ES060MSPF0621020	Embalse de La Viñuela	*Dreissena polymorpha*	Mejillón cebra
ES060MSPF0621070	Vélez y Bajo Guaro	*Procambarus clarkii*	Cangrejo americano
ES060MSPF0632100	Embalse de Béznar	*Dreissena polymorpha*	Mejillón cebra
ES060MSPF0632130B	Embalse de Rules	*Dreissena polymorpha*	Mejillón cebra
ES060MSPF0632510	Turberas de Padul	*Cyprinus carpio*	Carpa común
		Procambarus clarkii	Cangrejo americano
		Trachemys scripta elegans	Galápago de Florida

[44] Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras.

Código	Nombre	Especie	
		Nombre científico	Nombre común
ES060MSPF0634060	Embalse de Benínar	*Cyprinus carpio*	Carpa común
		Dreissena polymorpha	Mejillón cebra
		Gambusia holbrooki	Gambusia
		Procambarus clarkii	Cangrejo americano
		Trachemys scripta elegans	Galápago de Florida
ES060MSPF0634070B	Adra entre Fuentes de Marbella y Chico	*Arundo donax*	Caña común
		Gambusia holbrooki	Gambusia
		Procambarus clarkii	Cangrejo americano
ES060MSPF0634080	Chico de Adra	*Arundo donax*	Caña común
		Gambusia holbrooki	Gambusia
		Procambarus clarkii	Cangrejo americano
ES060MSPF0634090	Bajo Adra	*Arundo donax*	Caña común
		Gambusia holbrooki	Gambusia
		Procambarus clarkii	Cangrejo americano
ES060MSPF0634500	Albufera de Adra	*Cyprinus carpio*	Carpa común
		Gambusia holbrooki	Gambusia
		Procambarus clarkii	Cangrejo americano
		Trachemys scripta elegans	Galápago de Florida
ES060MSPF0634510	Cañada de las Norias	*Cyprinus carpio*	Carpa común
		Gambusia holbrooki	Gambusia
		Trachemys scripta elegans	Galápago de Florida
ES060MSPF0651030	Bajo Aguas	*Gambusia holbrooki*	Gambusia
		Trachemys scripta elegans	Galápago de Florida
ES060MSPF0652010	Antas	*Arundo donax*	Caña común
		Gambusia holbrooki	Gambusia
		Trachemys scripta elegans	Galápago de Florida
ES060MSPF0652050	Embalse de Cuevas de Almanzora	*Cyprinus carpio*	Carpa común
		Dreissena polymorpha	Mejillón cebra
		Gambusia holbrooki	Gambusia
		Procambarus clarkii	Cangrejo americano
		Trachemys scripta elegans	Galápago de Florida
ES060MSPF0652060	Bajo Almanzora	*Cyprinus carpio*	Carpa común
		Gambusia holbrooki	Gambusia
		Procambarus clarkii	Cangrejo americano
		Trachemys scripta elegans	Galápago de Florida
ES060MSPF610000	División ecorregiones atlántica / mediterránea - Punta del Carnero	*Asparagopsis armata*	-
		Asparagopsis taxiformis	-
		Rugulopteryx okamurae	-
ES060MSPF610001	Punta del Carnero - Desembocadura del Getares	*Asparagopsis armata*	-
		Asparagopsis taxiformis	-
		Rugulopteryx okamurae	-
ES060MSPF610002	Desembocadura del Getares - Límite del PN de los Alcornocales	*Asparagopsis armata*	-
ES060MSPF610003	Desembocadura del Guadarranque	*Rugulopteryx okamurae*	-

Código	Nombre	Especie	
		Nombre científico	Nombre común
ES060MSPF610005	Muelle de Campamento - Aeropuerto de Gibraltar	*Asparagopsis armata*	-
		Asparagopsis taxiformis	-
		Rugulopteryx okamurae	-
ES060MSPF610006	Gibraltar - Desembocadura del Guadiaro	*Asparagopsis armata*	-
ES060MSPF610007	Desembocadura del Guadiaro - Punta de Calaburra	*Asparagopsis armata*	-
		Asparagopsis taxiformis	-
ES060MSPF610008	Punta de Calaburra - Torremolinos	*Asparagopsis armata*	-
ES060MSPF610011	Rincón de la Victoria - Límite PN de Acantilados de Maro	*Asparagopsis armata*	-
		Asparagopsis taxiformis	-
ES060MSPF610012	Ámbito del PN Acantilados de Maro	*Asparagopsis armata*	-
		Asparagopsis taxiformis	-
ES060MSPF610013	Límite PN Acantilados de Maro - Salobreña	*Asparagopsis armata*	-
		Asparagopsis taxiformis	-
ES060MSPF610014	Salobreña - Calahonda	*Asparagopsis armata*	-
		Asparagopsis taxiformis	-
ES060MSPF610015	Calahonda - Puerto de Adra	*Asparagopsis armata*	-
		Asparagopsis taxiformis	-
ES060MSPF610016	Puerto de Adra - Guardias Viejas	*Asparagopsis armata*	-
		Asparagopsis taxiformis	-
ES060MSPF610017	Guardias Viejas - Rambla de Morales	*Asparagopsis armata*	-
		Asparagopsis taxiformis	-
		Caulerpa racemosa	-
ES060MSPF610019	Cabo de Gata - Límite del PN Cabo de Gata	*Asparagopsis armata*	-
		Asparagopsis taxiformis	-
		Caulerpa racemosa	-
ES060MSPF610020	Límite del PN Cabo de Gata - Limite demarcación mediterránea andaluza / Segura	*Asparagopsis taxiformis*	-
		Caulerpa racemosa	-
ES060MSPF610024	Puerto de Málaga	*Asparagopsis taxiformis*	-
ES060MSPF610028	Estuario del Guadiaro	*Cortaderia selloana*	Plumero de la Pampa
ES060MSPF610027	Estuario del Guadarranque	*Eriocheir sinensis*	Cangrejo chino
		Fundulus heteroclitus	Fúndulo
		Procambarus clarkii	Cangrejo americano
ES060MSPF610029	Marismas del Palmones	*Spartina densiflora*	Espartillo
ES060MSPF610033	Charcones de Punta Entinas	*Gambusia holbrooki*	Gambusia
		Trachemys scripta elegans	Galápago de Florida
ES060MSPF610034	Salinas de los Cerrillos	*Gambusia holbrooki*	Gambusia
		Trachemys scripta elegans	Galápago de Florida
ES060MSPF610036	Desembocadura del Guadalhorce	*Cyprinus carpio*	Carpa común
		Gambusia holbrooki	Gambusia
		Procambarus clarkii	Cangrejo americano
		Trachemys scripta elegans	Galápago de Florida

Código	Nombre	Especie	
		Nombre científico	Nombre común
ES060MSPF610037	Puerto de Carboneras	*Asparagopsis taxiformis*	-

Tabla nº 7. Masas de agua con presencia de especies exóticas invasoras[45]

Además de los casos de flora y fauna introducida que se mencionan en la Ficha nº 5, y que suponen una afección importante a los hábitats y especies de interés de la demarcación, cabe destacar en la demarcación la presencia de mejillón cebra en algunos embalses de la demarcación. El mejillón cebra (*Dreissena polymorpha*) fue detectado por primera vez en la Península Ibérica en 2001 en el río Ebro y se encuentra en expansión desde entonces por el territorio español, con importantes consecuencias negativas, no sólo medioambientales sino también económicas ya que, tal y como se ha comentado en el apartado A, puede generar daños importantes en las infraestructuras asociadas al aprovechamiento del agua. Las redes de seguimiento continuo para la detección temprana de nuevas especies invasoras en el medio natural de Andalucía, que analizan periódicamente las aguas de una treintena de embalses con distintos niveles de riesgo, detectaron su presencia en 2015 en Málaga, en los embalses de Conde de Guadalhorce, Guadalteba, y Tajo de la Encantada. El "Programa de Control frente a la Invasión del Mejillón Cebra en Andalucía" tiene como objetivo llevar a cabo actuaciones para detectar de forma precoz la presencia de la especie y minimizar el riesgo de introducción en Andalucía, así como establecer protocolos de respuesta frente a la invasión. Desde entonces se vienen llevando a cabo, para luchar contra esta especie, labores de detección temprana, control de focos, información y sensibilización.

También es importante resaltar la aparición en 2015 del alga asiática *Rugulopterix okamurae*, originaria del pacífico noroccidental, que está actuando como especie invasora en la zona del Estrecho de Gibraltar, con importantes consecuencias sobre los ecosistemas, pero también económicas debido a perjuicio a los sectores pesquero y turístico. *Rugulopteryx okamurae* se ha expandido de forma muy agresiva sobre los fondos rocosos iluminados del submareal en zonas del Estrecho de Gibraltar, produciendo graves impactos sobre las comunidades bentónicas preestablecidas, la acumulación de miles de toneladas de algas de arribazón y problemas de enganches en redes de pescadores[46].

Por último, hay que mencionar la presencia masiva en ciertos cauces de caña (*Arundo donax*), que además de los efectos sobre los ecosistemas fluviales y la biodiversidad que se resaltan en la Ficha nº 5, puede dar lugar a problemas importantes en caso de avenidas al reducir la capacidad de desagüe de los ríos. Su gestión, sin embargo, resulta muy compleja, ya que sirve de refugio a gran número de especies, en particular aves, por lo que su eliminación puede acarrear consecuencias ecológicas importantes.

Cabe destacar el papel que diversas actividades tienen en la propagación de las especies exóticas invasoras, tales como las actividades recreativas y deportivas desarrolladas en las aguas continentales y litorales, el

[45] *Rugulopteryx okamurae* no figura en el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras, si bien en la actualidad se están llevando a cabo los trámites necesarios para su inclusión.

[46] García-Gómez, J.C., Sempere-Valverde, J., Ostalé-Valriberas, E., Martínez, M., Olaya-Ponzone, L., González, A.R., Espinosa, F., Sánchez-Moyano, E., Megina, C. & Parada, J. A. 2018. *Rugulopteryx okamurae* (E.Y. Dawson) I.K. Hwang, W. J. Lee & H.S. Kim (*Dictyotales, ochrophyta*), alga exótica "explosiva" en el estrecho de Gibraltar. Observaciones preliminares de su distribución e impacto. Almoraima. Revista de Estudios Campogibraltareños, 49. Algeciras. Instituto de Estudios Campogibraltareños, pp. 97-113.

transporte marítimo de mercancías o el comercio de especies ornamentales, por lo que habría que potenciar la concienciación y adopción de medidas efectivas tendentes a evitar la propagación de estas especies.

Salinización periódica del eje del Guadalhorce

La concentración salina de los recursos almacenados en el embalse del Guadalhorce, tal y como se detalla en el apartado anterior, dificulta su utilización en el servicio de las demandas por lo que son acumulados en el mismo hasta que se hace necesaria la evacuación de los excedentes según las normas de explotación de la presa. La Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible gestiona estos desembalses con el objetivo de minimizar los perjuicios a los usuarios de estos, así como al estado ecológico del río. Por ello, se llevan a cabo en períodos de avenida que, además, coinciden con la época en la que no hay necesidad de servicio a los regadíos.

Figura nº 11. Embalse de Guadalhorce-Guadalteba

No obstante, esto no impide que en ocasiones se supere el valor umbral de 2.500 µS/cm establecido en el Plan Hidrológico, en base al valor umbral de las masas de agua subterránea, para las masas de agua superficial del eje del Guadalhorce situadas aguas abajo de los embalses.

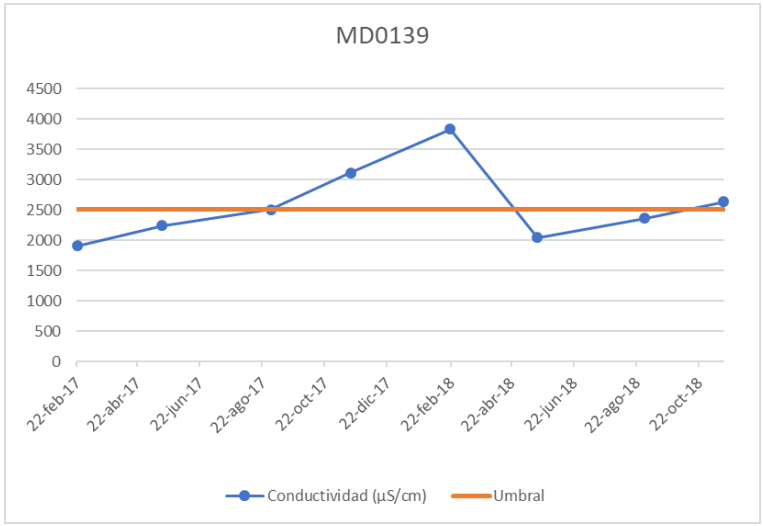


Figura nº 12. Evolución de la conductividad en la estación de control MD0139 Guadalhorce entre Tajo de la Encantada y Jévar

La actuación para la corrección de la salinidad del embalse, declarada de interés general e incluida en el Plan Hidrológico Nacional, requiere de la construcción de un recinto en cola delimitado por dos presas para el almacenamiento y posterior evacuación de las salmueras de las surgencias de Meliones, obras que por su tipología requieren de un plazo de varios años para su tramitación e implantación. Una vez ejecutadas estas infraestructuras, se prevé el retorno del agua embalsada a una concentración salina que permita su aprovechamiento en el servicio de las demandas y se eliminarán las afecciones por los citados desembalses salobres.

Sectores y actividades generadoras del problema

Tal y como se ha puesto de manifiesto en el apartado anterior, los sectores cuya actividad socioeconómica conlleva la existencia de masas de agua superficial en riesgo por alteraciones hidromorfológicas y otras presiones antropogénicas son la agricultura y el desarrollo urbano. En muchos casos, el riesgo se ha asociado además a otros, al deberse los procesos erosivos a diversos factores.

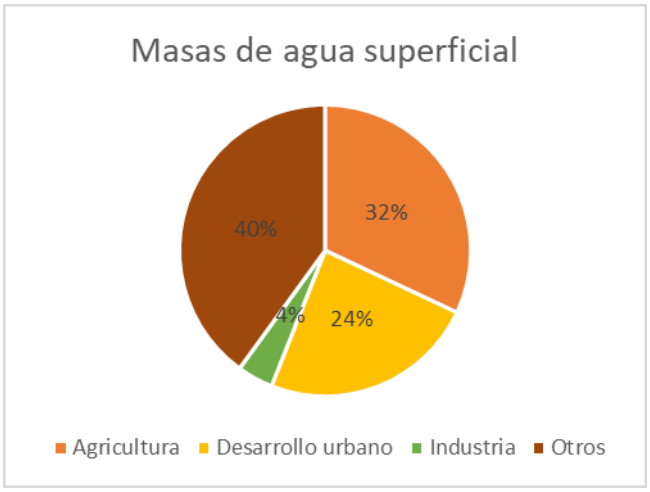


Figura nº 13. Sectores responsables del incumplimiento de los objetivos medioambientales por alteraciones hidromorfológicas y otras presiones antropogénicas

Las autoridades competentes con responsabilidad en la cuestión son las siguientes:

- Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

C. PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS

Previsible evolución del problema bajo el escenario tendencial (Alternativa 0)

Esta alternativa plantea la previsible evolución del problema bajo el escenario tendencial, analizando las mejoras que se alcanzarían al finalizar el ciclo de planificación y en escenarios futuros si se ejecutan las medidas que están ya iniciadas, o se prevé lo sean en breve, y su finalización a tiempo permita percibir ya un cumplimiento de los objetivos medioambientales de las masas afectadas.

El Programa de Medidas del Plan Hidrológico del segundo ciclo incorpora 45 actuaciones para la mejora de las condiciones hidromorfológicas de las masas de agua superficial, así como para la resolución de problemas procedentes de otras alteraciones antropogénicas, de las cuales 11 están programadas para su inicio o finalización en el horizonte 2021. Todo ello supone una inversión de 404 millones de euros, de los que 48 millones de euros corresponden al horizonte 2021, siendo del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico el principal agente implicado en su promoción, con un 73% del total presupuestado a 2021 debido al elevado peso económico de la corrección de los vertidos salinos al embalse del Guadalhorce, seguida de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible (27%).

Además de la ya mencionada corrección de los vertidos salinos al embalse del Guadalhorce, fundamentalmente se trata de medidas específicas de restauración hidromorfológica de cauces desestabilizados y de mejora de las condiciones hidromorfológicas de tramos ya encauzados mediante su acondicionamiento con técnicas blandas, así como una serie de actuaciones de restauración hidrológico-forestal en zonas con importantes problemas de erosión y que contribuirán, a largo plazo, a resolver la problemática de desestabilización de cauces. Adicionalmente, el Programa de Medidas recoge una serie de medidas y programas generales para toda la demarcación, entre los que se incluyen la delimitación y deslinde del Dominio Público Hidráulico (DPH), un programa de reforestación de tierras agrarias y un programa de mejora de la conectividad fluvial en tramos de interés piscícola.

La programación de las medidas en los distintos horizontes se llevó a cabo en función de su prioridad en cuanto a los objetivos del Plan Hidrológico, de modo que se incluyeron para su inicio o finalización en el horizonte 2021 aquellas que contribuían a alcanzar los objetivos medioambientales en las masas de agua en mal estado.

Sin embargo, tal y como se ha comentado en el apartado A, el desarrollo del Programa de Medidas va más lento de lo que sería deseable, ya que de las 10 medidas programadas para su inicio o finalización en el horizonte 2021 ninguna ha sido ejecutada y solo un 10% se encuentran en ejecución. Bajo este escenario, se estima que, de las 17 masas de agua en riesgo por alteraciones hidromorfológicas y otras presiones antropogénicas en la situación actual, ninguna deje de estarlo en 2021, por lo que el problema estaría muy lejos de solucionarse.

Evolución cumpliendo los objetivos ambientales antes de 2027 (Alternativa 1)

La ejecución del Programa de Medidas del Plan Hidrológico del segundo ciclo conllevaría la desaparición de los impactos asociados a presiones hidromorfológicas y otras presiones antropogénicas en un 50% de las masas de agua superficial que se encuentran actualmente en mal estado por este motivo. En el 50% restante se establecieron en el Plan Hidrológico del segundo ciclo prórrogas más allá de 2027 (artículo 4.4.c de la DMA), ya que se consideró que, dado el alto grado de desestabilización que presentaban, las medidas de restauración hidromorfológica programadas no iban a tener una efectividad inmediata, sino que iban a requerir de un cierto tiempo por condiciones naturales. Se trataría de las siguientes masas de agua:

- ES060MSPF0641030 Alto y Medio Nacimiento
- ES060MSPF0651030 Bajo Aguas
- ES060MSPF0652010 Antas
- ES060MSPF0652020 Alto Almanzora
- ES060MSPF0652040 Medio Almanzora

Por tanto, dado que el Programa de Medidas contempla la incorporación de las actuaciones necesarias para las masas de agua en riesgo, y que el motivo de incumplimiento en el horizonte 2027 se debe a la necesidad de un tiempo adicional para que se recuperen aquellas masas que presentan un alto grado de desestabilización (prorroga por condiciones naturales), parece pertinente que la Alternativa 1 recoja las medidas ya programadas, pero que se intensifique el ritmo de ejecución, de modo que se adopten cuanto antes.

Cabe destacar que cualquier actuación de restauración o recuperación hidromorfológica ha de ir acompañada de medidas para garantizar el cumplimiento del régimen de caudales ecológicos. En este sentido, no hay que perder de vista los avances que se están produciendo en la caracterización de los ríos temporales en base a los

resultados del proyecto LIFE+ TRivers[47], que podrían dar lugar a algún cambio de tipología en las masas de agua superficial de la demarcación.

En cualquier caso, se recogen a continuación una serie de líneas de actuación, algunas de ellas ya tenidas en cuenta en el Programa de Medidas, en las que se considera necesario incidir para conseguir una mejora general de las condiciones hidromorfológicas que presentan las masas de agua de la demarcación, máxime teniendo en cuenta que la incorporación en un futuro de los indicadores de fauna piscícola en la evaluación del estado ecológico podría dar lugar a cambios significativos de los diagnósticos de las masas de agua superficial en lo que a alteraciones hidromorfológicas se refiere:

- Alteración del régimen hidrológico:
    - Adecuación de las normas de explotación para garantizar el cumplimiento del régimen de caudales ecológicos y la conservación hidromorfológica de los cauces.
    - Adecuación de las infraestructuras de regulación y derivación para posibilitar el cumplimiento del régimen de caudales ecológicos.
- Alteración física del cauce, lecho, ribera o márgenes:
    - Delimitación cartográfica del DPH en los tramos con presiones significativas por ocupación.
    - Actuaciones para recuperación de márgenes y riberas y de restauración hidromorfológica de cauces desestabilizados.
    - Adecuación o mejora de las condiciones hidromorfológicas de tramos afectados por obras de defensa.
    - Establecimiento de barreras de disipación de energía y control de sedimentos en encauzamientos y canalizaciones en tramos urbanos.
- Presencia de barreras transversales (presas, azudes y diques):
    - Eliminación y/o adecuación ambiental de azudes u otros obstáculos en desuso.
    - Permeabilización de barreras transversales mediante escalas de peces u otros sistemas.
- Presencia de especies exóticas invasoras:
    - Actuaciones de control y erradicación de especies invasoras y de recuperación de ecosistemas autóctonos.
    - Labores de divulgación y concienciación dirigida a grupos sensibles potencialmente causantes de la introducción de especies alóctonas.
- Erosión y aporte de sólidos a la red fluvial:
    - Definición y ejecución de nuevas actuaciones de restauración hidrológico-forestal y forestación de tierras agrarias.
    - Tratamientos selvícolas preventivos contra incendios forestales y de recuperación del potencial forestal.
    - Fomento de la aplicación de los códigos de buenas prácticas agrícolas y ganaderas en zonas con problemas de erosión.

[47] Proyecto LIFE+ TRivers: Aplicación de la Directiva Marco del Agua en los ríos temporales: herramientas para la evaluación de su estado ecológico (http://www.lifetrivers.eu/es/)

Evolución con cumplimiento parcial de objetivos para 2027 (Alternativa 2)

La aplicación de las líneas de actuación planteadas en la Alternativa 1 en el global de la demarcación conllevaría un elevadísimo coste, por lo que, dado el abanico de posibilidades existentes, se deberían priorizar las actuaciones a realizar en base a una adecuada caracterización de las masas de agua.

En este sentido, cabe destacar la reciente aprobación, en abril de 2019, de la Instrucción del Secretario de Estado de Medio Ambiente mediante la cual se han aprobado la revisión del "Protocolo de caracterización hidromorfológica de masas de agua de la categoría ríos", que fue redactado por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico en 2015, y la redacción el "Protocolo para el cálculo de métricas de los indicadores hidromorfológicos de las masas de agua categoría río", que contempla el cálculo tanto para ríos permanentes o temporales con fauna piscícola y vegetación de ribera, como para temporales o efímeros sin capacidad de albergar fauna piscícola ni vegetación de ribera.

La aplicación de dicho protocolo en la demarcación sería deseable, pues permitiría mejorar los diagnósticos en cuanto a la calidad hidromorfológica que presentan las masas de agua, así como definir las medidas de recuperación más adecuadas en cada una de ellas, ya que permite realizar una comparativa de las métricas obtenidas antes y después de las posibles actuaciones.

En la priorización habría de tenerse en cuenta, además, la presencia de hábitats y especies de interés relacionados con el medio hídrico (Ficha nº 5), así como las determinaciones derivadas del Plan de Gestión del Riesgo de Inundación (Ficha nº 7).

Sectores y actividades afectadas por las soluciones alternativas

Los principales sectores afectados por las alternativas de actuación planteadas para resolver los problemas de alteraciones hidromorfológicas y otras presiones antropogénicas en la demarcación son la agricultura y el desarrollo urbano.

Muchas de las alternativas de actuación planteadas contribuirían además a la disminución de la afección de los episodios de avenidas e inundaciones sobre las poblaciones y las actividades económicas (ver Ficha nº 7), lo que resulta de especial interés en el marco actual de cambio climático en el que se prevé un aumento de los caudales de avenida (ver Ficha nº 12). Se trataría, por ejemplo, de las actuaciones para recuperar las márgenes y riberas y de restauración hidromorfológica de cauces, y la eliminación y/o adecuación ambiental de azudes u otros obstáculos en desuso, así como, en particular, las actuaciones de restauración hidrológico-forestal y de forestación, que tienen un papel activo en la resolución de problemas de riesgo de avenidas e inundaciones, ya que las intervenciones en las cuencas mejoran la infiltración, retienen los materiales del suelo, disminuyen la velocidad de escorrentía, etc., disminuyendo en consecuencia tanto el volumen de las crecidas como, sobre todo, su caudal punta, mientras que las actuaciones en los cauces regulan los caudales sólidos que se incorporan a los mismos cuando se producen lluvias torrenciales.

D. DECISIONES QUE PUEDEN ADOPTARSE DE CARA A LA CONFIGURACIÓN DEL FUTURO PLAN

A pesar de que las alteraciones hidromorfológicas y otras presiones antropogénicas no constituyen una de las principales causas de incumplimiento de los objetivos medioambientales en la demarcación, es previsible que una mejora en la evaluación del estado ecológico con la incorporación de los indicadores de fauna piscícola

cambie significativamente esta situación. Por tanto, parece pertinente de cara al nuevo ciclo de planificación realizar un mayor esfuerzo inversor en los próximos años en relación con este tipo de afecciones, en particular en cuanto a las actuaciones ya contempladas en el Plan Hidrológico del segundo ciclo para la consecución de los objetivos medioambientales.

Como herramienta para lograr una adecuada caracterización de la problemática, así como para establecer la priorización de las actuaciones, se considera de interés la aplicación del protocolo de caracterización hidromorfológica elaborado por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Como primer paso sería necesario, además, delimitar al menos a nivel técnico el DPH, y plantearse la opción de extender la anchura en márgenes en determinados espacios, a través de los acuerdos pertinentes con los titulares de los terrenos, en las zonas de mayor interés ambiental.

Todo ello debería llevarse a cabo en coordinación con las determinaciones del Plan de Gestión del Riesgo de Inundación de la demarcación, así como con las administraciones competentes en espacios naturales protegidos.

E. TEMAS RELACIONADOS

Ficha nº 3: Extracción de agua superficial y subterránea

Ficha nº 5: Zonas protegidas

Ficha nº 6: Disponibilidad de recursos hídricos

Ficha nº 7: Riesgo de avenidas e inundaciones

Ficha nº 12: Adaptación al cambio climático

FECHA PRIMERA EDICIÓN: septiembre de 2019

FECHA ACTUALIZACIÓN: enero de 2020

FECHA ÚLTIMA REVISIÓN:

FICHA 5. ZONAS PROTEGIDAS

A. DESCRIPCIÓN Y LOCALIZACIÓN DEL PROBLEMA

La Directiva Marco del Agua 2000/60/CE (DMA) establece, entre sus objetivos, la prevención de todo deterioro adicional y la protección y mejora del estado de los ecosistemas acuáticos y, con respecto a sus necesidades de agua, de los ecosistemas terrestres y humedales directamente dependientes de los ecosistemas acuáticos, y crea el Registro de Zonas Protegidas, en el que figuran todas las zonas que hayan sido declaradas objeto de una protección especial en virtud de una norma comunitaria específica y, entre otras, las relativas a la protección de hábitat o especies en las que el mantenimiento o mejora del estado de las aguas constituya un factor importante para su protección.

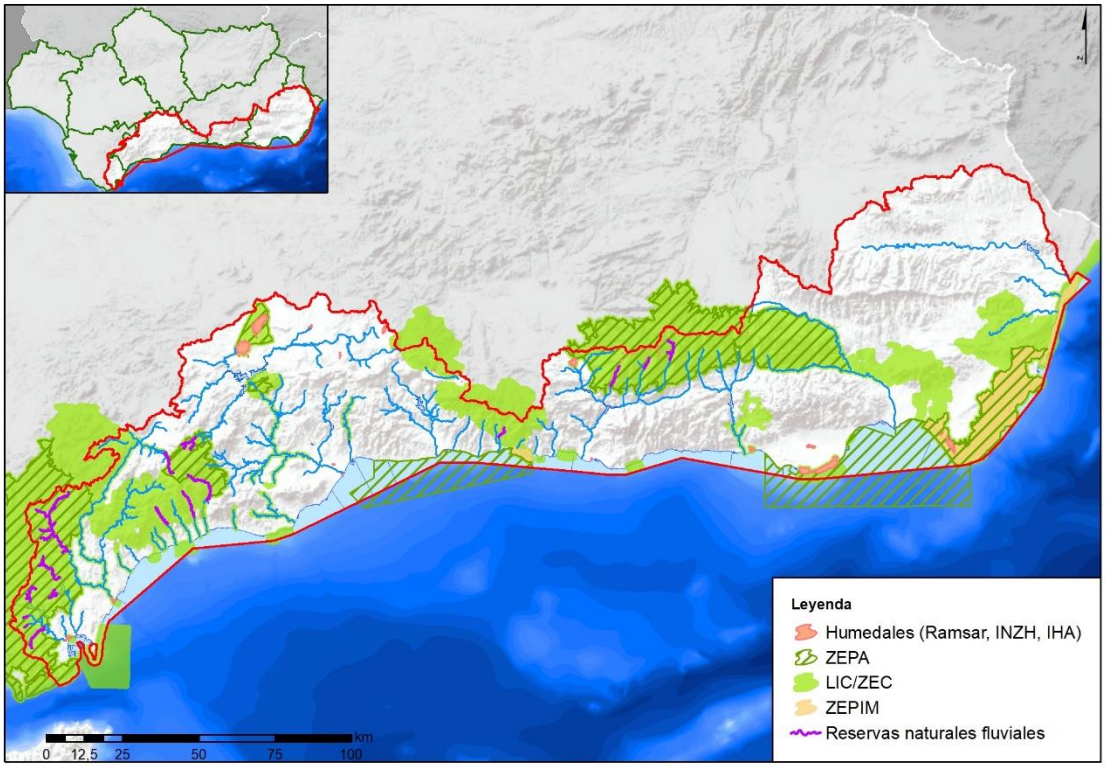


Figura nº 1. Zonas protegidas que presentan hábitats o especies de interés dependientes del medio hídrico

Destaca en la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (DHCMA) la presencia de 53 ZEC que presentan hábitats naturales o especies de interés comunitario[48] dependientes del medio hídrico, así como de 14 ZEPA con presencia de aves[49] dependientes del medio hídrico. Asimismo, existen 3 espacios marinos y costeros protegidos bajo la figura internacional de Zona Especialmente Protegida de Importancia para el

[48] Anexos I y II de la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.
[49] Anexo I de la Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres.

Mediterráneo (ZEPIM), y el Plan Hidrológico[50] recoge, de conformidad con lo previsto en el artículo 42.1.b) c') del TRLA y en el artículo 21 de la LAA, 16 Reservas Naturales Fluviales con la finalidad de preservar, sin alteraciones, aquellos tramos de ríos con escasa o nula intervención humana. Por último, no hay que olvidar la importancia de los humedales en este ámbito territorial, ya que constituyen un tipo de ecosistemas de elevado valor medioambiental, habiendo en la demarcación 7 humedales de importancia internacional incluidos en la lista del convenio de Ramsar, 25 incluidos en el Inventario Nacional de Zonas Húmedas y 41 incluidos en el Inventario de Humedales de Andalucía.

Sin embargo, muchos de estos espacios, a pesar del gran interés que presentan para la conservación de la biodiversidad, han estado o están actualmente sometidos a presiones de diversa índole, lo que puede dificultar el cumplimiento de los objetivos de protección que supone su declaración.

Los humedales son ecosistemas muy frágiles y sumamente sensibles a las alteraciones, como demuestra el hecho de que muchos de ellos han sufrido intensas transformaciones que en muchos casos han supuesto su desaparición total. Históricamente, muchos de estos espacios naturales han sido desecados para aprovechar sus recursos hídricos o para poner en cultivo las superficies inundadas. En la actualidad, también se ven fuertemente afectados por la existencia de captaciones de aguas subterráneas, principalmente para riegos agrícolas, por los usos de suelo en las cubetas, en particular por la roturación de los vasos, con eliminación de la orla de vegetación, así como por la presencia de especies exóticas invasoras, que alteran la estructura y el funcionamiento ecológico de los humedales, reduciendo su potencial para las especies silvestres.

Asimismo, existen en la demarcación numerosos LIC/ZEC con hábitats fluviales o especies dependientes (ictiofauna, odonatos, cangrejo de río, nutria, etc.) que se ven afectados por alteraciones de diverso tipo, tales como barreras transversales, degradación o eliminación de la vegetación de ribera, presencia de especies exóticas invasoras e incluso la presencia de tramos encauzados (ver Ficha nº 4). En muchos casos además los caudales fluyentes se encuentran fuertemente presionados por la existencia de captaciones superficiales y subterráneas, lo que puede suponer una afección importante (ver Ficha nº 3).

En cuanto al litoral, las zonas costeras también se caracterizan por la fragilidad de sus ecosistemas debido a las importantes presiones a las que están sometidos, tales como expansión urbanística y concentración de población y turismo, sobreexplotación de recursos naturales, presencia de especies exóticas invasoras, etc.

A todas estas presiones hay que sumar los previsibles efectos derivados del cambio climático, que ponen tanto a los ecosistemas continentales como a los litorales en situación de riesgo. Las indicaciones que desde diferentes ámbitos se dan sobre los efectos que ocasiona el cambio climático (ver Ficha nº 12), hace pensar en cambios, más o menos imprevisibles, en las comunidades biológicas (tolerancia, adaptación, extinción, etc.). Entre ellas, unas de las más relevantes son las vinculadas a los medios acuáticos, hábitat muy sensible a este tipo de cambios, especialmente en el ámbito mediterráneo, donde ríos y humedales, en particular aquellos que cuentan con un régimen temporal, pueden verse muy amenazados, al ser potencialmente los más sensibles a las fluctuaciones en el régimen de precipitaciones. Asimismo, las zonas de marisma podrían verse afectadas por la

[50] El Plan Hidrológico vigente, atendiendo al informe del Gabinete Jurídico de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible de fecha 22/05/2019 (emitido tras la sentencia de la Sección Quinta del Tribunal supremo de fecha 25/3/2019), es el Plan Hidrológico del primer ciclo 2009-2015, aprobado por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente por el R.D. 1331/2012 (BOE nº 223 de 15 de septiembre).

subida del nivel del mar y la influencia mareal en áreas dónde actualmente no existe. En cuanto al medio marino, el incremento del nivel del mar, la temperatura y la salinidad del agua, pueden afectar a numerosas especies. En la actualidad, el cambio climático se asocia además a la aparición de mortandades masivas de algunas especies de invertebrados, la activación de patógenos del medio marino y la distribución de las especies exóticas invasoras como consecuencia de una tropicalización del mar Mediterráneo y de los mares europeos.

Por último, existen en la demarcación otras zonas protegidas (zonas de captación de agua para abastecimiento, zonas de especies acuáticas económicamente significativas, masas de agua de uso recreativo, zonas vulnerables y zonas sensibles) que, junto con las zonas de protección de hábitats y especies y las zonas húmedas, presentan afecciones a la calidad de las aguas relacionadas con contaminación procedente de fuentes puntuales (Ficha nº 1) y difusas (Ficha nº 2).

Tal y como se ha puesto de manifiesto en las fichas anteriores, en la situación actual de las 110 masas de agua superficial con zonas de protección de hábitats o especies dependientes del medio hídrico asociadas (incluyendo, además de las pertenecientes a la Red Natura 2000, las ZEPIM y los humedales), el 55% presenta algún tipo de impacto que las pone en riesgo de no alcanzar los objetivos medioambientales de la DMA en 2021, teniendo en cuenta que todavía no se han incorporado los indicadores piscícolas en la evaluación del estado, lo que podría cambiar significativamente los resultados, ya que las incidencias antropogénicas en la hidromorfología de las masas de agua, así como la introducción de especies exóticas invasoras, pueden afectar a la composición y abundancia de las especies ictiológicas.

Pero además de los impactos ya identificados en las masas de agua relacionadas con las zonas protegidas, y que se detallan en sus respectivas fichas, existen otros impactos adicionales en las zonas de protección de hábitats y especies y las zonas húmedas sobre los que habría que actuar. Según la información aportada por las autoridades competentes en espacios naturales protegidos, se han identificado una serie de afecciones de grado alto en los siguientes humedales del Inventario de Humedales de Andalucía asociados a masas de agua superficial:

Masa de agua	Estado de la masa de agua	Humedal	Tipo de afección	Grado de afección	Cuenca	Cubeta	Régimen hidrológico	Calidad de las aguas	Biocenosis
ES060MSPF0614500 Complejo Lagunar de Campillos	Peor que bueno	IHA617002 Laguna de Capacete	A05.00.00 Granjas de ganado y cría de animales (sin pastoreo)	Alto	Sí	No	No	Sí	Sí
			A06.01.02 Cultivos anuales no intensivos para producción de alimento	Alto	Sí	No	No	Sí	Sí
			D01.01.00 Sendas, pistas, carriles para bicicletas incluye caminos forestales sin asfaltar	Alto	Sí	No	Sí	Sí	Sí
			D01.02.00 Carreteras y autopistas	Alto	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
			H01.01.00 Contaminación de aguas superficiales por naves industriales	Alto	Sí	No	No	Sí	Sí
			M01.02.00 Sequía y disminución de la precipitación	Alto	Sí	Sí	Sí	No	No
		IHA617005 Laguna del Cerero	A06.01.02 Cultivos anuales no intensivos para producción de alimento	Alto	Sí	No	No	Sí	Sí
			D01.01.00 Sendas, pistas, carriles para bicicletas incluye caminos forestales sin asfaltar	Alto	Sí	No	Sí	Sí	Sí
			K01.02.00 Colmatación	Alto	No	Sí	Sí	Sí	Sí

Masa de agua	Estado de la masa de agua	Humedal	Tipo de afección	Grado de afección	Cuenca	Cubeta	Régimen hidrológico	Calidad de las aguas	Biocenosis
			M01.02.00 Sequía y disminución de la precipitación	Alto	Sí	Sí	Sí	No	No
		IHA617006 Laguna Redonda	K01.02.00 Colmatación	Alto	No	Sí	Sí	Sí	Sí
			M01.02.00 Sequía y disminución de la precipitación	Alto	Sí	Sí	Sí	No	No
		IHA617019 Laguna Dulce de Campillos	M01.02.00 Sequía y disminución de la precipitación	Alto	No	Sí	Sí	No	Sí
		IHA617020 Laguna de Camuñas	J02.03.01 Desviaciones de agua a gran escala	Alto	No	Sí	Sí	Sí	Sí
			K01.03.00 Desecación	Alto	No	Sí	Sí	No	Sí
ES060MSPF0614510 Laguna Salada de Campillos	Peor que bueno	IHA617018 Laguna Salada de Campillos	M01.02.00 Sequía y disminución de la precipitación	Alto	No	Sí	Sí	No	Sí
ES060MSPF0614XXX Laguna Herrera[51]	Sin evaluar	IHA617017 Laguna de Herrera	A06.02.01 Cultivos perennes intensivos no maderables/intensificación	Alto	Sí	No	Sí	Sí	No
			A07.00.00 Uso de biocidas, hormonas y productos químicos	Alto	Sí	Sí	No	Sí	Sí
			A08.00.00 Uso de fertilizantes	Alto	Sí	Sí	No	Sí	Sí
			D01.00.00 Carreteras, caminos y vías de tren	Alto	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
			D02.01.01 Líneas suspendidas	Alto	Sí	Sí	No	No	Sí
			E04.01.00 Construcciones agrícolas y edificios en el paisaje	Alto	Sí	Sí	No	No	Sí
			J02.03.01 Desviaciones de agua a gran escala	Alto	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
			J02.03.02 Canalizaciones	Alto	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
			K01.02.00 Colmatación	Alto	No	Sí	Sí	Sí	Sí
			K01.03.00 Desecación	Alto	No	Sí	Sí	No	Sí
			M01.02.00 Sequía y disminución de la precipitación	Alto	No	Sí	Sí	No	Sí
ES060MSPF0615500 Laguna de Fuente de Piedra	Peor que bueno	IHA617016 Laguna de Fuente de Piedra	A02.02.00 Cambio de cultivos	Alto	Sí	No	Sí	Sí	Sí
			A06.02.01 Cultivos perennes intensivos no maderables/intensificación	Alto	Sí	No	Sí	Sí	Sí
			A06.02.02 Cultivos perennes no intensivos no maderables	Alto	Sí	No	Sí	Sí	No
			A07.00.00 Uso de biocidas, hormonas y productos químicos	Alto	Sí	No	No	Sí	Sí
			A08.00.00 Uso de fertilizantes	Alto	Sí	No	No	Sí	Sí
			A09.00.00 Regadío	Alto	Sí	No	Sí	Sí	Sí
			D01.00.00 Carreteras, caminos y vías de tren	Alto	Sí	No	Sí	Sí	Sí
			E01.00.00 Zonas urbanas, asentamientos humanos	Alto	Sí	No	Sí	Sí	Sí
			E02.00.00 Áreas industriales o comerciales	Alto	Sí	No	Sí	Sí	Sí
			H01.04.00 Contaminación difusa de aguas superficiales a través de desbordamientos causados por tormentas o a través de la escorrentía urbana	Alto	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí

[51] Nueva masa de agua.

Masa de agua	Estado de la masa de agua	Humedal	Tipo de afección	Grado de afección	Cuenca	Cubeta	Régimen hidrológico	Calidad de las aguas	Biocenosis
			H01.05.00 Contaminación difusa de aguas superficiales causada por actividades agrícolas y forestales	Alto	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
			H02.06.00 Contaminación difusa de aguas subterráneas causada por actividades agrícolas y forestales	Alto	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
			J02.05.02 Alteraciones en los componentes estructurales de los cursos de las aguas continentales	Alto	Sí	No	Sí	Sí	Sí
			J02.07.01 Captaciones de agua subterránea para agricultura	Alto	Sí	No	Sí	Sí	Sí
			J02.07.02 Captaciones de agua subterránea para abastecimiento público	Alto	Sí	No	Sí	Sí	Sí
			J02.07.03 Captaciones de agua subterránea para uso industrial	Alto	Sí	No	Sí	Sí	Sí
			J02.09.00 Intrusiones de agua salada en agua subterránea	Alto	Sí	No	Sí	Sí	Sí
			M01.02.00 Sequía y disminución de la precipitación	Alto	Sí	Sí	Sí	No	Sí
ES060MSPF0632510 Turberas de Padul	Peor que bueno	IHA614001 Turberas de Padul	A08.00.00 Uso de fertilizantes	Alto	Sí	Sí	No	Sí	Sí
			E03.01.00 Eliminación de residuos domésticos y provenientes de instalaciones recreativas	Alto	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
			H01.08.00 Contaminación difusa de aguas superficiales causada por aguas de desagüe de uso doméstico y aguas residuales	Alto	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
			I01.00.00 Especies invasoras y especies alóctonas	Alto	No	Sí	No	Sí	Sí
			J02.03.02 Canalizaciones	Alto	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
			K03.05.00 Antagonismos derivados de la introducción de especies	Alto	No	Sí	No	Sí	Sí
ES060MSPF0634500 Albufera de Adra	Peor que bueno	IHA611007 Albufera Honda	A02.01.00 Intensificación agrícola	Alto	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
		IHA611008 Albufera Nueva	A02.01.00 Intensificación agrícola	Alto	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
ES060MSPF0634510 Cañada de las Norias	Peor que bueno	IHA611005 Cañada de las Norias	A02.01.00 Intensificación agrícola	Alto	Sí	No	Sí	Sí	Sí
ES060MSPF610028 Estuario del Guadiaro	Bueno o mejor	IHA612020 Desembocadura del Río Guadiaro	I01.00.00 Especies invasoras y especies alóctonas	Alto	Sí	No	No	No	Sí
			J03.02.00 Disminución de la conectividad de los hábitats debida a causas antropogénicas	Alto	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
ES060MSPF610033 Charcones de Punta Entinas	Peor que bueno	IHA611001 Charcones de Punta Entinas	A02.01.00 Intensificación agrícola	Alto	Sí	No	Sí	Sí	Sí
ES060MSPF610034 Salinas de los Cerrillos	Peor que bueno	IHA611004 Salinas de Cerrillos	A02.01.00 Intensificación agrícola	Alto	Sí	No	Sí	Sí	Sí
			C01.05.01 Abandono de salinas	Alto	No	Sí	Sí	Sí	Sí

Tabla nº 1. Afecciones en humedales del Inventario de Humedales de Andalucía asociados a masa de agua superficial

No se dispone, no obstante, de una relación similar para los espacios de la Red Natura 2000 que presentan hábitats o especies de interés dependientes del medio hídrico.

En cuanto a las reservas naturales fluviales, no se han identificado en la actualidad impactos significativos, presentando los distintos indicadores de calidad biológicos, fisicoquímicos e hidromorfológicos evaluados valores compatibles con el buen o muy buen estado ecológico, tal y como requiere su designación.

Masa de agua		Indicador de calidad										
Código	Nombre	IBMWP	IPS	QBR	O_2	% O_2	pH	NH_4	NO_3	PO_4	Cont. específicos	Sust. priorit. y otros cont.
ES060MSPF0611010	Alto Palmones	B		MB	B	MB	MB	MB	MB	B	B	B
ES060MSPF0611030	Valdeinfierno-La Hoya	B	MB		B	MB	MB	MB	MB	B	B	B
ES060MSPF0611040	Raudal				B	MB	MB	MB	MB	MB	B	B
ES060MSPF0611080	Alto Guadarranque	B	MB	MB	B	MB	MB	MB	MB	B	B	B
ES060MSPF0611100	Los Codos		MB	MB	B	MB	MB	MB	MB	B	B	B
ES060MSPF0612010A	Alto Guadalevín	MB	MB									B
ES060MSPF0612050A	Alto Hozgarganta	B	MB		B	MB	MB	MB	MB	MB	B	B
ES060MSPF0612061	Guadiaro Buitreras-Corchado	MB	B		B	B	MB	MB	MB	MB	B	B
ES060MSPF0613091	Alto Guadaiza	MB	MB	MB	B	B	MB	MB	MB	MB	B	B
ES060MSPF0613110	Cabecera Verde de Marbella	MB	MB	MB								B
ES060MSPF0613120	Medio-Alto Verde de Marbella	MB	MB	MB	B	MB	MB	MB	MB	MB	B	B
ES060MSPF0614070A	Alto Turón	MB	MB		B	MB	MB	MB	MB	MB	B	B
ES060MSPF0623030	Chillar	MB	MB		B	B	MB	MB	MB	MB	B	B
ES060MSPF0632020	Alto Trevélez	B	MB		B	MB	MB	MB	MB	MB	B	B
ES060MSPF0632030	Alto Poqueira	B	MB	MB	B	MB	MB	MB	MB	MB	B	B
ES060MSPF0632110	Alto y Medio Lanjarón	B	B		B	B	MB	MB	MB	MB	B	B

MB = Muy bueno; B = Bueno

Tabla nº 2. Resultados de los muestreos analíticos en las masas de agua designadas total o parcialmente como Reservas Naturales Fluviales según los umbrales del Real Decreto 817/2015

Evolución temporal del problema

La importancia de las zonas protegidas en la DHCMA se puso de manifiesto ya desde el primer ciclo de planificación, con la creación del registro de zonas protegidas, la identificación de los hábitats y especies dependientes del medio hídrico, la designación de las reservas naturales fluviales, o la consideración de las zonas protegidas en la determinación de los caudales ecológicos y las necesidades hídricas de los humedales. Durante el segundo ciclo de planificación se actualizó el registro de zonas protegidas y se mejoró la identificación de hábitats y especies dependientes del medio hídrico. Asimismo, se mejoró el diagnóstico del estado de las zonas protegidas con la incorporación del esquema DPSIR (*Drivers-Pressures-Status-Impacts-Responses* o, en español, Factores determinantes-Presiones-Estado-Impacto-Respuesta)[52], la mayor disponibilidad de datos de las redes de control y las aportaciones realizadas por las autoridades competentes.

Sin embargo, de las 12 medidas para mejorar el estado de conservación de las zonas protegidas que se incluyeron en el Plan Hidrológico del segundo ciclo (de las que solo los dos programas generales han sido programados para su inicio en el horizonte 2021), tan solo 2 se encuentran en curso (Tabla nº 3).

[52] European Commission (2003): Guidance document nº 3. Analysis of pressures and impacts.

Nº medida	Descripción	Administración responsable	Situación 2019
CMA-0303-C	Restauración hidromorfológica del curso bajo del río Genal y del tramo contiguo del río Guadiaro	Junta de Andalucía	No iniciada
CMA-0304-C	Restauración hidromorfológica de cauces en LIC fluviales de la Costa del Sol Occidental	Junta de Andalucía	No iniciada
CMA-0305-C	Restauración hidromorfológica de cauces en el LIC fluvial de los Ríos Guadalhorce, Fahala y Pereilas	Junta de Andalucía	No iniciada
CMA-0307-C	Restauración hidromorfológica del río Guadalmedina aguas arriba del embalse de El Limonero	Junta de Andalucía	No iniciada
CMA-0061-C	Restauración del humedal Reserva Natural Lagunas de Campillos	Junta de Andalucía	No iniciada
CMA-0062-C	Restauración del humedal Laguna de Fuente de Piedra	Junta de Andalucía	No iniciada
CMA-0311-C	Restauración hidromorfológica de los ríos Chillar e Higuerón	Junta de Andalucía	No iniciada
CMA-0063-C	Restauración de los Humedales y Turberas del Padul	Junta de Andalucía	No iniciada
CMA-0318-C	Restauración hidromorfológica de cauces en el LIC fluvial de Río Adra	Junta de Andalucía	En curso
CMA-0064-C	Restauración del humedal Albufera de Adra	Junta de Andalucía	No iniciada
CMA-0065-C	Programa de mejora de la conectividad fluvial en tramos de interés piscícola	Junta de Andalucía	No iniciada
CMA-1043-C	Programa de control de especies alóctonas	Junta de Andalucía	En curso

Tabla nº 3. Actuaciones del Programa de Medidas para la mejora del estado de conservación de las zonas protegidas

De las que se encuentran en curso, por un lado, dentro del Programa Andaluz para el Control de Especies Exóticas Invasoras que lleva a cabo la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible, cabe destacar las actuaciones que se vienen realizando para evitar o dificultar la expansión del cangrejo rojo americano (*Procambarus clarkii*) en el Parque Natural Sierra de Las Nieves (Málaga) para la recuperación del cangrejo autóctono; las destinadas al control de las macroalgas marinas invasoras *Asparagopsis armata*, *Asparagopsis taxiformis* y *Caulerpa racemosa*, que compiten con las praderas de *Posidonia oceanica*; o la instalación en la Albufera de Adra (masa de agua ES06034500) de trampas para la captura de ejemplares de las dos especies de fauna exóticas invasoras que existen en este espacio: galápago de florida (*Trachemys scripta elegans*) y carpa (*Cyprinus carpio*).

Por otro, en 2016 comenzaron los trabajos de restauración del río Adra entre la junta de los ríos Grande y Chico de Berja y su desembocadura en el mar Mediterráneo (masa de agua ES060MSPF0634090), con el objetivo de recuperar la capacidad de desagüe del cauce, reducir el riesgo de inundación e iniciar los procesos de restauración natural del ecosistema fluvial.

En este nuevo ciclo se viene mejorando la coordinación con las autoridades competentes, en particular con la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía (RENPA), así como los diagnósticos a partir del esquema DPSIR.

La RENPA ha avanzado en los últimos años en la consolidación de la Red Natura 2000 mediante la declaración como ZEC de los LIC andaluces, con 68 de 71 ya declarados en la DHCMA, así como en la aprobación de los instrumentos de gestión de los hábitats y especies de interés comunitario que motivaron su inclusión en la Red. Estos planes o instrumentos de gestión establecen los objetivos de conservación y las medidas que se estiman

adecuadas para alcanzar dichos objetivos. Sin embargo, los objetivos no son suficientemente específicos ni incorporan requisitos adicionales a los establecidos en el Plan Hidrológico, relativos a indicadores de calidad, caudales ecológicos, etc., y las medidas son muy genéricas y no detallan los compromisos de financiación necesarios ni los horizontes de puesta en marcha. Por lo tanto, resulta fundamental seguir avanzando en la coordinación entre la administración hidráulica y la competente en espacios naturales protegidos en la elaboración de la planificación hidrológica, de modo que se puedan concretar los objetivos a cumplir y las medidas necesarias en las masas de agua relacionadas con los espacios de la Red Natura 2000.

La Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible es beneficiaria además del Proyecto LIFE+ Conhabit Andalucía (Conservación y mejora en hábitats prioritarios en el litoral andaluz), cuyo principal objetivo es el de promover la mejora y conservación en los hábitats prioritarios presentes y fomentar una conciencia social sobre la necesidad de conservar estos espacios, hábitats y especies. En particular se han llevado a cabo, en 2016, diferentes actuaciones en el Paraje Natural y Reserva Natural Punta Entinas-Sabinar (masas de agua ES060MSPF610033 y ES060MSPF610034).

Asimismo, se está llevando a cabo el Programa Gestión Sostenible del Medio Marino Andaluz, que garantiza el levantamiento de una información dinámica y actualizada de la presencia y del estado de conservación de los ecosistemas y especies más frágiles a lo largo de todo el territorio, y de las principales actividades que los amenazan. Entre las principales líneas que comprende el Programa cabe destacar el seguimiento de diferentes especies de invertebrados marinos amenazados, el seguimiento de hábitats amenazados, especialmente de las praderas de fanerógamas, el establecimiento de puntos de seguimiento del estado ecológico de los fondos marinos utilizando especies bioindicadoras como *Posidonia oceanica* y el seguimiento de Especies Exóticas Invasoras Marinas.

Figura nº 2. Fartet

La Consejería también elabora y ejecuta planes de conservación y recuperación de especies amenazadas[53], así como proyectos y programas de conservación, entre otras actuaciones. Entre ellos cabe destacar el Plan de Recuperación y Conservación de Peces e Invertebrados de Medios Acuáticos Epicontinentales; el Plan para la Recuperación y Conservación de Aves de Humedales, el Plan de Recuperación y Conservación de Invertebrados Amenazados y Fanerógamas del Medio Marino, el Plan de Gestión de la Anguila de Andalucía, y el Programa de Recuperación de las poblaciones de trucha común en Andalucía. En el marco de estos programas, en junio de 2016 se liberaron en el río Guadalfeo 500 alevines de trucha común (*Salmo trutta*) con el fin de reforzar la población de esta especie, muy afectada desde la construcción de la presa de Rules; en 2017 se ha iniciado un proceso de reintroducción del fartet (*Aphanius iberus*) en varias lagunas del Paraje Natural de la Desembocadura del Guadalhorce, y a finales de dicho año se inició la reintroducción de un total de 400 ejemplares de cangrejo de río (*Austropotamobius pallipes*) en arroyos de los parques naturales Sierra de las Nieves y Sierra de Grazalema.

[53] Especies recogidas en el Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LAESPE), en el que se incluye el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas, instrumento derivado de la Ley 8/2003 de la Flora y Fauna Silvestre de Andalucía y desarrollado en el Decreto 23/2012 por el que se regula la conservación y el uso sostenible de la flora y fauna silvestres y sus hábitats.

Objetivos de la planificación que no se alcanzan

Los objetivos medioambientales de la planificación hidrológica contemplan, entre otros, cumplir las exigencias de las normas de protección que resulten aplicables en las distintas zonas protegidas y alcanzar los objetivos medioambientales particulares que en ellas se determinen. En el caso de figuras como las zonas de captación de agua para abastecimiento, las zonas de especies acuáticas económicamente significativas, las masas de agua de uso recreativo o las zonas vulnerables, en los distintos documentos normativos que las regulan figuran las características de calidad que deben cumplir las aguas de cada una de ellas. En cambio, para otras zonas protegidas, como las designadas para la protección de hábitats o especies o las zonas húmedas, estos objetivos no están claramente definidos (Ficha n° 9).

El objetivo de la Red Natura 2000 es garantizar la conservación, en un estado favorable, de determinados tipos de hábitat y especies en sus áreas de distribución natural, por medio de zonas especiales para su protección y conservación, contribuyendo de este modo a detener la pérdida de biodiversidad. El trabajo "Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España" (MAGRAMA, 2009) indica que la Directiva de Hábitats y la DMA comparten una filosofía común de preservar o restaurar el buen estado ecológico o el estado de conservación favorable de los ecosistemas acuáticos (denominados hábitat en la Directiva de Hábitats y clasificados como masas de agua en la DMA), asegurando la integridad estructural y funcional de los mismos. Por lo tanto, en este trabajo se considera que las herramientas de evaluación del estado ecológico adoptadas por la DMA son las mejores disponibles en la actualidad para la evaluación del estado de conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario de aguas corrientes, con el fin de lograr el cumplimiento de la Directiva de Hábitats. Las mismas reflexiones valdrían también tanto para las ZEPIM como para las zonas húmedas.

No obstante, los hábitats y especies dependientes del medio hídrico podrían necesitar una protección adicional a la que proporciona el objetivo de buen estado de la DMA, ya que su conservación depende también de otros factores adicionales a los objetivos medioambientales de la planificación hidrológica, que podrían traducirse, por ejemplo, en requisitos más estrictos para la presencia de especies exóticas invasoras, o para determinados parámetros hidromorfológicos relacionados con la calidad de las riberas, las barreras trasversales, etc.

En lo que a las reservas naturales fluviales respecta, el Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre, que modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, establece que se podrán declarar aquellas masas que tengan un estado bueno o muy bueno, y que esta declaración implicará su conservación en estado natural. Por lo tanto, resulta especialmente importante garantizar la protección y preservación de las características que motivaron su declaración, sobre todo teniendo en cuenta que es una figura de protección propia de los planes hidrológicos y que en la DHCMA se trata como un reservorio para el seguimiento de las distintas tipologías. De hecho, en este tercer ciclo se están revisando las reservas naturales fluviales declaradas, al objeto de abarcar todas las tipologías de masas de agua presentes en la demarcación y sean referente para la descripción de la tipología a la que pertenecen.

B. NATURALEZA Y ORIGEN DE LAS PRESIONES GENERADORAS DEL PROBLEMA

Presiones que originan el problema

De manera general, las presiones que afectan a las masas de agua que presentan zonas de protección de hábitats o especies dependientes del medio hídrico son similares a las que sufren las masas ubicadas en el resto del territorio, si bien, debido a la vulnerabilidad que presentan, merecen una atención especial (al margen de la contaminación por fuentes puntuales y difusas, que se trata en la Ficha n°1 y la Ficha n°2, respectivamente) las relacionadas con la degradación y pérdida de hábitats y con la introducción de especies exóticas, temas que también se tratan en la Ficha n° 4.

Modificaciones antrópicas del régimen hidrológico

Las modificaciones antrópicas del régimen hidrológico de ríos y humedales por la existencia de captaciones subterráneas, el aprovechamiento de las aguas superficiales mediante regulación en embalses o derivación de caudales fluyentes, la desecación con fines agrícolas, etc. pueden tener múltiples efectos negativos sobre los ecosistemas de interés, ya que afectan directamente a la disponibilidad de hábitats, y conllevan en ocasiones un empeoramiento de la calidad del agua que influye en la comunidad biológica natural.

Como ya se ha comentado, históricamente muchos humedales han sido desecados para poner en cultivo las superficies inundadas. Es el caso de la Laguna Herrera, que se encuentra drenada y transformada como tierra de cultivo, aunque se inunda parcialmente en años lluviosos; de la Laguna de Camuñas, perteneciente al Complejo Lagunar de Campillos, que cuenta con un canal de desecación que limita la inundación del vaso lagunar a un nivel máximo de 0,5 m; o de las Turberas del Padul, humedal que está atravesado por un sistemas de drenajes y canalizaciones que datan del siglo XVIII construido para la puesta en cultivo de la depresión del Padul, y que ha alterado completamente su régimen hidrológico natural.

En cuanto a afecciones por la existencia de captaciones, hay que destacar en este sentido el caso de la Laguna de Fuente de Piedra, situada en el centro de una amplia cuenca de drenaje cerrado, que además de ser la zona más importante de nidificación del flamenco rosa (*Phoenicopterus roseus*) de la Península Ibérica, tiene un gran valor y singularidad geomorfológica e hidroquímica. El desarrollo agrícola y urbano de la cuenca de este humedal ha favorecido una intensa actividad extractiva mediante pozos y sondeos, con descensos progresivos del nivel piezométrico, que han llevado a que el acuífero haya sido declarado como sobreexplotado (ver Ficha n° 3). La disminución de la magnitud de los flujos subterráneos provoca a su vez bajos niveles de la lámina de agua y periodos de inundación anual más reducidos, lo que afecta directamente a las poblaciones del flamenco, cuyo éxito reproductivo es totalmente dependiente de estos factores.

Figura nº 3. Flamencos en la Laguna de Fuente de Piedra

Figura nº 4. ZEC Río Fuengirola

Por otra parte, muchos tramos de río de la demarcación pertenecientes a la Red Natura 2000 por presentar hábitats o especies dependientes del medio hídrico, se encuentran fuertemente presionados por la existencia de captaciones superficiales y subterráneas (ver Ficha nº 3). Tal es el caso de los numerosos ZEC fluviales de la Costa del Sol Occidental, en los que la existencia de numerosas derivaciones y captaciones para abastecimiento de los municipios de la costa, regadíos agrícolas y riego de campos de golf dan lugar a que el caudal circulante por estos ríos se vea seriamente reducido, existiendo incluso tramos secos durante parte del año, lo que es incompatible con los objetivos de conservación. Asimismo, las detracciones para riegos tradicionales de alta montaña que se llevan a cabo en ciertos ríos de Sierra Nevada, como el Trevélez, el Alto Yátor o el Alto Canjáyar (o Andarax), obligan a la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible a efectuar en época estival rescates de poblaciones de truchas que han quedado aisladas en pozas y trasladarlas a tramos con presencia de caudal. En este sentido, se va a ampliar el estudio piloto que se realizó en las cuencas de Bérchules y Mecina[54] a cuencas aledañas al objeto de un ordenamiento de los usos y estudio de caudales ecológicos, dada la singularidad que presentan las cuencas de Sierra Nevada, al tratarse de sistemas altamente antropizados consolidados a lo largo del tiempo.

La alteración del régimen hidrológico de los ríos puede modificar además la dinámica natural de flujo en estuarios y marismas situados en las desembocaduras, impidiendo el intercambio de agua y dando lugar a procesos de eutrofización. Tal es el caso de las Marismas del río Palmones y del Estuario del Guadiaro. En este último, la insuficiencia de aportes desde la masa continental da lugar a que en estiaje ocurran episodios de mortandad de peces por las deficientes condiciones de oxigenación, lo que ha llevado en numerosas ocasiones al Ayuntamiento a actuar de urgencia abriendo la bocana del río.

Destrucción o deterioro de la vegetación de ribera y perilagunar

Las riberas ejercen un papel fundamental en los ciclos de vida de las especies ya que proporcionan refugio, áreas de alimentación y reproducción, además de que frenan los procesos erosivos (ver Ficha nº 4), disminuyen los efectos de contaminación agraria difusa (ver Ficha nº 2), aumentan la conectividad del cauce con las márgenes y son el punto de unión del medio terrestre y el acuático. Esto puede ser trasladado a los humedales, puesto que la vegetación colindante en estos ecosistemas posee también un papel fundamental. Sin embargo, la actividad humana desarrollada en las márgenes y otras zonas cercanas a los cauces y humedales, principalmente por usos agrícolas y urbanos, da lugar a problemas de destrucción o deterioro de la vegetación de ribera o perilagunar, siendo la roturación de las orillas para ampliar superficies de cultivo y los asentamientos de infraestructuras y urbanizaciones las principales causas de su degradación (ver Ficha nº 4).

El uso agrícola constituye el factor más importante de degradación de la vegetación de ribera y perilagunar de las zonas protegidas, debido a la gran extensión superficial y a la importancia que presenta esta actividad dentro de la demarcación, así como a las características favorables que presentan las zonas colindantes a los cauces

[54] Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. 2014. Estudio piloto para la ordenación hidrológica en los valles de los ríos Grande de Bérchules y Mecina.

y humedales para su desarrollo (pendientes suaves, humedad edáfica y facilidad de captación de agua). El proceso de acondicionamiento que se debe realizar para preparar los terrenos destinados al cultivo conlleva en muchos casos labrar por primera vez superficies que hasta entonces pertenecían a las riberas, consiguiendo de esta manera extender la superficie cultivable.

Las principales afecciones se han identificado en los ZEC fluviales Ríos Guadalhorce, Fahalas y Pereilas, Río Guadalmedina, Río Adra y varios ZEC fluviales de la Costa del Sol Occidental, así como en los humedales Complejo Lagunar de Campillos, Laguna de Fuente de Piedra y Albufera de Adra. Es especialmente reseñable este último caso, en el que la cuenca ha experimentado una transformación muy severa al convertirse en área de cultivos de invernadero, estando la zona protegida completamente rodeada por cultivos bajo plástico.

Fuente: IGN

Figura nº 5. Albufera de Adra

La eliminación de la orla de vegetación perilagunar por las actividades agrícolas puede además dar lugar a procesos de colmatación en los humedales, tal y como ocurre en la Laguna Herrera o en algunas de las lagunas del Complejo Lagunar de Campillos, que contribuye a reducir la disponibilidad de hábitat adecuado.

En cuanto a los usos urbanos, el problema se concentra en los principales núcleos de población y zonas urbanizadas de vocación turística próximas a la costa, en especial en los ZEC fluviales de la Costa del Sol Occidental.

Las presiones extractivas también se encuentran detrás de la degradación de la vegetación de ribera y perilagunar, pues la alteración del régimen hidrológico da lugar a una sustitución de las comunidades vegetales naturales por otras generalmente más pobres en diversidad y en complejidad estructural, afectando a su extensión y continuidad.

Barreras a la migración de la fauna piscícola

Los peces muestran comportamientos innatos que incluyen movimientos migratorios en las distintas etapas de su ciclo de vida. Estos movimientos están relacionados con la reproducción, el crecimiento y la supervivencia de las especies, bien para encontrar frezaderos adecuados, para buscar territorios propios en caso de densidades de población altas, para encontrar refugios estivales en el caso de los individuos de mayor tamaño, etc.

Figura nº 6. Presa de la Buitrera, en el río Guadiaro

Las presas y otras estructuras transversales de menor entidad, como los azudes y los diques, constituyen barreras físicas que dificultan o impiden estos movimientos migratorios a lo largo del curso fluvial, lo que puede llevar a la desaparición de ciertas especies, ya que ven impedido el acceso a los lugares de reproducción, o a la fragmentación de las poblaciones, con la consecuente pérdida de diversidad genética e incluso extinción local. El efecto barrera depende obviamente de la altura del

obstáculo y de la movilidad de las especies: cuando los azudes o presas son altos, éstos suponen barreras infranqueables para los peces en sus movimientos hacia aguas arriba; el descenso también puede quedar en muchas ocasiones imposibilitado, ya que el paso a través de los aliviaderos de las presas y de las turbinas hidroeléctricas da lugar a traumatismos y mortandad directa en los peces.

Cabe destacar en la demarcación la existencia de una serie de ZEC que presentan especies piscícolas incluidas en el Anexo II de la Directiva Hábitats para las que la existencia de barreras transversales constituye una amenaza:

ZEC		Especie piscícola Anexo II Directiva Hábitats	Masas de agua superficial asociadas	Nº barreras transversales identificadas
Código	Nombre			
ES0000031	Sierra de Grazalema	*Chondrostoma polylepis*	ES060MSPF0612010B, ES060MSPF0612020, ES060MSPF0612030, ES060MSPF0612061	5
ES0000049	Los Alcornocales	*Petromyzon marinus, Chondrostoma polylepis*	ES060MSPF0611010, ES060MSPF0611020, ES060MSPF0611030, ES060MSPF0611040, ES060MSPF0611050, ES060MSPF0611080, ES060MSPF0611090, ES060MSPF0611100, ES060MSPF0611110Z, ES060MSPF0612050A, ES060MSPF0612050B, ES060MSPF0612061	6
ES6120003	Estuario del Rio Guadiaro	*Petromyzon marinus, Chondrostoma polylepis*	ES060MSPF610006, ES060MSPF610028	0
ES6120031	Ríos Guadiaro y Hozgarganta	*Petromyzon marinus, Chondrostoma polylepis*	ES060MSPF0611050B, ES060MSPF0612062, ES060MSPF610028	3
ES6120033	Fondos Marinos Marismas del Rio Palmones	*Petromyzon marinus*	ES060MSPF610002, ES060MSPF610003, ES060MSPF610004, ES060MSPF610029	0
ES6170003	Desfiladero de los Gaitanes	*Chondrostoma polylepis*	ES060MSPF0614090A	1
ES6170008	Sierras de Abdalajis y La Encantada Sur	*Chondrostoma polylepis*	ES060MSPF0614090A	0
ES6170016	Valle del Rio del Genal	*Alosa alosa, Alosa fallax, Chondrostoma polylepis*	ES060MSPF0612040A, ES060MSPF0612061	0
ES6170019	Rio Verde	*Chondrostoma polylepis*	ES060MSPF0613130, ES060MSPF0613140	2
ES6170028	Rio Guadalmedina	*Cobitis taenia*	ES060MSPF0614230	0
ES6170031	Rio Guadiaro	*Chondrostoma polylepis, Cobitis taenia*	ES060MSPF0612030	0
ES6170033	Rios Guadalhorce, Fabalas y Pereilas	*Chondrostoma polylepis*	ES060MSPF0614140B, ES060MSPF0614140C, ES060MSPF0614150A, ES060MSPF0614150B, ES060MSPF0614160, ES060MSPF0614210	4

Tabla nº 4. ZEC con especies piscícolas dependientes incluidas en el Anexo II de la Directiva Hábitats y barreras transversales identificadas

En el caso de la lamprea (*Petromyzon marinus*), el sábalo (*Alosa alosa*) y la saboga (*Alosa fallax*), se trata de especies que presentan un declive muy acentuado debido a que la presencia de barreras cercanas a las desembocaduras de los ríos impide la migración a sus lugares de desove.

Destrucción o deterioro de ecosistemas marinos litorales por actividades pesqueras irregulares

El litoral de la DHCMA destaca tanto por su elevado número de especies como por su diversidad, en particular por la flora y la fauna invertebrada que vive en los fondos marinos. Además de ciertos invertebrados como la lapa *Patella ferruginea*, el bivalvo *Pinna nobilis* o el coral *Astroides calycularis*, merecen una mención especial las praderas de fanerógamas marinas *Zostera marina*, *Zostera noltii*, *Cymodocea nodosa* y *Posidonia oceanica*, ya que desempeñan una doble función básica para los ecosistemas costeros: por un lado, producen una gran cantidad de biomasa y cumplen un papel clave en el reciclado de nutrientes, y por otro, son elementos estructurales importantísimos, capaces de generar y proporcionar hábitat para muchos organismos y actuar como estabilizadoras del sustrato. En concreto, las praderas de *Posidonia oceanica* constituyen el ecosistema más productivo del mar Mediterráneo, incorporando al mismo gran cantidad de oxígeno.

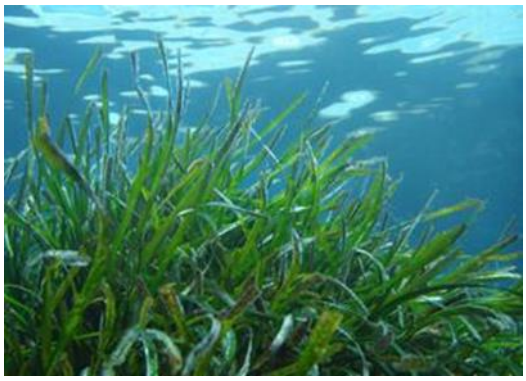


Figura nº 7. Posidonia oceanica

La pesca de arrastre es uno de los métodos más invasivos de pesca, pues erosiona los fondos marinos y ocasiona pérdida de hábitats indiscriminadamente. Las malas prácticas más o menos recientes de pesca de arrastre en fondos no autorizados pueden, por tanto, tener efectos muy negativos sobre el medio biótico marino, y constituyen una de las principales causas de la degradación de las praderas de fanérogamas en la DHCMA, en particular de posidonia, clasificada por la Directiva Hábitats como "hábitat prioritario" por su importancia comunitaria. Tal es el caso de la degradación de praderas en los límites profundos como los del arrecife-barrera de *Posidonia oceanica* de Roquetas de Mar, las praderas de Punta Entinas-Punta Sabinar-Punta Elena, Maro-Cerro Gordo o las de la playa de Balerma.

La pesca de arrastre está prohibida a profundidades menores de 50 m (Real Decreto 1440/1999) y especialmente prohibida sobre praderas de posidonia u otras fanerógamas marinas (Reglamento nº 1626/94 del Consejo) debido a que su recuperación una vez degradadas se hace muy difícil.

Para luchar contra este problema, la solución pasa, además de por intensificar las labores de vigilancia, por la instalación de arrecifes artificiales, que tienen una función disuasoria sobre las actividades pesqueras ilegales (arrecifes de protección), y pueden además favorecer la concentración, reproducción, regeneración y desarrollo de especies marinas de interés pesquero (arrecifes mixtos). De hecho, en el marco del proyecto Life+ Posidonia Andalucía, la entonces Consejería de Medio Ambiente realizó estudios que recomendaban la instalación de sendos arrecifes en los ZEC Acantilados de Maro-Cerro Gordo (adicionales a los ya existentes) y Arrecifes de Roquetas del Mar, sometidos a presión por los arrastreros.

Presencia de especies exóticas invasoras

La introducción de especies exóticas es el segundo factor más importante en la reducción de la diversidad biológica a nivel mundial, tras la degradación y pérdida de hábitats, aunque en el caso de algunas, como el cangrejo de río, es el primer factor de amenaza.

Figura nº 8. Cangrejo rojo americano

En los ríos protegidos de la demarcación numerosas poblaciones de peces autóctonas se encuentran mermadas por la presencia de otras introducidas que las depredan activamente, tales como la gambusia (*Gambusia holbrooki*), el Black-Bass (*Micropterus salmoides*), el lucio (*Esox lucius*) o *Pseudorasbora parva*[55], recientemente detectada en la DHCMA a raíz de los trabajos de evaluación de poblaciones nativas y detección temprana de especies invasoras que viene realizando la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible, y que además tiene una alarmante capacidad de transmisión de enfermedades. Por su parte, el declive del cangrejo de río autóctono (*Austropotamobius pallipes*) comenzó a partir de la década de los ochenta con la introducción del cangrejo rojo americano (*Procambarus clarkii*), portador del hongo responsable de la afanomicosis.

La fauna autóctona de los humedales de la demarcación también se ve afectada por la introducción de especies tales como galápagos exóticos, principalmente de Florida (*Trachemys stricta*, varias subespecies), la malvasía canela (*Oxyura jamaicensis*), la carpa (*Cyprinus carpio*) y otras especies piscícolas bentónicas que, al alcanzar densidades elevadas, han llegado a producir efectos muy negativos en el desarrollo de la vegetación subacuática y en el estado trófico de estos sistemas.

Figura nº 9. Invasión de cañas en la ZEC Río Antas

En cuanto a los hábitats de ribera y perilagunares, estos se ven amenazados por especies de flora introducidas como el ailanto (*Ailanthus altissima*), la falsa acacia (*Robinia pseudoacacia*), el olmo siberiano (*Ulmus pumila*), la hierba de la pampa (*Cortaderia selloana*) o la viña del Tíbet (*Fallopia baldschuanica*). Es importante resaltar el caso de la caña (*Arundo donax*), recientemente considerada como invasora en la Península Ibérica, y que provoca una significativa reducción de la riqueza y la diversidad de las especies nativas, ya que la elevada densidad de los tallos en las áreas invadidas prácticamente impide el desarrollo de otras especies.

En las zonas litorales cabe destacar las invasiones de macroalgas, que representan una seria amenaza para la biodiversidad marina por su naturalización y rápida expansión. Las macroalgas más problemáticas en Andalucía son *Asparagopsis armata* y *Asparagopsis taxiformis*, ampliamente distribuidas por el litoral de la DHCMA y que compiten con las praderas de *Posidonia oceanica*, y como potencialmente problemática destaca la especie *Caulerpa racemosa*, localizada desde el año 2008 en algunos puntos de la costa almeriense. Además, desde 2015 se ha detectado en la demarcación el alga asiática *Rugulopterix okamurae*, que se ha expandido de forma muy agresiva sobre los fondos rocosos iluminados del submareal en zonas del Estrecho de Gibraltar (ver Ficha nº 4), constituyendo una amenaza a las especies y hábitats de interés allí presentes.

[55] Dana, E.D., García de Lomas, J., García-Ocaña, D.M., Gámez, V., Ortíz, J.M., Galindo, F.J., Rubio, S. & Ceballos, G. 2015. Primer hallazgo de *Pseudorasbora parva* (Temminck & Schlegel, 1846) en la Cuenca Sur de España. Limnetica, 34(2): 311-320.

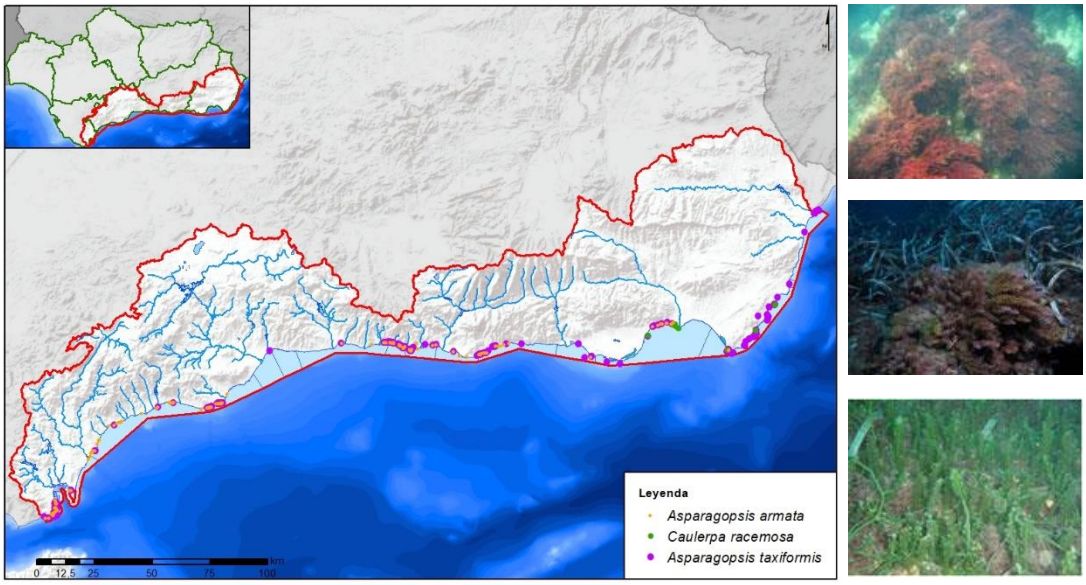


Figura nº 10. Distribución de las macroalgas *Asparagopsis armata* (arriba), *Asparagopsis taxiformis* (centro) y *Caulerpa racemosa* (abajo)

Tal y como se menciona en la Ficha nº 4, cabe destacar el papel que diversas actividades tienen en la propagación de las especies exóticas invasoras, como las actividades recreativas y deportivas desarrolladas en las aguas continentales y litorales, el transporte marítimo de mercancías o el comercio de especies ornamentales, por lo que habría que potenciar la concienciación y adopción de medidas efectivas tendentes a evitar la propagación de estas especies.

Sectores y actividades generadoras del problema

Tal y como se ha puesto de manifiesto en el apartado anterior, el principal sector cuya actividad socioeconómica conlleva la degradación y pérdida de hábitats, y consecuentemente de especies, dependientes del medio hídrico en la demarcación es la agricultura, seguida del desarrollo urbano y del resto de usuarios de los recursos hídricos: industria, energía y turismo y uso recreativo. En cuanto a la introducción de especies exóticas, los principales sectores son el transporte, la acuicultura, y el turismo y uso recreativo.

Las autoridades competentes con responsabilidad en la cuestión son las siguientes:

- Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

C. PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS

Previsible evolución del problema bajo el escenario tendencial (Alternativa 0)

Esta alternativa plantea la previsible evolución del problema bajo el escenario tendencial, analizando las mejoras que se alcanzarían al finalizar el ciclo de planificación y en escenarios futuros si se ejecutan las medidas que están ya iniciadas, o se prevé lo sean en breve, y su finalización a tiempo permita percibir ya un cumplimiento de los objetivos medioambientales de las masas afectadas y, en este caso, de las zonas protegidas asociadas.

Al margen de las actuaciones previstas para resolver las problemáticas de contaminación procedente de fuentes puntuales (Ficha nº 1) y difusas (Ficha nº 2), presiones extractivas (Ficha nº 3) y otras alteraciones de las masas de agua superficial (Ficha nº 4), el Programa de Medidas del Plan Hidrológico del segundo ciclo recoge una serie de medidas específicas consistentes en 4 actuaciones de restauración de humedales y 6 de restauración hidromorfológica de ZEC fluviales. Adicionalmente, incorpora una serie de medidas generales, entre los que se incluyen un programa de control de especies alóctonas y un programa de mejora de la conectividad fluvial en tramos de interés piscícola. Todo ello supone una inversión hasta 2027 de 45 millones de euros, siendo la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible el único agente implicado en su promoción.

Estas medidas, salvo los dos programas generales, están previstas para su inicio o finalización en el horizonte 2027, ya que a pesar de que resultan fundamentales para los objetivos de conservación que establece la Directiva Hábitats, no se consideraron necesarias para el cumplimiento de los objetivos medioambientales de la DMA.

Evolución cumpliendo los objetivos ambientales antes de 2027 (Alternativa 1)

El cumplimiento de los objetivos medioambientales de la DMA en las masas de agua de la demarcación, incluidas también aquellas que albergan zonas de protección de hábitats o especies de interés dependientes del medio hídrico, se trata en el resto de fichas del grupo "Cumplimiento de los objetivos medioambientales" (fichas nº 1 a 4). No obstante, tal y como ya se ha comentado anteriormente, y aunque aparentemente las herramientas de evaluación del estado ecológico adoptadas por la DMA sean las mejores disponibles en la actualidad para la evaluación del estado de conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario, los hábitats y especies de interés dependientes del medio hídrico podrían necesitar una protección adicional a la que proporciona el objetivo de buen estado de la DMA, ya que su conservación depende también de otros factores adicionales a los objetivos medioambientales de la planificación hidrológica. Por lo tanto, parece pertinente considerar otras alternativas de actuación adicionales al escenario tendencial, con el objetivo de mejorar el estado de conservación de estas zonas.

Actualmente la administración hidráulica está trabajando de manera conjunta con la RENPA para analizar las principales afecciones de cada una de las zonas protegidas que, aunque no lleven a incumplimiento de los objetivos medioambientales de la DMA, sería necesario corregir para cumplir con los objetivos de conservación de la Directiva Hábitats.

Asimismo, y dado que los planes o instrumentos de gestión de estas zonas no incorporan requisitos adicionales a los establecidos en el Plan Hidrológico, parece pertinente trabajar conjuntamente en la incorporación de objetivos concretos y cuantificables, tales como el cumplimiento de los regímenes de caudales ecológicos establecidos en el Plan Hidrológico, o la incorporación de restricciones a los usos en aquellos humedales que presenten afecciones a su régimen hidrológico, para lo que pueden servir de base los trabajos de determinación de las necesidades hídricas en lagos y humedales realizados en el primer ciclo.

De hecho, en el informe de evaluación de los planes hidrológicos de segundo ciclo[56], elaborado por la Comisión Europea, se recomienda a España asegurarse de que en los planes se especifiquen las necesidades cuantitativas

[56] Informe de la Comisión al Parlamento Europeo y al Consejo sobre la aplicación de la Directiva marco sobre el agua (2000/60/CE) y la Directiva sobre inundaciones (2007/60/CE). Segundos planes hidrológicos de Cuenca.

y cualitativas de los hábitats y especies protegidos, y de que se traduzcan en objetivos específicos para cada zona protegida, identificando asimismo los mecanismos de seguimiento y las medidas pertinentes.

Además, a la luz de los problemas expuestos en el apartado B, para mejorar el estado de conservación de las masas de agua de la demarcación que albergan zonas de protección de hábitats o especies de interés dependientes del medio hídrico se plantean las siguientes líneas de actuación adicionales, algunas de ellas ya tenidas en cuenta en el Programa de Medidas:

- Adecuación de las extracciones en masas de agua superficiales y subterráneas con ecosistemas acuáticos dependientes para garantizar su conservación.
- Adecuación de las normas de explotación para garantizar el cumplimiento del régimen de caudales ecológicos y la conservación hidromorfológica de los cauces.
- Adecuación de las infraestructuras de regulación y derivación para posibilitar el cumplimiento del régimen de caudales ecológicos.
- Deslinde del DPH en las masas de agua que presentan hábitats y especies de interés.
- Plan de recuperación de terrenos invadidos.
- Restauración hidromorfológica de cauces que presentan hábitats y especies de interés.
- Actuaciones para recuperación de márgenes y riberas.
- Restauración de humedales.
- Estudios de conectividad hidrológica de las masas de agua superficiales.
- Eliminación y/o adecuación ambiental de azudes u otros obstáculos en desuso.
- Permeabilización de barreras mediante escalas de peces u otros sistemas.
- Instalación de dispositivos de protección para la fauna piscícola en aprovechamientos hidroeléctricos.
- Actuaciones de control y erradicación de especies invasoras y de recuperación de ecosistemas autóctonos.
- Labores de divulgación y concienciación dirigida a grupos sensibles potencialmente causantes de la introducción de especies alóctonas.
- Instalación de arrecifes artificiales.
- Ampliación de los medios humanos y materiales para la vigilancia y control del DPH y del DPMT.

De forma adicional, y ya que de cara al tercer ciclo de planificación se va a incluir la Laguna de Herrera como masa de agua de la categoría lago, debido a su importancia ecológica y al hecho de contar con una superficie próxima a las 100 ha (por lo que cumpliría con los criterios establecidos en la IPHA para su designación), será necesario llevar a cabo las actuaciones necesarias para la recuperación de este humedal. En caso contrario, habría que designarla como masa de agua muy modificada, siempre y cuando se evidencie que la importancia de las zonas agrícolas drenadas justifica el mantener dichos drenajes y no devolverla a un estado natural. La recuperación del humedal aportaría los siguientes beneficios sociales y ambientales:

- Regulación de avenidas, ya que en los años húmedos actuaría laminando las avenidas de los Llanos y Pedro Gil y, consecuentemente, reduciendo el riesgo de inundación de los terrenos agrícolas e infraestructuras ganaderas de la zona.
- Recarga del acuífero de los Llanos de Antequera, que dispondrá de 3 a 5 hm^3 de recursos hídricos adicionales (volumen anual medio que drena el canal de drenaje), que se podrían utilizar para riegos en el sector de los Llanos de Antequera sin afectar al funcionamiento del humedal.
- Recuperación de la gran diversidad de vegetación y fauna del humedal.

- Potenciación del turismo de naturaleza de la comarca de Antequera.

Por último, y dada la reciente modificación del Reglamento de Dominio Público Hidráulico[57], que incorpora las figuras de reservas naturales lacustres y reservas naturales subterráneas -que junto con las reservas naturales fluviales constituyen las reservas hidrológicas-, se estudiará la posibilidad de completar y ampliar estas figuras de protección.

Evolución con cumplimiento parcial de objetivos para 2027 (Alternativa 2)

Se plantea una alternativa que dibuje un escenario realista de ejecución de las medidas, acorde a las posibilidades presupuestarias que las autoridades competentes en espacios naturales protegidos establezcan, y que prevea aquellas que realmente podrían acometerse antes del 2027 y los efectos que dicha alternativa proporcionaría sobre el cumplimiento de los objetivos medioambientales de las zonas de protección de hábitats y especies de interés relacionados con el medio hídrico.

Sectores y actividades afectadas por las soluciones alternativas

Dada la variedad de afecciones existentes y de posibles líneas de actuación, numerosos sectores se verían afectados por las alternativas propuestas, en particular la agricultura, pero también otros como el desarrollo urbano, el transporte y el turismo y uso recreativo.

No obstante, la puesta en valor de espacios protegidos por albergar hábitats y especies de interés se traduce, sin duda, en un incremento de su atractivo turístico y cultural, con los consiguientes ingresos adicionales que ello conllevaría, tanto para las propias labores de conservación del espacio objeto de protección como para algunas de las actividades económicas implantadas en su entorno geográfico.

D. DECISIONES QUE PUEDEN ADOPTARSE DE CARA A LA CONFIGURACIÓN DEL FUTURO PLAN

Para el nuevo ciclo de planificación hidrológica se considera necesaria la coordinación entre la administración hidráulica y la RENPA para avanzar en el cumplimiento de los objetivos planteados tanto por la directiva Hábitats como por la DMA. En particular, resulta imprescindible avanzar en el análisis del vínculo entre el estado ecológico y el estado de conservación de las zonas protegidas, mejorando la definición de los objetivos de gestión e incorporando posibles requisitos adicionales, tales como el cumplimiento de los caudales ecológicos. Asimismo, parece pertinente trabajar en la selección de aquellas actuaciones que puedan contribuir en mayor medida al cumplimiento de los objetivos previstos en los planes de gestión.

E. TEMAS RELACIONADOS

Ficha nº 1: Contaminación puntual de origen urbano y otros

Ficha nº 2: Contaminación difusa de origen agrario y otros

Ficha nº 3: Extracción de agua superficial y subterránea

Ficha nº 4: Otras alteraciones de las masas de agua superficial

[57] Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico.

Ficha nº 9: Conocimiento y gobernanza

Ficha nº 12: Adaptación al cambio climático

FECHA PRIMERA EDICIÓN: septiembre de 2019

FECHA ACTUALIZACIÓN: enero de 2020

FECHA ÚLTIMA REVISIÓN:

FICHA 6. DISPONIBILIDAD DE RECURSOS HÍDRICOS

A. DESCRIPCIÓN Y LOCALIZACIÓN DEL PROBLEMA

Si se considera el agua total circulante (ciclo del agua), la disponibilidad hídrica es limitada por naturaleza; es decir, aunque la Tierra contiene agua en abundancia, no siempre se encuentra en el momento y lugar adecuado y con la calidad apropiada para su uso. De esta manera, la disponibilidad es un concepto ligado al de recursos y al de usos, al que se debe añadir el de gestión de ambos, de manera que la disponibilidad de recursos hídricos se podría definir como aquel recurso renovable que puede usarse con garantía a lo largo del tiempo y en un lugar determinado.

La Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (DHCMA) es un ámbito territorial en el que, globalmente, los recursos naturales se encuentran heterogéneamente distribuidos, existiendo zonas de elevada pluviometría y otras muy áridas, mientras que las demandas se concentran determinadas áreas, en particular en la franja costera. Esto ocasiona importantes desequilibrios en los balances que conducen a que no se pueda garantizar la disponibilidad de recursos hídricos en toda la demarcación.

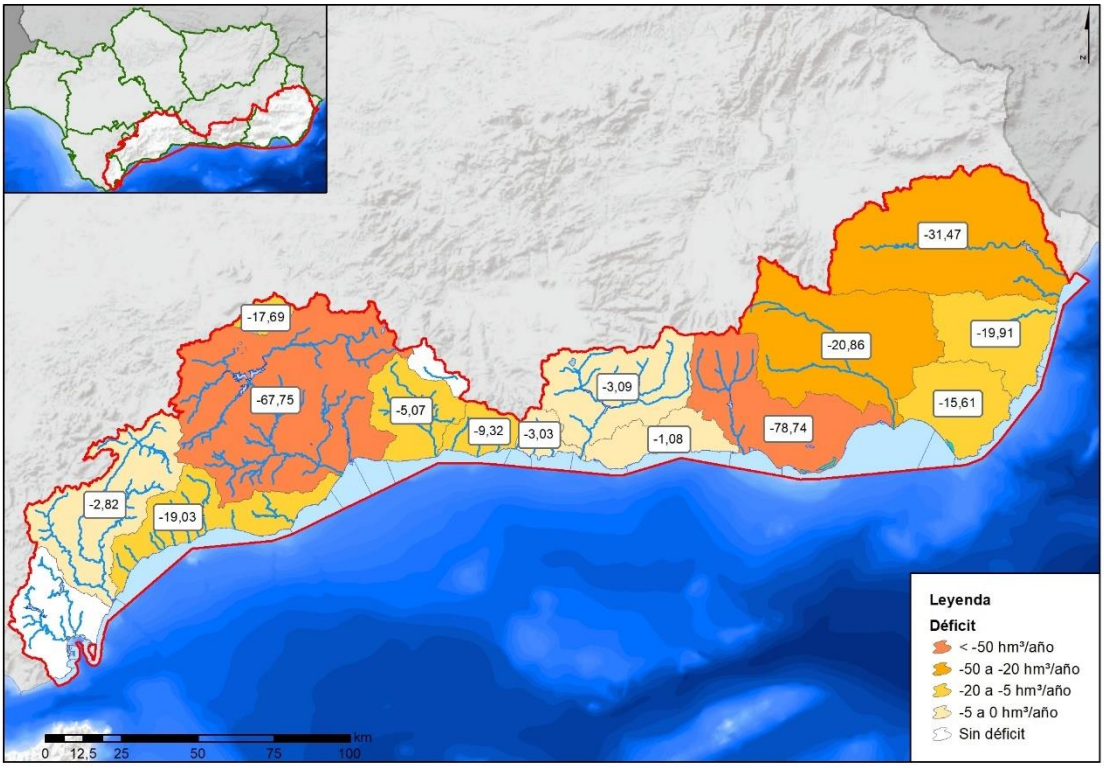


Figura nº 1. Déficits actuales por sistema de explotación

La última actualización global de los balances realizada en el marco del Plan Hidrológico del segundo ciclo[58] muestra, para el conjunto de la demarcación, un elevado déficit entre las demandas a servir y los recursos

[58] El Plan Hidrológico vigente, atendiendo al informe del Gabinete Jurídico de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible de fecha 22/05/2019 (emitido tras la sentencia de la Sección Quinta del Tribunal supremo de fecha

disponibles (Figura nº 1), evaluado en 296 hm³/año, y ello a pesar de que entre estos se contabilizan 71,1 hm³/año de recursos no convencionales (regenerados y desalados) y 40,9 hm³/año, en promedio de los últimos años anteriores a la elaboración del Plan, procedentes de los trasvases externos del Negratín y del Tajo-Segura hacia la cuenca del Almanzora.

A continuación, se detalla la situación por cada uno de los 16 subsistemas en los que se divide la demarcación:

- I-1 Cuencas de los ríos Guadarranque y Palmones. En la comarca del Campo de Gibraltar, las demandas (sobre todo para abastecimiento urbano e industriales) se cubren principalmente con las aguas reguladas en las presas de Charco Redondo y Guadarranque, y no presenta déficit en la situación actual.

- I-2 Cuenca del río Guadiaro. A pesar de la elevada cuantía de recursos hídricos naturales, presenta un déficit de 2,8 hm³ anuales ya que, al no contar con ninguna infraestructura de regulación, las fuertes presiones extractivas para los distintos usos en el Bajo Guadiaro, fundamentalmente para regadíos pendientes de modernización, provocan una insuficiencia de los recursos disponibles periodo estival.

- I-3 Cuencas vertientes al mar entre las desembocaduras de los ríos Guadiaro y Guadalhorce. La Costa del Sol Occidental, donde el abastecimiento urbano -sobre todo- y el riego de campos de golf totalizan el 90% de las demandas, constituye un caso singular, ya que su situación deficitaria (19,0 hm³/año), que se traduce en sobreexplotación de acuíferos, no se debe tanto a un problema de insuficiencia de recursos, sino a una ineficiente gestión de estos. La coexistencia de tres esquemas de suministro superpuestos (Mancomunidad, municipios y urbanizaciones con recursos propios) que son gestionados de manera descoordinada, genera un aprovechamiento ineficiente de los recursos, de manera que, mientras se vierten importantes excedentes de regulación superficial y se infrautilizan la desaladora de Marbella y el alto potencial de reutilización, continúan sobreexplotándose los acuíferos, reduciendo su potencial de apoyo en situaciones de sequía.

- I-4 Cuencas de los ríos Guadalhorce y Guadalmedina. Se trata de uno de los subsistemas que presentan mayores déficits en la demarcación (67,8 hm³/año), así como importantes niveles de sobreexplotación de masas de agua subterráneas de cabecera. Aguas arriba de los embalses del Guadalhorce, la presión excesiva sobre los recursos por la excesiva implantación de regadíos, algunos de ellos irregulares, ha llevado a una situación de insostenibilidad, con acuíferos sobreexplotados y masas de agua superficial con caudales insuficientes. Aguas abajo de las presas, la ya de por sí precaria oferta de recursos para abastecer a las cuantiosas demandas de abastecimiento y regadíos agrícolas se ha visto agravada con la salinización de embalse del Guadalhorce.

- I-5 Cuenca endorreica de Fuente de Piedra. Al igual que en el subsistema I-4, la presión excesiva de los regadíos sobre los recursos ha llevado a una situación de insostenibilidad, con un déficit de 17,7 hm³ anuales, que se traduce en sobreexplotación del acuífero y una masa de agua superficial, la Laguna de Fuente de Piedra, con aportes insuficientes para el mantenimiento de sus ecosistemas.

25/3/2019), es el Plan Hidrológico del primer ciclo 2009-2015, aprobado por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente por el R.D. 1331/2012 (BOE nº 223 de 15 de septiembre).

- II-1 Cuenca del río Vélez. A pesar de la elevada capacidad del embalse y de los aportes de los trasvases, la cuantía de las demandas, y en especial de los regadíos, el déficit se sitúa en 5,1 hm³ anuales y la capacidad del sistema está al límite, no siendo posible asumir ulteriores crecimientos de la demanda, en particular la plena realización del Plan Guaro, a no ser que se adopten medidas.

- II-2 Polje de Zafarraya. La ausencia de déficit enmascara la sobreexplotación local que presenta la masa de agua subterránea 060.025 Sierra Gorda-Zafarraya debido a la existencia de numerosas captaciones para regadío en el sector de Los Revuelos.

- II-3 Cuencas vertientes al mar entre la desembocadura del río Vélez y el río de la Miel, incluido este último. Pese al aporte de recursos del vecino subsistema II-1, los problemas de déficit de regadío ascienden a 9,3 hm³ anuales.

- III-1 Cuencas vertientes al mar entre el río de la Miel y el río Guadalfeo. Existen problemas de déficit de regadío (3,0 hm³/año) en la situación actual debido a que el sistema Béznar-Rules, con un gran potencial de regulación, carece aún de las infraestructuras para el transporte y distribución a sus potenciales usuarios.

- III-2 Cuenca del río Guadalfeo. A pesar de la elevada cuantía de recursos hídricos disponibles que presenta el subsistema III-2, la ausencia de las infraestructuras de transporte y distribución de los recursos regulados en el sistema Béznar-Rules da lugar a un déficit de 3,1 hm³ anuales.

- III-3 Cuencas vertientes al mar entre las desembocaduras de los ríos Guadalfeo y Adra. El subsistema III-3, que depende en gran medida de los recursos hídricos aportados por el subsistema III-2, presenta un ligero déficit de 1,1 hm³ anuales.

- III-4 Cuenca del río Adra y acuífero del Campo de Dalías. Se trata del subsistema más deficitario de la demarcación (78,7 hm³/año). En un entorno marcado por la escasez de las precipitaciones y la consiguiente limitación de los recursos hídricos naturales, es el segundo de la demarcación en cuanto a la cuantía de las demandas a servir, entre las que destacan las correspondientes a las más de 20.000 hectáreas de cultivos intensivos bajo plástico y las de abastecimiento urbano de siete de los nueve municipios más poblados de la provincia de Almería. Dichas demandas se atienden de manera más o menos satisfactoria en términos cuantitativos, aunque a costa de una sobreexplotación insostenible del acuífero del Campo de Dalías, sobreexplotación que pone en peligro el propio modelo de desarrollo socioeconómico implantado.

- IV-1 Cuenca del río Andarax. La intensa explotación para regadíos da lugar a que el subsistema IV-1 también presente un carácter fuertemente deficitario (20,9 hm³/año), en especial los riegos de la cuenca del Andarax y del Campo de Tabernas. En los sectores de cabecera, donde se está produciendo un incremento de la superficie de regadío, escasean los recursos subterráneos y apenas existe capacidad de regulación superficial.

- IV-2 Comarca natural del Campo de Níjar. La escasez de recursos hídricos y la intensa explotación para regadíos se traduce en un importante déficit en los balances (15,6 hm³/año), con sobreexplotación de la masa de agua subterránea. Es, por otra parte, común que las nuevas disponibilidades de recursos no convencionales -regenerados o desalados- se encuentren con la resistencia de los usuarios a

renunciar a sus antiguos derechos, pretendiendo mantener ambos, lo que imposibilita equilibrar los balances del acuífero sobreexplotado.

- V-1 Cuencas de los ríos Carboneras y Aguas. En esta zona de gran aridez y escasez de recursos, el déficit asciende a 19,9 hm³ anuales, situación que se está viendo agravada por la transformación de secanos tradicionales, e incluso pastizales, en regadíos de olivar intensivos o superintensivos.

- V-2 Cuenca del Almanzora. Las características naturales del régimen hidrológico, con aportes muy reducidos en años medios y secos, y el intenso grado de aprovechamiento de los recursos hídricos, en particular para regadío, lleva a que, pese a los caudales recibidos desde los trasvases del Negratín y Tajo-Segura, junto con los volúmenes eventualmente almacenados en el embalse de Cuevas del Almanzora, exista en este subsistema un elevado déficit de 31,5 hm³ que conduce a una situación generalizada de sobreexplotación de sus acuíferos. A esto se suma la deficiente calidad del agua en amplios sectores, tanto por su elevada salinidad como, en algunos casos, por la superación de otros parámetros (radioactividad), que la convierten en no apta para el consumo humano.

Las situaciones de déficit se traducen, por lo general, en sobreexplotación de acuíferos, lo que lleva a numerosas masas de agua subterránea de la demarcación a encontrarse en mal estado cuantitativo y da lugar, además, a impactos sobre los caudales fluyentes por la red hidrográfica, ya sea por disminución del drenaje por los manantiales o por los descensos piezométricos, con el consiguiente mal estado ecológico de numerosas masas de agua superficial (ver Ficha nº 3).

Evolución temporal del problema

Ya desde el primer ciclo de planificación hidrológica se ponía de manifiesto que el continuado aumento de las demandas (en particular de las asociadas al medio urbano por las altas tasas de crecimiento de la población permanente y estacional y los cambios en los patrones urbanísticos de las zonas turísticas), unido a la creciente presión sobre las aguas subterráneas, al descenso en consecuencia de los caudales drenados por los acuíferos de cabecera (ver Ficha nº 3) y a los efectos de unos periodos de escasez pluviométrica particularmente persistentes en las dos décadas anteriores en buena parte de la demarcación (ver Ficha nº 8), habían traído como consecuencia que en muchos municipios las fuentes tradicionales de suministro resultasen ya insuficientes para garantizar plenamente el abastecimiento a la población y a la industria conectada, así como la existencia de un elevado número de zonas de regadío en situación deficitaria, comprometiendo de paso el desarrollo futuro en tanto no se incrementase la disponibilidad de agua.

Para la resolución de los problemas de garantía del suministro, el Programa de Medidas del primer ciclo incorporaba actuaciones de incremento de regulación, obras de interconexión y trasvases, actuaciones de abastecimiento y grandes conducciones, destinadas a la mejora de los sistemas de abastecimiento urbano, y actuaciones de mejora, consolidación y ordenación de regadíos, y adquiría particular importancia el aprovechamiento de recursos no convencionales procedentes de regeneración y desalación, con la incorporación de actuaciones de reutilización de recursos regenerados, no sólo obras para la nueva construcción o la mejora de las instalaciones de existentes, sino también los sistemas de bombeo y depósito y las redes de distribución, así como de desalación de aguas marinas o salobres.

Sin embargo, el irrecuperable retraso acumulado en la ejecución de estas hizo necesario proceder, en el marco del seguimiento, a la reprogramación de las medidas previstas para adaptarlas, en plazos e inversiones, a un

escenario presupuestario más realista y coherente con las circunstancias de la crisis económica. Aun así, de las 21 medidas contempladas en el Plan Hidrológico del segundo ciclo cuya finalización estaba prevista en el horizonte 2021, tan solo el 10% han sido finalizadas, el 19% se encuentran en ejecución y el 38% en proyecto, mientras que el 33% restante no han sido iniciadas.

En consecuencia, tal y como se detalla en la Ficha nº 3, de las 32 masas de agua superficial y 24 masas de agua subterránea que se consideraron en mal estado por presiones extractivas en el segundo ciclo de planificación, en la situación actual las masas de agua superficial en mal estado ascienden a 37, 5 más que en el ciclo anterior, y las masas de agua subterránea continúan en 24, ya que se está a la espera de la revisión de los balances. En resumen, la situación de las masas de agua de la demarcación con respecto a las presiones extractivas no puede decirse que esté mejorando, y es previsible que la situación empeore debido a la disminución global de las precipitaciones pronosticada en los distintos escenarios de cambio climático (ver Ficha nº 12).

Entre los avances de los últimos años cabe destacar los esfuerzos realizados para incrementar la aportación de **recursos hídricos** a través de los no convencionales.

Por una parte, se ha incrementado la capacidad de reutilización, en particular en la Costa del Sol Occidental con la finalización de las obras de la red de distribución, bombeos y depósitos para riego de campos de golf y jardines con aguas regeneradas en las plantas de Arroyo de la Miel, Cerros del Águila y La Víbora y con la ampliación y remodelación de la EDAR Guadalmansa; en Málaga y la Costa del Sol Oriental, donde cuentan con sistema terciario las EDAR de Guadalhorce, Rincón de la Victoria, Vélez-Málaga y Torrox; en la Costa Tropical con la reciente ejecución de las obras de instalación de tuberías para la reutilización de aguas regeneradas en la EDAR de Almuñécar para el riego de cultivos de las comunidades de regantes de Río Verde de Jete y Almuñécar, y Pozo de San Andrés; en el Poniente Almeriense con la puesta en marcha y servicio de la ERAR El Ejido para el riego de zonas verdes de El Ejido y, en una segunda fase, para su barriada de Almerimar así como para su campo de golf; en el Bajo Andarax con la ampliación de la EDAR El Bobar, que contempla la extensión hasta 3.200 hectáreas de los cultivos servidos; y en el Levante Almeriense con la inauguración del tratamiento terciario de la EDAR de Vera para riegos urbanos y de campos de golf.

En cuanto a la desalación, recientemente ha sido finalizadas las obras de la desaladora del Campo de Dalías, y se han finalizado las conexiones de la desaladora de Carboneras con los depósitos del Levante. Sin embargo, la instalación del Bajo Almanzora, inaugurada en septiembre de 2011, después de funcionar a bajo régimen durante un año por limitaciones del suministro eléctrico resultó gravemente dañada por la riada del 28 de septiembre de 2012, permaneciendo desde entonces fuera de servicio, mientras que la planta de Rambla Morales continúa paralizada.

No obstante, pese a la ejecución de las infraestructuras necesarias, los progresos en el uso de los recursos no convencionales son en general muy limitados hasta el momento, como se explicará más adelante. Esto refleja que las inversiones no van normalmente acompañadas de nuevos modelos de reordenación y gestión de los recursos hídricos.

Las **demandas de agua**, por su parte, experimentan desde el primer ciclo de planificación una evolución creciente. Por un lado, las de abastecimiento muestran un incremento continuado debido al aumento poblacional y de las dotaciones unitarias de abastecimiento doméstico (por la subida del nivel de vida y los cambios en los

hábitos de consumo). La evolución reciente indica, por otro lado, que la dinámica de crecimiento de la demanda de agua para regadío no se ha detenido. Según resultados provisionales de trabajos de teledetección realizados por la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible, entre los años 2009 y 2018 la superficie de regadío en la demarcación se ha incrementado en unas 23.800 hectáreas (ver Ficha n°3).

Los crecimientos incontrolados del regadío se sustentan en la extracción de aguas subterráneas en zonas que ya cuentan con problemas de sobreexplotación, tales como la cuenca alta del Guadalhorce y de la laguna de Fuente de Piedra (subsistemas I-4 y I-5, respectivamente)[59] o los sistemas IV y V en la provincia de Almería[60], con la consiguiente afección a las masas de agua superficial asociadas (ver Ficha n° 3) y a los ecosistemas terrestres dependientes (ver Ficha n° 5). También afecta a otras masas de la provincia de Almería, como ES060MSBT060.010 Cuenca del Río Nacimiento y ES060MSBT060.014 Oeste Sierra de Gádor, actualmente en buen estado, aunque formando parte de subsistemas globalmente deficitarios, como también es el caso de la masa ES060MSBT60.050 Sierra de Filabres, incluida en la propuesta de zonas de protección especial del Plan Hidrológico al tratarse de una masa de agua subterránea de cabecera cuyos drenajes han de ser preservados por su contribución al logro de los objetivos medioambientales del Alto Almanzora (ver Ficha n° 3), máxime en un subsistema tan deficitario como el V-2.

Objetivos de la planificación que no se alcanzan

El cumplimiento de las garantías de suministro bajo criterios de sostenibilidad, es decir, alcanzando un equilibrio en la explotación de los recursos superficiales y subterráneos, es uno de los objetivos prioritarios de la planificación hidrológica, máxime en una demarcación donde conviven un modelo territorial en expansión, caracterizado por la concentración de la población y de las actividades económicas en una estrecha franja costera, con el práctico agotamiento de las opciones convencionales para incrementar los recursos hídricos disponibles y la frecuente aparición de períodos de fuerte escasez.

El continuado aumento de las demandas asociadas al medio urbano ha traído como consecuencia que en muchos municipios las fuentes tradicionales de suministro resulten hoy en día insuficientes para garantizar plenamente el abastecimiento a la población y a la industria conectada, comprometiendo de paso el desarrollo futuro en tanto no se incremente la disponibilidad de agua. En lo que respecta a los regadíos, la escasez de recursos produce situaciones de déficit en numerosas zonas no cumpliéndose las expectativas de los regantes.

Tal y como se ha comentado, el déficit global se evalúa en 296 hm³/año en el Plan Hidrológico del segundo ciclo, evidenciándose tal desequilibrio, aunque de manera muy heterogénea, en la práctica totalidad de los subsistemas de explotación, pero siendo especialmente grave en los almerienses, que presentan una fuerte carencia estructural ante la escasez de los aportes y la elevada magnitud de los volúmenes requeridos por sus regadíos, y en el subsistema I-4 (Guadalhorce-Guadalmedina), en el que también contribuyen al desequilibrio la elevada cuantía de la demanda urbana y la inhabilitación parcial del embalse del Guadalhorce por su

[59] Masas de agua ES060MSBT060.030 Sierra de Archidona, ES060MSBT060.032 Torcal de Antequera, ES060MSBT060.033 Llanos de Antequera-Vega de Archidona, ES060MSBT060.034 Fuente de Piedra y ES060MSBT060.035 Sierra de Teba-Almargen-Campillos.

[60] Masas de agua ES060MSBT060.008 Aguas, ES060MSBT060.011 Campo de Níjar, ES060MSBT060.012 Medio-Bajo Andarax, así como las del área del Bajo Almanzora (ES060MSBT060.001 Cubeta de El Saltador, ES060MSBT060.004 Cubeta de Overa y ES060MSBT060.005 Cubeta de Ballabona-Sierra Lisbona-Río Antas).

problemática de salinidad. Otros subsistemas claramente deficitarios también se localizan en la provincia de Málaga, destacando el I-5 (Cuenca endorreica de Fuente de Piedra), donde los regadíos son los principales responsables, y el I-3, (Costa del Sol Occidental), en el que el abastecimiento urbano junto con, en menor medida, el riego de campos de golf, totalizan más del 90% de las demandas.

Esta circunstancia se agrava al considerar la situación casi generalizada de sobreexplotación de los acuíferos en tales zonas, y el escaso margen remanente para aumentar la disponibilidad de caudales procedentes de aguas superficiales en todo el ámbito de la demarcación. En este sentido, y como ya se ha comentado, la Costa del Sol Occidental constituye un caso singular ya que su situación deficitaria, que se traduce íntegramente en sobreexplotación de acuíferos, no se debe tanto a un problema de insuficiencia de recursos, sino a una ineficiente gestión de estos.

Por otra parte, esta importante presión extractiva a la que se ven sometidas las masas de agua de la demarcación para la satisfacción de las demandas tiene importantes efectos y compromete el cumplimiento de los objetivos medioambientales (ver Ficha nº 3). Tal y como se muestra en la Tabla nº 1 y en la Figura nº 2, los principales incumplimientos se dan en los subsistemas más deficitarios.

Subsistema	Déficit (hm³/año)	Masas de agua superficial		Masas de agua subterránea	
		Nº masas	% en mal estado	Nº masas	% en mal estado
I-1	0,0	13	0%	2	0%
I-2	2,8	11	9%	6	0%
I-3	19,0	18	44%	5	80%
I-4	67,8	39	10%	15	40%
I-5	17,7	1	100%	1	100%
II-1	5,1	7	43%	7	0%
II-2	0,0	1	100%	1	100%
II-3	9,3	3	33%	4	0%
III-1	3,0	4	0%	4	0%
III-2	3,1	23	9%	9	0%
III-3	1,1	0	0%	7	14%
III-4	78,7	16	25%	8	38%
IV-1	20,9	9	56%	6	50%
IV-2	15,6	1	0%	4	75%
V-1	19,9	2	100%	5	80%
V-2	31,5	5	80%	10	60%

Tabla nº 1. Incumplimientos por presiones extractivas en masas de agua por subsistema de explotación

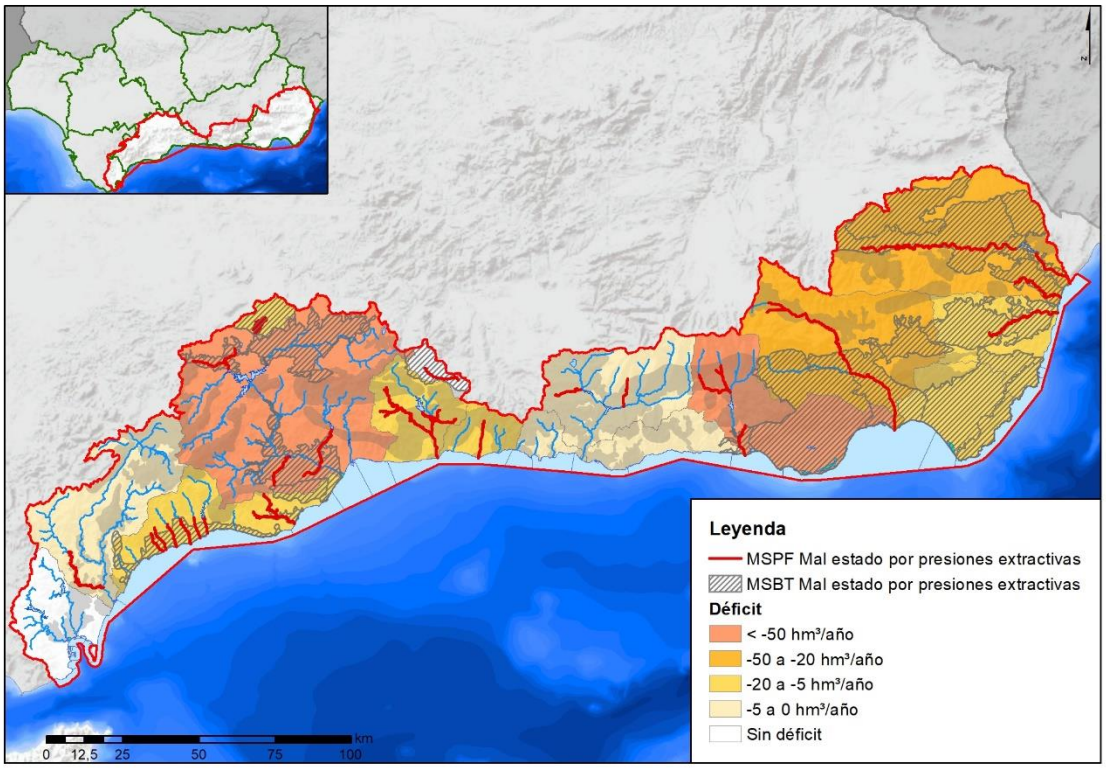


Figura nº 2. Incumplimientos por presiones extractivas en masas de agua superficial y subterránea y déficit actuales por sistema de explotación

Además, la intensa presión sobre las masas de agua superficial y subterránea también compromete el cumplimiento de los objetivos medioambientales en las zonas protegidas asociadas, en particular por la práctica desecación de los cauces y de las cubetas de lagos y humedales, en las numerosas zonas de protección de hábitat o especies dependientes del medio hídrico existentes en la demarcación (Ficha nº 5).

B. NATURALEZA Y ORIGEN DE LAS PRESIONES GENERADORAS DEL PROBLEMA

Presiones que originan el problema

En el origen del problema de disponibilidad de recursos hídricos para el suministro a los distintos usos se pueden identificar una serie de causas sobre las que será necesario actuar para definir un esquema de suministro a las demandas equilibrado, sostenible y con recursos de calidad, causas que se resumen a continuación:

1) Relacionadas con los recursos hídricos

Insuficiencia de recursos naturales disponibles

Tal y como queda patente en el apartado anterior, existe en el conjunto de la DHCMA una escasez de recursos naturales disponibles en relación con la demanda existente, lo que se ve agravado por la creciente presión sobre las aguas subterráneas y el descenso en los caudales drenados por los acuíferos de cabecera (ver Ficha nº 3), así como con los efectos de unos periodos de escasez pluviométrica particularmente persistentes en las dos últimas décadas en buena parte de la demarcación (ver Ficha nº 8).

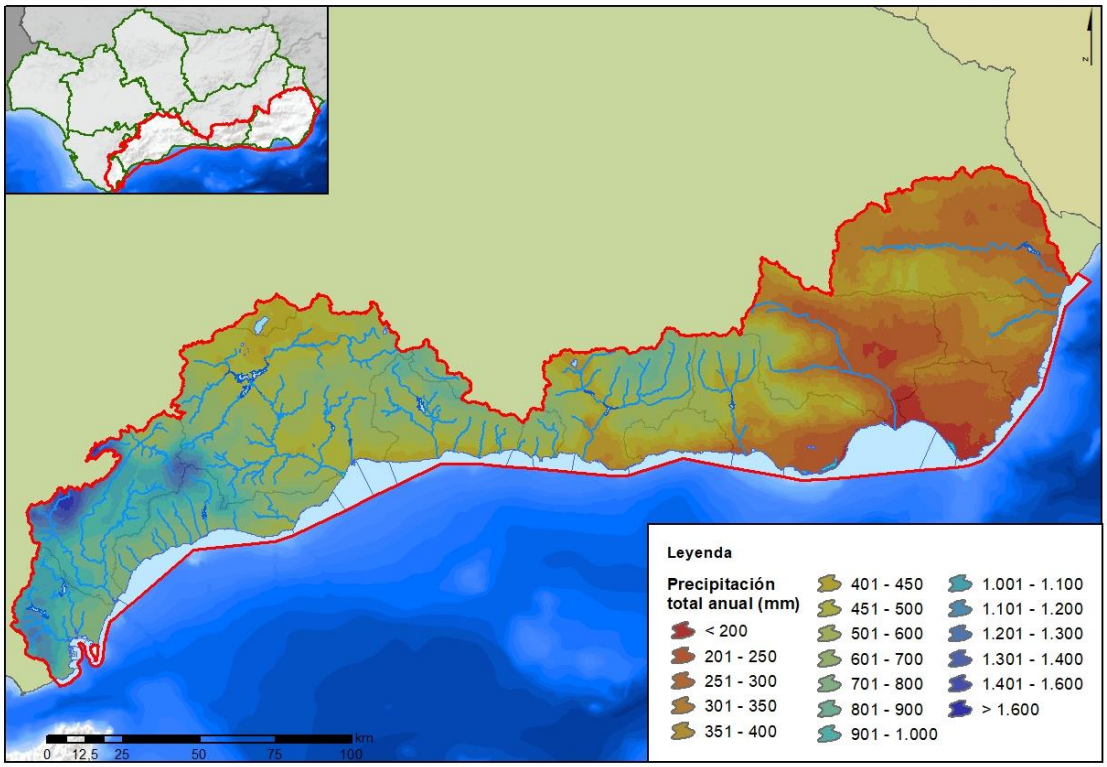


Figura nº 3. Distribución espacial de la precipitación anual (mm/año). Período 1980/81-2015/16.

Los recursos hídricos naturales de la DHCMA se reparten de manera muy heterogénea. Así, en el extremo occidental se localiza uno de los máximos nacionales en la cuenca del Guadiaro -llegándose localmente a superar los 2.000 mm de precipitación media anual-, mientras que en algunos sectores de la provincia de Almería se dan valores propios de un ambiente desértico, inferiores a 200 mm (Figura nº 3).

Las disponibilidades futuras están sujetas a la evolución de las variables climáticas, de difícil previsión en una situación de cambio como la actual y aun insuficientemente definidas, pero que según los últimos estudios disponibles[61] resultan, en la DHCMA, en unas reducciones de la escorrentía entre el 3% y el 11% (ver Ficha nº 12).

La insuficiencia de infraestructuras para captación, regulación y conducción de los caudales hasta los puntos de consumo es una de las principales causas de los problemas identificados en la demarcación para garantizar la disponibilidad de recursos hídricos naturales.

[61] Centro de Estudios Hidrográficos, CEDEX. 2017. Evaluación del Impacto del Cambio Climático en los Recursos Hídricos y Sequías en España

Figura nº 4. Embalse de La Concepción

En la actualidad existen en la DHCMA 46 grandes presas, con una capacidad de almacenamiento total de 1.255 hm³, aunque solamente 14 superan los 20 hm³. De acuerdo con el Plan Hidrológico del segundo ciclo, los recursos superficiales regulados en dichos embalses se han evaluado en casi 336 hm³/año, es decir, un 31% del total de los recursos disponibles en la demarcación. Además de sus aportes propios, algunos de estos embalses regulan caudales de avenida trasvasados desde ríos y arroyos próximos mediante las correspondientes obras de derivación. Es el caso de los embalses de Charco Redondo, La Concepción y La Viñuela, siendo los aportes transferidos a estos dos últimos de un orden de magnitud próximo al de sus aportes propios. Otros de menor envergadura desempeñan un papel primordial en el suministro de regadíos de iniciativa privada, entre los que cabe destacar los embalses de Isfalada y Fiñana (o El Castañar), ambos en la cuenca del río Nacimiento, así como numerosos depósitos de gran magnitud que aportan el complemento de regulación necesario en importantes zonas regables, en particular en la provincia de Almería (Campo de Níjar, cuenca del Almanzora, Campo de Dalías, etc.).

Las cifras antes indicadas muestran, por un lado, que la capacidad total teórica es algo inferior a los volúmenes anuales requeridos para el servicio de las demandas, y por otro, que la contribución de los embalses no llega a cubrir una tercera parte de las necesidades, ligeramente por encima de los caudales fluyentes y por detrás de los subterráneos. Este hecho se explica por la suma de una serie de circunstancias, entre otras: fuerte irregularidad interanual de los aportes, insuficiente capacidad de almacenamiento en los sectores más húmedos, embalses en zonas áridas con capacidad de regulación hiperanual pero cuyos aportes medios son muy inferiores, filtraciones en el vaso de la presa de Benínar que reducen en gran medida su potencial de regulación, inhabilitación de parte de los recursos del embalse del Guadalhorce por la contaminación salina, mantenimiento de resguardos elevados para laminación en zonas con riesgo de graves daños por avenidas e inundaciones, y dificultad para localizar nuevos emplazamientos que resulten viables desde un punto de vista técnico, socioeconómico y ambiental.

En relación con este último aspecto, puede afirmarse que el margen remanente para aumentar de manera significativa la disponibilidad de caudales superficiales mediante nuevas obras de regulación es escaso. No obstante, y aun siendo limitadas las posibilidades, se han identificado varios ámbitos geográficos en los que actuaciones en infraestructuras de regulación, combinadas si necesario con transferencias locales, contribuirían a resolver las carencias detectadas en cuanto a satisfacción de las demandas, actuaciones que se han contemplado en el Plan Hidrológico del segundo ciclo y entre las que figuran como más importantes la presa de Gibralmedina en el subsistema I-2, embalse que se alimentaría con caudales de avenida derivados desde el río Guadiaro; el recrecimiento de la presa de La Concepción, que pretende casi duplicar la capacidad actual de almacenamiento del subsistema I-3; la corrección de los vertidos salinos al embalse del Guadalhorce, en el subsistema I-4, que se considera de la máxima prioridad para recuperar la capacidad de regulación del sistema y mejorar la crítica situación deficitaria del Bajo Guadalhorce; y en el subsistema III-4 las medidas destinadas a mejorar la impermeabilización del vaso del embalse de Benínar y la sujeción de la ladera de la margen derecha.

En el Plan Hidrológico del segundo ciclo también se recogen las actuaciones necesarias para resolver las carencias identificadas en cuanto a grandes infraestructuras de transporte y distribución de recursos, y en depósitos de regulación intermedia y zonales para abastecimiento asociados a grandes esquemas de suministro.

Por último, la ausencia de regulación, el accidentado relieve y la naturaleza hidrogeológica de amplios sectores de la demarcación determinan que diversos sistemas de abastecimiento municipales y de núcleos de población menor cuyas necesidades hídricas eran históricamente satisfechas por surgencias naturales o captaciones subterráneas de rendimiento limitado, presenten hoy en día dificultades de suministro de agua potable en periodo estival, cuando aumenta la población y disminuyen los aportes de las fuentes tradicionales, problemas que se han acrecentado en los últimos tiempos con los cambios en las pautas de consumo (llenado de piscinas, riego de jardines...) y que se agudizan en años de sequía.

Insuficiente aprovechamiento de recursos no convencionales

En un ámbito como la DHCMA, caracterizado por la insuficiencia de los recursos naturales disponibles, que además se reparten de manera muy heterogénea, y las reducidas posibilidades de aumentarlos, máxime teniendo en cuenta las restricciones impuestas por el obligado cumplimiento de los objetivos medioambientales en las masas de agua que establece la Directiva Marco del Agua 2000/60/CE (DMA), adquiere particular importancia el aprovechamiento de recursos no convencionales procedentes de regeneración y desalación.

El potencial de **reutilización** de aguas regeneradas muestra en la demarcación un crecimiento continuado, habiendo pasado de volúmenes anecdóticos de principios de los noventa hasta alcanzar los 27 hm³ reflejados en el Plan Hidrológico del segundo ciclo, si bien estos suponen tan solo un 2,5% del total de los recursos disponibles en la demarcación. Todavía existen numerosas zonas con un gran potencial remanente en lo que se refiere al aprovechamiento de aguas regeneradas por la ausencia en muchas depuradoras de los tratamientos terciarios necesarios y/o la falta de redes de conexión entre las instalaciones y las demandas[62].

Fuente: ACOSOL

Figura nº 5. Estación Regeneradora de Aguas Residuales en la Costa del Sol Occidental

Junto a la reutilización, la otra fuente no convencional para el incremento de los recursos disponibles, hoy en día en auge, es la **desalación** de agua de mar. La entrada en servicio de las instalaciones de Marbella, Almería, Carboneras y, desde 2016, Campo de Dalías ha permitido pasar de una capacidad de producción de apenas 0,2 hm³ anuales en el año 2000 a situarse cerca de los 120 hm³. No obstante, los recursos hídricos procedentes de la desalación en la situación actual del Plan Hidrológico del segundo ciclo se han estimado en 44

Fuente: ACOSOL

Figura nº 6. Desaladora de Marbella

[62]. Campo de Gibraltar, Valle del Guadalhorce, Costa del Sol Oriental, Costa Tropical granadina, Campo de Dalías, Almería-Bajo Andarax y Levante almeriense.

hm³/año, cifra que supone tan solo un 4,4% de los recursos disponibles totales y que es sensiblemente inferior a la capacidad de las instalaciones ya operativas.

Sin embargo, el principal problema en el uso de recursos no convencionales en la demarcación no se debe a la ausencia de instalaciones o redes de conexión, sino a la resistencia de los potenciales usuarios al empleo de estos recursos por tener un coste superior al de otras fuentes de suministro, lo que en ocasiones explica por qué determinados usuarios optan por mantener a fuerte ritmo las extracciones desde acuíferos sobreexplotados aún a costa de infrautilizar las instalaciones de regeneración y desalación a las que tienen acceso.

Es el caso por ejemplo de la Costa del Sol Occidental (Tabla nº 2 y Tabla nº 3), que cuenta con una elevada capacidad de reutilización y desalación, si bien la realidad es que la mancomunidad recibe la demanda de estos recursos por parte de los gestores en baja cuando las captaciones propias dejan de ser capaces de satisfacer las demandas. En este contexto no se están cumpliendo las previsiones de los balances del Plan Hidrológico del segundo ciclo para el subsistema I-3. En relación con las aguas regeneradas, la falta de uso puede dar lugar además a problemas en las infraestructuras, ya que estas necesitan una continua movilidad dentro de las redes y eso solo se consigue si la demanda es continua.

Producción (hm³/año)	Manilva	Cala de Mijas	La Víbora	Arroyo de la Miel	Cerro del Águila
2015	0,73	0,55	0,47	0,44	-
2016	0,72	0,57	0,38	0,45	0,41
2017	0,77	0,50	0,25	0,40	0,13
Capacidad	4,38	4,38	9,13	3,65	7,30

Tabla nº 2. Producción de las instalaciones de tratamiento terciario para la regeneración de agua residuales ejecutadas por ACUAMED en la Costa del Sol Occidental

Año	Producción (hm³/año)
2013	2,13
2014	5,76
2015	1,91
2016	6,79
2017	5,72
Capacidad	20,00

Tabla nº 3. Producción de la desaladora de Marbella

En cambio, la falta de alternativas viables técnicamente, y compatibles desde un punto de vista medioambiental, para satisfacer las demandas de la franja costera de la demarcación con recursos de origen natural sí ha llevado a un incremento progresivo en los últimos años del uso de agua desalada en algunas zonas. Es el caso del abastecimiento de la población del litoral almeriense o de muchas áreas regadas de la mitad oriental cuya la alta rentabilidad permiten que la desalación, por sí sola o previa mezcla con otros recursos más económicos, constituya hoy en día una solución viable para resolver sus problemas de suministro.

Sin embargo, tal circunstancia, al igual que ocurre con las aguas regeneradas, se produce generalmente cuando ya se han agotado todas las reservas, por lo que debería plantearse una estrategia que incentive el uso de los recursos no convencionales antes de alcanzar situaciones de deterioro irreversibles, orientada al cumplimiento de los objetivos de la DMA y en la que se engloben los costes de producción junto a los costes ambientales y de garantía del recurso.

Es, por otra parte, común que, en zonas de regadío donde las nuevas disponibilidades de recursos regenerados o desalados tienen como objetivo sustituir el uso de recursos subterráneos para equilibrar los balances de los acuíferos sobreexplotados, se encuentren con la resistencia de los usuarios a renunciar a sus antiguos derechos, pretendiendo mantener ambos, lo que imposibilita alcanzar el objetivo inicial de reducción de las presiones sobre

los recursos subterráneos (ver Ficha nº 3). Esta situación se ha identificado en el Medio-Bajo Andarax, en el Campo de Níjar y en el Almanzora, zonas todas ellas con dinámicas de crecimiento del regadío.

Es indiscutible el beneficio directo del uso de los recursos no convencionales debido al incremento de las garantías de suministro propias por la utilización de una fuente de recursos más segura (en el caso de las aguas reutilizadas, estas dependen del retorno del abastecimiento urbano, que es la demanda prioritaria), a lo que se suma, de forma indirecta, la liberación de recursos naturales y, en su caso, la optimización de la utilización de los escasos recursos disponibles con la incorporación de los no convencionales a sistemas de explotación conjunta. Todo ello permitiría aumentar las garantías de servicio de todos los usuarios y mejorar del estado de las masas de agua.

Deficiente calidad de las aguas

La mala calidad del agua es responsable de importantes afecciones sobre el medio acuático, pero también ocasiona restricciones significativas a la utilización de estos recursos en la satisfacción de las demandas, especialmente las de abastecimiento urbano, que son las que mayores exigencias requieren a este respecto para su servicio.

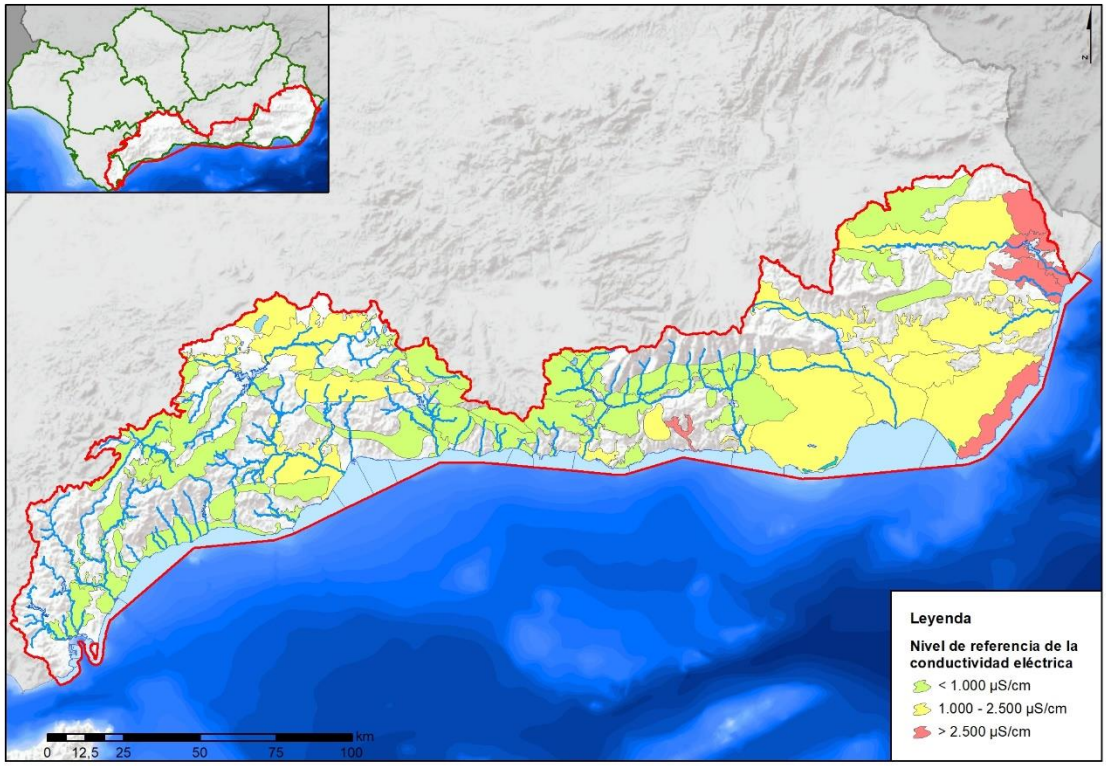


Figura nº 7. Mineralización natural de las masas de agua subterránea

En primer lugar, hay que resaltar que en la DHCMA se parte de una situación de deficiente calidad natural de las aguas, ya que numerosas masas de agua subterránea presentan elevada mineralización natural (Figura nº

7), lo que condiciona su aprovechamiento para abastecimiento de la población[63] y, en menor medida, para riego. Se dan asimismo en la cuenca del Almanzora casos de acuíferos con trazas radioactivas de origen natural.

En algunos casos, la deficiente calidad natural de las aguas se ve potenciada además por la actividad antrópica, como sucede con la contaminación salina del embalse del Guadalhorce por el manantial de Meliones, problema que ha sufrido un fuerte deterioro desde la rotura en 1996 de la conducción por la que se evacuaban las salmueras hacia el mar, y que en la actualidad obliga a mezclar los recursos embalsados en función del uso que se les dé: hasta 6 g/l de NaCl para suministro a Málaga, previo tratamiento en la planta desalobradora de El Atabal, y hasta 0,8 g/l de NaCl para su aprovechamiento en los riegos del Plan Coordinado.

Pero independientemente de las características naturales del recurso, la problemática de deficiente calidad de las aguas en la demarcación tiene su principal origen en los procesos de salinización que resultan de la sobreexplotación de acuíferos, y que afectan a 17 de las 24 masas de agua subterránea en riesgo cuantitativo (ver Ficha nº 3). Tanto los procesos de intrusión marina como los de salinización de origen no marino, debidos principalmente a la baja tasa de renovación de los recursos y la explotación de aguas más profundas y con mayores concentraciones de sales disueltas, puede llegar a inhabilitar los recursos total o parcialmente para su uso en el servicio de demandas, y su rehabilitación a menudo, requiere de largos periodos de tiempo. Así, en el municipio de Fuente de Piedra, los elevados niveles de explotación del acuífero han dado lugar a una degradación de su calidad (valores elevados de cloruros y conductividad eléctrica), inhabilitando finalmente estos recursos para su uso original, el abastecimiento urbano, que en los últimos años ha tenido que realizarse con cubas.

Por otra parte, la presencia de contaminantes podría llegar a inhabilitar los recursos para consumo humano o, cuando menos, obligar a la realización de tratamientos más exigentes que encarecen el metro cúbico producido. En la demarcación, 13 masas de aguas subterránea presentan una problemática por sus altos contenidos en nitratos (ver Ficha nº 2) y están, por tanto, sujetas a limitaciones para la utilización -actual o potencial- de sus aguas para cubrir este tipo de demandas.

2) Relacionadas con el uso del agua

Aprovechamientos: concesiones e irregulares

La existencia de importantes demandas de agua en determinadas áreas de la demarcación, unido a las dificultades en los procesos de regularización administrativa de los aprovechamientos de agua, ha dado lugar a que, en algunos sectores, los volúmenes históricamente concedidos se aproximen, o incluso superen, a las disponibilidades hídricas reales (ver Ficha nº 9).

Además, pese a la obligatoriedad de instalar contadores para conocer las extracciones reales de agua, el control de este requisito no se lleva a cabo con regularidad, y no existe ningún procedimiento para hacer efectivo el registro de los datos obtenidos y su comunicación a la administración hidráulica.

A esto hay que añadir la existencia de numerosas captaciones que se encuentran en estado operativo pero que no han iniciado o concluido la tramitación necesaria para su regularización, o bien se encuentran denegados o

[63] El Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano, establece un valor paramétrico de 2.500 µS/cm para la conductividad por encima del cual se considera que puede haber un riesgo para la salud humana.

caducados (ver Ficha nº 9). Dichos aprovechamientos incrementan la presión sobre los recursos produciendo no solo afecciones a nivel local, con el consiguiente perjuicio para usuarios próximos que cuentan con derechos reconocidos, sino que en determinadas zonas llegan a tener una incidencia significativa sobre el estado de las masas de agua y sobre los propios balances del subsistema en que se localizan.

La problemática de aprovechamientos irregulares e incontrolados, que está presente en mayor o menor grado en todo el ámbito de la DHCMA, adquiere particular relevancia en las zonas sometidas a mayores presiones y que presentan un carácter más marcadamente deficitario, ya que coinciden esencialmente con aquellas de mayor rentabilidad económica del agua. Se trata por lo tanto de un problema bastante generalizado en las áreas de agricultura intensiva de la mitad oriental, pero que también afecta de manera importante a algunas zonas del interior en las que existen nuevas plantaciones de olivar y otros cultivos leñosos, o donde se han puesto en riego otras anteriormente cultivadas en secano. Especial mención a este respecto cabe hacer las comarcas de Antequera y Guadalteba, donde tales extracciones irregulares están provocando una reducción de los aportes a los embalses, con el consiguiente agravamiento de la situación aguas abajo; siendo también digno de mención, entre otros, el caso del Campo de Tabernas (Almería), donde la superficie de olivar en regadío se ha multiplicado en los últimos años.

La Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible gestiona un Registro de Aguas en el que se inscriben de oficio las concesiones y otros títulos de derecho para la utilización de las aguas, debiendo destacarse el importante esfuerzo que se viene realizando en los últimos años en cuanto a regularización de concesiones. No obstante, la aplicación de los mecanismos de control y sanción previstos en la normativa vigente, han de constituir forzosamente una labor prioritaria en el nuevo ciclo de planificación.

Baja eficiencia de los sistemas de distribución

La baja eficiencia de los sistemas de distribución es un problema bastante generalizado en la demarcación, tanto en el abastecimiento urbano, asociado fundamentalmente a la antigüedad e inadecuación de las redes de suministro en múltiples núcleos por la insuficiencia de inversiones destinadas a la renovación de las conducciones, como en los regadíos, si bien en éstos la situación ha experimentado en los últimos años una evolución positiva merced a una política de ayudas a las comunidades de regantes que han incentivado las actuaciones de modernización, en especial en los sectores con recursos hídricos más limitados. La baja eficiencia genera un doble efecto indeseable: por una parte, incrementa las necesidades de captación de agua en alta, con el consiguiente impacto sobre los caudales fluyentes, las reservas embalsadas y la evolución piezométrica de los acuíferos; y por otra, reduce las garantías de servicio, con el consiguiente aumento de la vulnerabilidad frente a sequías que esto supone para los usos afectados.

El abastecimiento urbano en muchos municipios consume dotaciones unitarias muy elevadas (superiores a los 300 litros por habitante y día, según la Encuesta de Infraestructuras y Equipamientos Locales[64]) y, en general, su incidencia es mayor en núcleos de pequeño tamaño, con escasos recursos económicos.

[64] Ministerio de Política Territorial y Función Pública

Figura nº 8. Cultivos bajo plástico en el Campo de Dalías

En lo que se refiere a los usos agrarios, la baja eficiencia de los sistemas de distribución es un problema asociado a regadíos generalmente tradicionales abastecidos con recursos superficiales, redes constituidas por acequias, en ocasiones de tierra, y con sistemas de aplicación por gravedad. Pueden destacarse dos realidades, por una parte los riegos tradicionales del Bajo Guadalfeo, los del Plan Coordinado del Guadalhorce -en especial por la contribución de los Riegos Antiguos-, los de cabecera del Guadalhorce con aguas fluyentes y los riegos del río Grande; y por otra los riegos de cabecera del río Nacimiento y los de las Alpujarras, si bien en este último caso las abundantes filtraciones en las acequias, en gran parte provocadas desde hace siglos para retardar el estiaje (acequias de careo), son esenciales para la conservación del paisaje y la biodiversidad y para la gestión del agua.

3) Relacionadas con la gestión

Gestión ineficiente de los recursos hídricos en determinados ámbitos

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

Un ejemplo particularmente grave de esta problemática es el que sufre el acuífero de la Sierra de Mijas, en el que las captaciones para abastecimiento de los municipios ubicados en ambas vertientes (Torremolinos, Benalmádena, Mijas y los Alhaurines, además de algunas barriadas de Málaga capital) han ido provocando un continuo vaciado de sus reservas no renovables, merced a un ritmo de descensos piezométricos cada vez más acelerado, lo que lo inhabilita como reserva estratégica para garantizar el abastecimiento humano en periodos de emergencia. Mientras tanto, la desaladora de Marbella se ha venido explotando en ocasiones por debajo de sus posibilidades (Tabla nº 3) y, pese al enorme potencial de reutilización, con tratamiento terciario en las principales instalaciones y conducciones para el transporte del agua regenerada, el uso de esta representa un bajo porcentaje de la capacidad existente (Tabla nº 2). En este contexto, se hace necesario por lo tanto establecer unas pautas de gestión que aseguren el aprovechamiento racional de los recursos hídricos disponibles en el ámbito de la Costa del Sol Occidental, de manera que, respetando las competencias municipales en materia de abastecimiento, se definan unas limitaciones a los bombeos en función del estado de la propia masa de agua subterránea y de la situación de disponibilidades en el sistema mancomunado.

Con una problemática mucho menos compleja, también se detecta en la actualidad una gestión manifiestamente mejorable de los recursos en el caso de la capital almeriense, donde -al menos hasta el momento- la planta de desalación finalizada hace varios años solo opera a un 25% de su capacidad teórica, siendo los pozos de Bernal, en los sobreexplotados acuíferos del Campo de Dalías-Sierra de Gádor, los que continúan aportando la fracción

netamente mayoritaria del caudal requerido por el abastecimiento urbano. Aunque se da la circunstancia de que ciertas carencias en la red de distribución municipal, y en especial la ausencia de conexión entre el depósito de Pipa Alta y el de San Cristóbal, impiden aún servir agua desalada a buena parte de la población, sería importante que una vez resueltas se maximice en lo posible el empleo de tales recursos, de manera a contribuir al reequilibrio de la masa de agua subterránea más deficitaria de toda la DHCMA.

También se considera ineficiente la gestión individual en determinados municipios de la demarcación situados en cabecera. Es por ejemplo el caso de diversos municipios de la Costa del Sol-Axarquía que no se encuentran hoy en día conectados al sistema de suministro desde el embalse de La Viñuela, dependiendo su abastecimiento de fuentes propias a menudo insuficientes en estiajes acusados. En caso de existir la posibilidad, deberían integrarse en sistemas mancomunados o consorciados, lo que permitiría realizar una gestión más eficiente y disminuir su vulnerabilidad en periodos de escasez.

Por último, hay que mencionar el caso de Fuente de Piedra, donde el uso de las redes de abastecimiento urbano para el suministro de otras demandas, fundamentalmente agrarias, ha originado el empleo de dotaciones unitarias por habitante equivalente desmesuradas desembocando en unos elevados niveles de explotación del acuífero e inhabilitando finalmente estos recursos para su uso original.

Insostenibilidad hídrica del modelo de desarrollo territorial

La evolución del modelo territorial en las últimas décadas ha dado cabida a nuevos desarrollos urbanísticos, turísticos, industriales y agrarios en competencia por el suelo, el agua y otros recursos ambientales. Dicho proceso, que en un principio solo afectaba a algunas zonas costeras, se fue extendiendo a la práctica totalidad del litoral y, conforme éste se aproximaba a la saturación, se ha ido trasladando hacia ciertas comarcas del interior, en ocasiones con gran pujanza. Las propuestas de desarrollos residenciales y turísticos -con dotaciones unitarias muy elevadas debido a la subida del nivel de vida y los cambios en los hábitos de consumo- y la puesta en riego de nuevas superficies se hacen, con frecuencia, sin considerar el agua como un recurso limitado y, por lo tanto, factor limitante del desarrollo, o proponiendo métodos para incrementar las disponibilidades hídricas que carecen del necesario rigor técnico en sus valoraciones y que, de manera casi sistemática, pasan por alto cualquier consideración sobre las consecuencias ambientales.

Adicionalmente, partiendo de una situación inicial como la reflejada en los balances del Plan Hidrológico del segundo ciclo, con fuertes déficits en amplias zonas de la demarcación, la aceptación de planeamientos muy expansivos conduciría a un escenario de precariedad, en el que el medio hídrico estaría sometido a unas presiones insostenibles y, además, incompatibles con la legislación vigente en materia de aguas, dibujando un escenario en el que resultaría inevitable el surgimiento de conflictos de intereses.

En relación con este último aspecto, en un contexto de recursos hídricos limitados, hasta el momento las discrepancias se han ido solventando sobreexplotando los recursos. Esta situación ha llegado a un límite en algunas zonas donde los conflictos se hacen evidentes, al no disponerse de recursos en cantidad ni en calidad. Entre estas se pueden destacar la cuenca del Guadalhorce, el Campo de Dalías y el valle del Almanzora. Pero aun siendo grave la aparición de tales conflictos entre distintos tipos de usuarios, lo es aún más cuando afectan a demandas de igual prioridad.

Esta problemática, que afecta con carácter general a las aglomeraciones de la franja costera, resulta especialmente paradigmática en la cuenca del Guadalhorce, en la que los municipios ubicados aguas arriba de

los embalses ven coartado por completo su desarrollo al estar ya comprometidos los caudales regulados en las presas, situación que lógicamente tiende a agravarse conforme aumentan las demandas aguas abajo, y en especial en Málaga capital y su entorno metropolitano. A diferencia de aéreas costeras, donde los recursos no convencionales o las opciones de interconexión de sistemas pueden equilibrar los balances, la situación de la zona Norte de la provincia de Málaga puede calificarse de insostenible, considerándose que esta situación solo puede ser revertida mediante un proceso de profunda reordenación de los usos actuales en riegos agrícolas y el aporte de recursos externos para apoyar el suministro de las demandas de abastecimiento humano.

Sectores y actividades generadoras del problema

Tal y como se ha puesto de manifiesto en el apartado anterior, así como en la ficha relativa a las presiones extractivas (Ficha nº 3), los sectores cuya actividad socioeconómica dan lugar a la problemática de disponibilidad de recursos hídricos en la demarcación son la agricultura, por los usos para riegos agrícolas, seguida del urbano, por el abastecimiento a poblaciones, y, en menor medida, el turismo y uso recreativo, por el riego de campos de golf.

Las autoridades competentes con responsabilidad en la cuestión son las siguientes:

- Corporaciones locales
- Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible
- Consejería de Salud y Familias
- Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio
- Consejería de Turismo, Regeneración, Justicia y Administración Local
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
- Ministerio de Sanidad

C. PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS

Previsible evolución del problema bajo el escenario tendencial (Alternativa 0)

Esta alternativa plantea la previsible evolución del problema bajo el escenario tendencial, analizando las mejoras que se alcanzarían al finalizar el ciclo de planificación y en escenarios futuros si se ejecutan las medidas que están ya iniciadas, o se prevé lo sean en breve, y su finalización a tiempo permita percibir ya un cumplimiento de los objetivos de la planificación hidrológica.

El Programa de Medidas del Plan Hidrológico del segundo ciclo incorpora 96 actuaciones para resolver los problemas de disponibilidad de recursos hídricos, de las cuales 39 están programadas para su inicio o finalización en el horizonte 2021. Todo ello supone una inversión de 2.754 millones de euros, de los que 365 millones de euros corresponden al horizonte 2021, siendo el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico el principal agente implicado en su promoción, con un 64% del total presupuestado a 2021 por el alto peso económico de las declaradas de interés general, seguido de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible (16%), Acuamed (16%), las corporaciones locales (3%) y SEIASA (1%).

Entre ellas figuran actuaciones en incremento de regulación, obras de interconexión y trasvases, que incluyen la corrección de los vertidos salinos de Meliones al embalse del Guadalhorce; actuaciones de abastecimiento y grandes conducciones, destinadas a la mejora de los sistemas de abastecimiento urbano; actuaciones de

mejora, consolidación y ordenación de regadíos, entre las que además se incluye un plan para la regularización y reconversión de los riegos situados en el área del Alto Guadalhorce y Fuente de Piedra que da respuesta a los desajustes creados entre las elevadas demandas existentes en la actualidad y los escasos recursos disponibles en la zona; actuaciones de reutilización de recursos regenerados, no sólo obras para la nueva construcción o la mejora de las instalaciones de existentes, sino también los sistemas de bombeo y depósito de las aguas regeneradas, y las redes de distribución; y, por último, actuaciones de desalación de aguas marinas o salobres.

Las prioridades que han guiado el diseño del Programa de Medidas en materia de satisfacción de las demandas han sido, en primer lugar, el cumplimiento de las garantías del abastecimiento urbano como uso prioritario y, en segundo lugar, de los usos económicos, y en particular el agrario (regadío), de gran relevancia en la demarcación, todo ello de manera compatible con la observancia de los aspectos cuantitativos asociados al cumplimiento de los objetivos medioambientales en las masas de agua, y teniendo en cuenta las expectativas de disponibilidad presupuestaria.

Sin embargo, tal y como se ha comentado en el apartado A, el desarrollo del Programa de Medidas va más lento de lo que sería deseable, ya que de las 21 medidas programadas para su finalización en el horizonte 2021 tan solo un 10% han sido ejecutadas y un 19% se encuentran en ejecución. Asimismo, tampoco se están cumpliendo las previsiones de los balances del Plan Hidrológico del segundo ciclo en cuanto al uso de recursos no convencionales. Bajo este escenario se estima, por tanto, que los problemas de disponibilidad de recursos hídricos están muy lejos de solucionarse.

Evolución cumpliendo los objetivos antes de 2027 (Alternativa 1)

La ejecución del Programa de Medidas del Plan Hidrológico del segundo ciclo conllevaría que para el horizonte 2027 se reduzca el déficit en unos 188 hm³ (Tabla nº 4), eliminándose la sobreexplotación, pero quedando aún 108 hm³ de regadíos infradotados.

Para el análisis realizado sobre la eficacia de las medidas que afectan a los aspectos cuantitativos -garantía de cumplimiento de caudales ecológicos y eliminación de la sobreexplotación de acuíferos-, manteniendo la compatibilidad con el objetivo de satisfacción de las demandas actuales y futuras, se ha utilizado el modelo de simulación SIMGES integrado en el interfaz AquatoolDMA. La utilización de esta herramienta permite obtener la respuesta del sistema ante distintas situaciones (escenarios y/o alternativas) que conviene analizar para, finalmente, alcanzar una situación que permita garantizar la consecución de los objetivos cuantitativos.

Zona	Déficit (hm³)		
	Actual	2027	Variación
I-1	0,0	0,0	0,0
I-2	-2,8	-1,1	-1,8
I-3	-19,0	0,0	-19,0
I-4	-67,8	-37,2	-30,5
I-5	-17,7	-14,9	-2,8
Sist. I	-107,3	-53,2	-54,1
II-1	-5,1	-3,5	-1,6
II-2	0,0	0,0	0,0
II-3	-9,3	-0,8	-8,5
Sist. II	-14,4	-4,3	-10,1
III-1	-3,0	0,0	-3,0
III-2	-3,1	0,0	-3,1
III-3	-1,1	0,0	-1,1
III-4	-78,7	-22,4	-56,3
Sist. III	-85,9	-22,4	-63,5
IV-1	-20,9	-5,9	-14,9
IV-2	-15,6	0,0	-15,6
Sist. IV	-36,5	-5,9	-30,6
V-1	-19,9	-9,9	-10,0
V-2	-31,5	-12,2	-19,3
Sist. V	-51,4	-22,1	-29,3
DHCMA	**-295,5**	**-107,9**	**-187,6**

Tabla nº 4. Evolución del déficit

Por tanto, y aunque bajo la Alternativa 1 habría que, en primer lugar, intensificar el ritmo de ejecución de estas medidas, de modo que se adopten cuanto antes las

aquellas ya planteadas (no solo las relativas al incremento de infraestructuras, sino también aquellas orientadas a la sustitución de recursos y su uso conjunto), la situación de déficit todavía estaría lejos de revertirse para la satisfacción de las demandas de regadío en algunas zonas, y requiere una acción decidida por parte de la administración.

Así, en un contexto caracterizado por una insuficiencia de recursos naturales disponibles y unas reducidas posibilidades de aumentarlos adquiere particular importancia maximizar -especialmente en la franja litoral- el aprovechamiento de recursos no convencionales procedentes de la regeneración de efluentes urbanos y de instalaciones de desalación. La utilización de estos recursos requiere, no obstante, unos regadíos con una productividad suficiente para hacerse cargo del incremento del coste del agua que supondría su utilización, en particular en lo relativo a los recursos desalados. Asimismo, requeriría de una estrategia que incentive el uso de los recursos no convencionales.

Por otra parte, dado que no existen significativas posibilidades de mejora de la eficiencia de los regadíos con respecto a las ya contempladas en el Programa de Medidas en las áreas de riego con problemas de infradotación, esta solución no se incluye en la propuesta que se plantea a continuación.

Las líneas generales de la Alternativa 1 para resolver los problemas de demanda en 2027 serían, tras estas puntualizaciones[65]:

- La infradotación de los regadíos en los subsistemas II-1 (áreas de riego de Río Vélez, Río de la Cueva y Río Guaro) y II-3 (Axarquía Este) requerirían de la aportación de recursos reutilizados y/o desalados. Deberá analizarse la posibilidad de utilizar recursos regenerados en las EDAR del Rincón de la Victoria, Vélez-Málaga y Axarquía y/o desalados en la desaladora de la Costa del Sol Oriental y las actuaciones necesarias para ello. El coste del metro cúbico puede estimarse entre 0,30 – 0,63 euros[66], lo que supondría un coste total para los 4,3 hm^3 anuales necesarios de entre 1,3 y 2,7 millones de euros.

- La infradotación de los riegos de Almería requeriría la aportación de recursos desalados en la medida que estos riegos fueran accesibles desde las redes de distribución de las desaladoras de la costa y tuvieran una capacidad de pago suficiente. Se considera que cumplen estos requisitos las áreas de riego de Poniente (III-4), Campo de Tabernas (IV-1 y V-1), Bajo Almanzora (V-1 y V-2), ZR Cuevas de Almanzora (V-2) y El Saltador (V-2). Esta medida afectaría a 40,14 hm^3, con un coste anual de 25,2 millones de euros. Sería necesario fundamentalmente, como actuaciones adicionales a lo previsto en esta materia en la Alternativa 0, adelantar la ejecución de la "Desaladora de Carboneras 2ºfase" prevista con posterioridad a 2027 y ampliar la Desaladora del Campo de Dalías hasta subsanar la infradotación.

- La infradotación de los riegos del subsistema I-2 Genal-Guadiaro y Hozgarganta asciende a 1,05 hm^3/año. Esta cantidad podría servirse desde el embalse de Gibralmedina, presupuestado en 55 millones (conducciones de distribución 60 millones de euros) con un coste 0,116 euros por m^3 regulado. Esta actuación está contemplada en el Programa de Medidas, pero con un horizonte posterior a 2027.

[65] Se trata de una propuesta a discutir con los agentes con responsabilidad en la cuestión.
[66] Costes actuales promedio de la reutilización y la desalación según el análisis de recuperación de costes.

Por otra parte, los subsistemas de la comarca Norte de Málaga, I-4 e I-5 no disponen de alternativas viables de satisfacción de las demandas: no hay accesibilidad a los recursos desalados; tampoco hay margen de mejora de eficiencia en los regadíos; y la reutilización tampoco es viable porque influiría negativamente en los caudales fluyentes, lo que llevaría a problemas en el cumplimiento de los objetivos medioambientales. Por tanto, debería analizarse la posibilidad de adelantar la aportación de recursos externos desde el embalse de Iznájar.

Asimismo, las áreas de riego de la provincia de Almería alejadas de la costa -Alto y Medio Andarax, Alto y Medio Almanzora e Higueral de Tíjola- no cumplen los requisitos necesarios para una aportación de recursos desalados (accesibilidad desde las instalaciones y capacidad de pago), y tienen unas condiciones con respecto a la modernización y la reutilización similares a los anteriores, por lo que tampoco han sido incluidos en estas soluciones. No obstante, podría analizarse la viabilidad de soluciones de regulación interna para los recursos procedentes de trasvases, principalmente en el valle del Almanzora, con objeto de incrementar las garantías de riego.

La valoración económica de la infradotación se ha realizado a partir de los datos de productividad del agua de riego por áreas de riego, en términos de producción y empleo (jornales), del trabajo "Impacto de la Directiva Marco del Agua y de la Política Agraria Común en la agricultura de regadío de Andalucía" (actualización de 2012) de la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía, actualizando estos resultados a 2018. La estimación se ha realizado en términos de margen bruto incremental al pasar de secano a regadío[67].

La eliminación total del déficit del regadío en la demarcación supondría la obtención de 130,6 millones de euros anuales en el conjunto de la DHCMA en términos de margen bruto, de los que 97,4 millones corresponden a zonas cubiertas por las actuaciones incluidas en la Alternativa 1, mientras que los 33,2 millones restantes no podrían obtenerse por corresponder a áreas no alcanzadas por dichas actuaciones. El empleo asociado a la actividad de regadío generada se acerca a 1,4 millones de jornales, unos 800 empleos.

El margen bruto incremental promedio asociado con esta eliminación del déficit (Alternativa 1) es de 2,14 €/m³, cifra a comparar con los costes del agua adicional (0,30 - 0,63 euros/m³) proveniente de recursos no convencionales.

Zona	Área de riego	Infradotación (hm³/año)	Demanda insatisfecha (hm³/año)	Total Déficit (hm³/año)	Incremento producción (MB regadío - secano) Millones €/año	Empleo (jornales)
I-2	Genal-Guadiaro	0,0	0,9	0,9	1,7	16.570
I-2	Hozgarganta	0,0	0,2	0,2	0,1	794
I-4	*Almargen*	*4,0*	*0,0*	*4,0*	*0,9*	*42.091*
I-4	*Laguna Fuente de Piedra (I-4)*	*2,7*	*0,0*	*2,7*	*1,1*	*24.026*
I-4	*Otros Antequera-Archidona (I-4)*	*20,9*	*0,3*	*21,2*	*10,5*	*246.671*
I-4	*ZR Llanos de Antequera*	*9,2*	*0,2*	*9,4*	*7,1*	*36.958*
I-5	*Laguna Fuente de Piedra (I-5)*	*12,5*	*0,0*	*12,5*	*5,1*	*111.796*
I-5	*Otros Antequera-Archidona (I-5)*	*2,5*	*0,0*	*2,5*	*1,2*	*28.587*
Sistema I		**51,7**	**1,5**	**53,2**	**27,7**	**507.494**
II-1	Río de la Cueva	0,5	0,0	0,5	1,4	7.741

[67] Para ello, se han utilizado los datos de resultados económicos comparativos por cultivos entre secano y regadío del informe del Artículo 5 elaborado en el primer ciclo de planificación.

Zona	Área de riego	Infradotación (hm³/año)	Demanda insatisfecha (hm³/año)	Total Déficit (hm³/año)	Incremento producción (MB regadío - secano) Millones €/año	Empleo (jornales)
II-1	Río Guaro	0,1	0,3	0,4	0,4	5.900
II-1	Río Vélez	2,6	0,0	2,6	6,1	53.423
II-3	Axarquía Este	0,8	0,0	0,8	1,7	17.262
Sistema II		**4,0**	**0,3**	**4,3**	**9,5**	**84.325**
III-4	Poniente	21,3	1,1	22,4	64,9	928.302
Sistema III		**21,3**	**1,1**	**22,4**	**64,9**	**928.302**
IV-1	*Alto Andarax (IV-1)*	*0,3*	*0,0*	*0,3*	*0,1*	*2.218*
IV-1	Campo de Tabernas (IV-1)	1,4	1,3	2,7	1,3	44.761
IV-1	*Comarca de Guadix*	*0,0*	*0,0*	*0,0*	*0,0*	*356*
IV-1	*Medio Andarax*	*1,0*	*1,9*	*2,9*	*3,0*	*53.363*
Sistema IV		**2,6**	**3,3**	**5,9**	**4,5**	**100.698**
V-1	Bajo Almanzora (V-1)	4,5	0,2	4,6	9,3	112.833
V-1	Campo de Tabernas (V-1)	3,7	1,6	5,3	2,6	87.364
V-2	*Alto Almanzora*	*1,4*	*2,2*	*3,5*	*1,6*	*56.551*
V-2	Bajo Almanzora (V-2)	2,0	1,3	3,3	6,6	80.011
V-2	El Saltador	1,8	0,0	1,8	1,5	36.671
V-2	*Higueral de Tíjola*	*0,0*	*0,2*	*0,2*	*0,1*	*2.750*
V-2	*Medio Almanzora*	*2,1*	*1,3*	*3,4*	*2,3*	*58.217*
V-2	ZR Cuevas del Almanzora	0,0	0,0	0,0	0,0	508
Sistema V		**15,4**	**6,7**	**22,1**	**24,0**	**434.906**
Total, DHCMA		**95,0**	**12,9**	**107,9**	**130,6**	**2.055.725**
Total, Alternativa 1		**38,6**	**6,9**	**45,5**	**97,4**	**1.392.140**

Tabla nº 5. Resultados económicos de la eliminación de los déficits de regadío[68]

Se recogen a continuación una serie de líneas de actuación, algunas de ellas ya citadas o recogidas en el Programa de Medidas, en las que, en cualquier caso, se considera necesario incidir para mejorar la garantía de las demandas y consolidar el equilibrio entre oferta y demanda de agua:

1) Recursos hídricos

En relación con la insuficiencia de recursos naturales disponibles:

- Promover la aproximación de los precios repercutidos a los usuarios a los costes reales.
- Aplicación de regímenes tarifarios progresivos que penalicen los consumos unitarios elevados.
- Campañas de difusión para promover el ahorro.
- Actuaciones para optimizar consumos y reducir las necesidades de captación en alta.
- Estudio e incorporación de fuentes de suministro alternativas o complementarias.
- Ejecución de las infraestructuras hidráulicas necesarias para mejorar la garantía de suministro de las demandas en alta: actuaciones en presas, trasvases e interconexión entre sistemas.
- Ejecución de infraestructuras de conexión, regulación y distribución desde las fuentes de recursos en alta.
- Inventario y diagnóstico del estado de los sistemas de abastecimiento de los pequeños municipios y elaboración de programas de actuación de ámbito supramunicipal.

[68] En sombreado gris las zonas en las que no se actúa en la Alternativa 1

- Estudio e implantación de las infraestructuras de apoyo y emergencia para garantizar el servicio de las demandas en situaciones de sequía.

En relación con el insuficiente aprovechamiento de recursos no convencionales:

- Estudio, y en su caso fomento, de actuaciones de desalación en áreas costeras deficitarias.
- Fomento de actuaciones de reutilización de recursos regenerados para usos urbanos no prioritarios, riegos agrícolas, campos de golf y usos industriales, en áreas costeras deficitarias.
- Recarga artificial de acuíferos con excedentes temporales.

En relación con la deficiente calidad de las aguas:

- Establecimiento de perímetros de protección para las captaciones destinadas a consumo humano a partir de las propuestas de delimitación ya elaboradas.
- Actuaciones relativas a la resolución de problemas de contaminación por nitratos, fitosanitarios y vertidos de aguas residuales urbanas (ver Ficha nº 1 y Ficha nº 2).
- Actuaciones relativas a la resolución de problemas de sobreexplotación de acuíferos, intrusión marina y otros procesos de salinización (ver Ficha nº 3).

2) Uso del agua

En relación con los aprovechamientos: concesiones e irregulares:

- Proceso de revisión concesional para adecuar los aprovechamientos a las disponibilidades hídricas reales y dotaciones unitarias del Plan Hidrológico vigente e incorporar el respeto de las restricciones ambientales.
- Consolidación de un sistema de información efectivo para la gestión administrativa de las concesiones y otros derechos de uso del agua.
- Ampliación de los medios humanos y materiales para la vigilancia y control del Dominio Público Hidráulico.

En relación con la baja eficiencia de los sistemas de distribución:

- Programas de detección de fugas e incontrolados, y elaboración de planes de mejora y mantenimiento de las redes urbanas.
- Planes de mejora y modernización de regadíos asociados al estado de las masas de agua.

3) Relacionadas con la gestión

En relación con la gestión ineficiente de los recursos hídricos en determinados ámbitos:

- Fomento de planes de abastecimiento mancomunados con participación activa de la administración hidráulica en el establecimiento de las directrices de gestión.
- Implantación de dispositivos de explotación conjunta de recursos superficiales, subterráneos y no convencionales.
- Constitución de comunidades de usuarios en acuíferos sometidos a fuertes presiones extractivas.

En relación con la insostenibilidad hídrica del modelo de desarrollo territorial:

- Mejora de los mecanismos de coordinación entre los agentes institucionales implicados en la ordenación y gestión del territorio.
- Supeditación de los nuevos desarrollos a la existencia de alternativas viables de suministro con atención a las presiones que generan sobre el medio acuático.
- Programa de actuaciones para reducir las presiones actuales en ámbitos territoriales con graves problemas de sostenibilidad.
- Revisión de los planes de transformación en regadíos para hacerlos compatibles con el cumplimiento de los objetivos medioambientales.

Por otra parte, hay que incidir en la necesidad urgente de cumplimiento de la normativa en materia de aguas en apartados como la finalización del proceso de regularización administrativa de los aprovechamientos de aguas; la identificación, sanción y eliminación de los aprovechamientos irregulares; la constitución de comunidades de usuarios de masas de agua subterránea y la elaboración de los planes de ordenación pendientes; o la obligación de instalación de contadores en todos los aprovechamientos y el control efectivo del cumplimiento de los volúmenes autorizados.

Evolución con cumplimiento parcial de objetivos para 2027 (Alternativa 2)

Se plantea una alternativa que dibuje un escenario más realista de ejecución de infraestructuras, acorde a las posibilidades estratégicas y presupuestarias que cada centro competente establezca, y que prevea aquellas medidas que realmente podrían acometerse antes del 2027 y los efectos que dicha alternativa proporcionaría sobre el cumplimiento del objetivo de satisfacción de las demandas.

Sectores y actividades afectadas por las soluciones alternativas

Los principales sectores afectados por las alternativas de actuación planteadas para resolver los problemas de satisfacción de las demandas son los sectores urbano y turístico y la agricultura, aunque en los supuestos de la Alternativa 1 el uso más afectado es el regadío.

Los beneficios socioeconómicos de las alternativas planteadas son de enorme magnitud. Contar con una garantía de suministro es vital para un territorio cuyo potencial económico se centra en un sector turístico de alta calidad y exigencia, y una agricultura intensiva de alta rentabilidad y total dependencia de la disponibilidad de recursos hídricos suficientes, precisando ambas una imagen respecto a su impacto en el medio ambiente de una neutralidad y acorde con los objetivos de la DMA.

D. DECISIONES QUE PUEDEN ADOPTARSE DE CARA A LA CONFIGURACIÓN DEL FUTURO PLAN

El resultado esperado de la aplicación del nuevo Plan Hidrológico y de su Programa de Medidas es el cumplimiento de las garantías de suministro y el equilibrio en la explotación de los recursos superficiales y subterráneos en el horizonte 2027. No obstante, las disponibilidades futuras están sujetas a la evolución de las variables climáticas, de difícil previsión en una situación de cambio como la actual y aun insuficientemente definidas (ver Ficha nº 12), y es necesario un permanente análisis de las opciones disponibles y los plazos de ejecución necesarios para garantizar las demandas, especialmente en las áreas más complejas como el Bajo Guadalhorce o la zona Norte de la provincia de Málaga.

Hay que señalar, no obstante, las deficiencias de gestión, en estos y otros ámbitos, que han contribuido a agravar el problema, inhabilitando algunas fuentes de recursos y contribuyendo al incumplimiento de los objetivos medioambientales, y que deben ser subsanadas para evitar la reproducción de estas situaciones en el futuro.

Por su parte, en el apartado de regadíos permanecen unos déficits que requerirían la aportación de recursos desalados y/o reutilizados no previstos, y cuya subsanación conllevaría un indudable rendimiento económico. No obstante, la programación de las nuevas infraestructuras necesarias para ello (o de la ampliación de las existentes), estará necesariamente sujeta a la disponibilidad de recursos presupuestarios y a la implicación de los beneficiarios.

E. TEMAS RELACIONADOS

Ficha nº 1: Contaminación puntual por aguas residuales urbanas y otros

Ficha nº 2: Contaminación difusa de origen agrario y otros

Ficha nº 3: Extracción de agua superficial y subterránea

Ficha nº 8: Vulnerabilidad frente a sequías

Ficha nº 9: Conocimiento y gobernanza

Ficha nº 12: Adaptación al cambio climático

FECHA PRIMERA EDICIÓN: septiembre de 2019

FECHA ACTUALIZACIÓN: enero de 2020

FECHA ÚLTIMA REVISIÓN:

FICHA 7. RIESGO DE AVENIDAS E INUNDACIONES

A. DESCRIPCIÓN Y LOCALIZACIÓN DEL PROBLEMA

Las inundaciones constituyen el riesgo natural que mayores daños ha provocado históricamente en el ámbito de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (DHCMA), tanto en términos materiales como en pérdida de vidas humanas, a veces, con consecuencias catastróficas, como las trágicas riadas de octubre de 1973 en la costa granadina, levante almeriense y sur murciano, que dejaron más de 300 muertos y daños materiales incalculables.

Las avenidas naturales se deben a dos tipos de situaciones climatológicas principales. Por una parte, lluvias persistentes en amplias zonas, de larga duración y con intensidades generalmente uniformes producen crecidas que abarcan un extenso ámbito hidrográfico y dan lugar a caudales elevados que se mantienen durante varios días. El otro tipo de crecidas y más frecuentes en toda la zona mediterránea se deben a lluvias de tipo convectivo y localizadas, de corta duración y grandes intensidades, que dan lugar a crecidas relámpago de limitado ámbito territorial pero extremadamente violentas y rápidas.

En los últimos 20 años la frecuencia de estos eventos parece haber aumentado, en especial en la franja litoral, siendo destacables las inundaciones que afectaron a diversos municipios del Bajo Guadalhorce en 1989 y posteriormente en el lluvioso periodo comprendido entre diciembre de 1995 y febrero de 1998, así como las de Rincón de la Victoria de abril de 2004 y Almuñécar en septiembre de 2007. A finales de septiembre de 2012 violentas lluvias llegaron a acumular localmente hasta más de 200 mm en pocas horas, provocando desastrosas riadas en el valle del Guadalhorce y en el levante almeriense.

Posteriormente han sido especialmente importantes las lluvias acaecidas en 2015, produciéndose numerosos incidentes en las provincias de Málaga y Almería; en 2016, con grandes precipitaciones (superando los 200 litros por metro cuadrado en 24 horas) e inundaciones; en 2017, con tormentas en Málaga con precipitaciones muy intensas que superaron los 144 litros por metro cuadrado que provocaron desprendimiento de tierras y desplome de carreteras; y en 2019 con casi 400 litros en 24 horas inundaron algunos municipios de la provincia de Málaga. Durante este año también se produjeron inundaciones en el Campo de Níjar y Cabo de Gata.

Figura nº 1. Lluvias torrenciales en la Costa Mediterránea Andaluza en octubre 2015

Las avenidas son un fenómeno natural, propio de una dinámica fluvial natural, pero que por su carácter extremo supone un riesgo para las actividades humanas. Este riesgo puede elevarse si aumentamos la vulnerabilidad. En este sentido, la ordenación de las actividades humanas en las zonas inundables cobra gran importancia. Es por ello que la falta de delimitación que ha existido hasta fechas recientes ha dado lugar a casos de ocupación de estas zonas, especialmente en tramos con presiones urbanísticas significativas, pudiéndose producir graves daños.

Durante muchos años la defensa frente a avenidas se ha confiado de forma mayoritaria a las defensas estructurales. En el momento presente, sin desechar aquellas, se pone más acento en una gestión integral basada en la información y la predicción que aportan el Sistema Automático de Información Hidrológica (SAIH) y el Sistema de Ayuda a la Decisión (SAD), respectivamente, así como en medidas no estructurales, avanzando en la delimitación del Dominio Público Hidráulico y sus zonas inundables, su ordenación y hacia actuaciones tendentes a minimizar las alteraciones hidromorfologicas a las que se ven sometidos los cauces.

En especial, la información aportada por el SAIH y la gestión de presas y embalses en función de dicha información son herramientas básicas en la protección frente avenidas en la DHCMA. Desde su puesta en marcha en 1991 el Sistema ha probado en repetidas ocasiones su efectividad, reduciendo, gracias a la operación de los embalses en las mejores condiciones, las puntas de avenida, y por lo tanto los daños.

La Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación en Andalucía (EPRIA) del primer ciclo de planificación definió en la DHCMA 20 Áreas de Riesgo Potencial Significativo por Inundación (ARPSI), una de ellas costera, con 182 zonas delimitadas, de las cuales 71 eran zonas costeras. La EPRIA del segundo ciclo ha confirmado la validez de las ARPSI definidas en el primer ciclo, aunque se han realizado algunos ajustes en las superficies afectadas. En esta revisión y actualización de la EPRIA se han definido 227 ARPSI (160 fluviales y 67 costeras) (Figura nº 2).

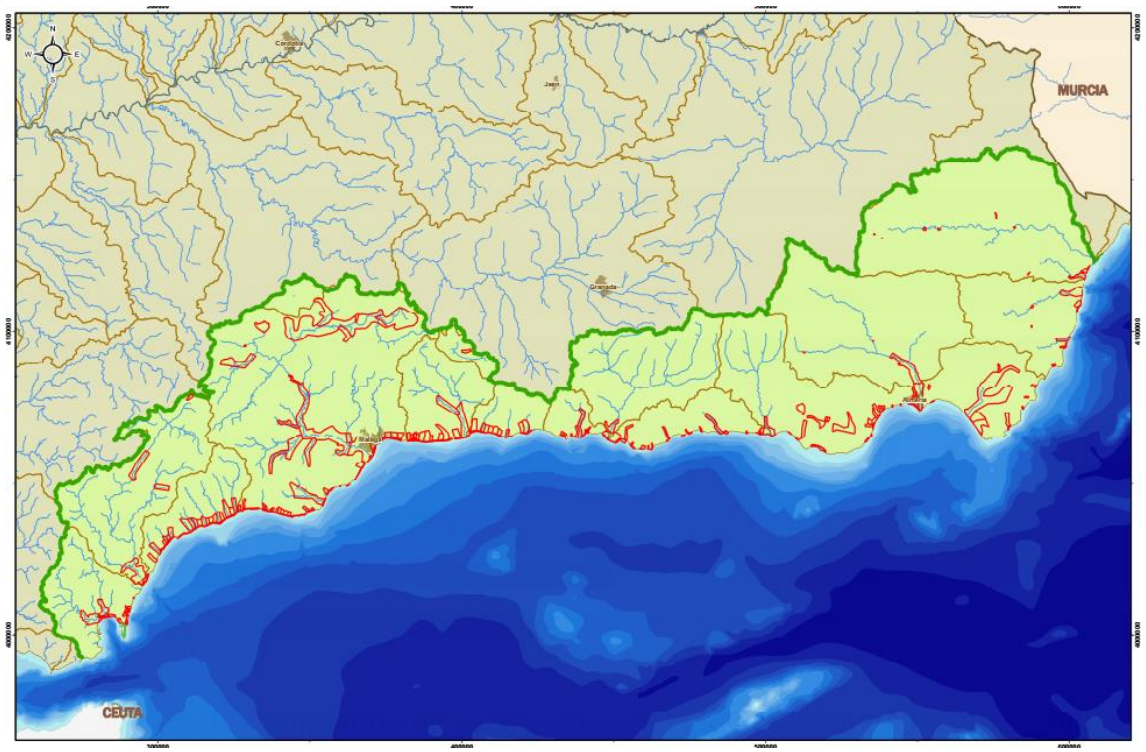


Figura nº 2. Áreas con Riesgo Potencial Significativo de Inundación

Cabe destacar el riesgo identificado en los numerosos cauces existentes a lo largo de toda la costa de la demarcación, en particular de la Costa del Sol, pero también en algunos tramos del interior de las provincias de Málaga y Almería. Es especialmente significativo el caso del río Guadalhorce, tanto en cabecera como en su tramo bajo, y algunos de sus principales afluentes.

Evolución temporal del problema

Desde el primer ciclo de planificación, el riesgo de avenidas e inundaciones ya se consideraba como uno de los problemas fundamentales de la demarcación, lo que se tradujo en la incorporación en el Plan Hidrológico[69] de una combinación de medidas no estructurales y estructurales, estas últimas consideradas fundamentalmente en zonas urbanas consolidadas sometidas a riesgo.

Asimismo, en la normativa se desarrolló la regulación de usos en zonas inundables, lo que supuso un avance en los criterios de limitación, que se basan en, por un lado, el grado de inundabilidad del terreno definido por los mapas de peligrosidad y, por otro, en la situación básica del suelo de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 12 del texto refundido de la Ley de Suelo, aprobado por Decreto Legislativo 2/2008, de 20 de junio.

El marco general de intervención en la Comunidad Autónoma de Andalucía en materia de prevención de avenidas e inundaciones lo constituía el Plan de Prevención de Avenidas e Inundaciones en Cauces Urbanos Andaluces (PCAI), aprobado mediante el Decreto 189/2002, de 2 julio. Con el PCAI se puso de manifiesto la extensión territorial de las inundaciones y los niveles de riesgo personales y materiales que generan. En Andalucía se inventariaron 1.099 puntos de riesgo por inundaciones distribuidos por todo su territorio, catalogados por niveles de riesgo A, B, C y D (siendo A los puntos de mayor gravedad y D los de menor), alcanzando los niveles A y B un tercio del total de puntos. Respecto a la distribución municipal de los puntos, se detectaron puntos en 428 municipios, lo que supone que el 56% de los municipios andaluces tenían problemas de inundaciones y que afectaban al 60% de la población andaluza. A nivel provincial, las más afectadas eran las provincias del litoral mediterráneo: Almería, Granada y Málaga.

Además de la identificación de la problemática de las inundaciones, la aportación más relevante del PCAI fue la intervención a través del planeamiento urbanístico para aumentar la adaptación de los asentamientos en los cursos fluviales, evitando la ocupación de los cauces y limitando los usos en zonas inundables.

El PCAI también impulsó la elaboración de estudios hidrológicos-hidráulicos para la delimitación de las zonas inundables. Así, en el ámbito de la DHCMA se redactaron los estudios hidráulicos para la ordenación de las cuencas del Levante Almeriense, del Litoral de Granada, de la Costa del Sol Oriental y de la Costa del Sol Occidental, así como el estudio hidráulico para la prevención de inundaciones y la ordenación de las cuencas del Poniente Almeriense, Bajo Andarax, Almería y Níjar, de la Cuenca del Río Guadalhorce y de la del Río Guadiaro.

La información contenida en el PCAI fue tenida en cuenta, junto a otra información disponible en la elaboración de herramientas de análisis, tal y como establece la Directiva 2007/60/CE, de 23 de octubre de 2007, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación, o Directiva de Inundaciones, con el calendario que se detalla a continuación:

[69] El Plan Hidrológico vigente, atendiendo al informe del Gabinete Jurídico de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible de fecha 22/05/2019 (emitido tras la sentencia de la Sección Quinta del Tribunal supremo de fecha 25/3/2019), es el Plan Hidrológico del primer ciclo 2009-2015, aprobado por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente por el R.D. 1331/2012 (BOE nº 223 de 15 de septiembre).

- Evaluación preliminar del riesgo de inundación (EPRI), que en el caso de la DHCMA fue aprobado en abril de 2012 (primer ciclo de planificación), y ha sido revisado y actualizado en diciembre de 2018 (segundo ciclo de planificación).
- Mapas de peligrosidad por inundaciones y mapas de riesgo de inundación, que fueron aprobados en enero de 2016 (primer ciclo de planificación) mediante Orden de 14 de enero de 2016 y que están en fase de revisión y actualización.
- Plan de gestión del riesgo de inundación (PGRI), que fue aprobado en enero de 2016 mediante Real Decreto 21/2016.

En la EPRI se procede a identificar las llamadas ARPSI. La peligrosidad del fenómeno de las inundaciones, representada por la delimitación de zonas inundables de 10, 100 y 500 años de periodo de retorno, ha sido combinada con la vulnerabilidad del territorio en lo relativo a población afectada, daños materiales a edificios y daños a vías de comunicación. A partir de esta información, la elección de las ARPSI ha supuesto la definición de un umbral de riesgo unitario que permite englobar las zonas más problemáticas que en conjunto acumulan la mayor parte del riesgo total de la demarcación. Es en estos tramos donde las administraciones hidráulicas deben concentrar en primer lugar los esfuerzos de reducción del riesgo.

El conjunto de estas ARPSI constituye el ámbito de aplicación de las siguientes fases de la Directiva de Inundaciones. De hecho, para cada una de ellas se elaboran mapas de peligrosidad, para lo que se efectúan trabajos topográficos, hidrológicos, hidráulicos y geomorfológicos de detalle que permiten delimitar de manera precisa las zonas inundables para 10, 100 y 500 años de periodo de retorno, así como la Zona de Flujo Preferente y el Dominio Público Hidráulico. Asimismo, y mediante una caracterización más rigurosa de la vulnerabilidad del territorio que tiene en cuenta tanto la magnitud de la inundación como la naturaleza de los bienes afectados, se confeccionan los correspondientes mapas de riesgo, evidenciando los daños a la población, la actividad económica y el medio ambiente. Estos mapas próximamente se encontrarán en fase de revisión y actualización.

El segundo ciclo de la Directiva de Inundaciones finalizará con la revisión y actualización del PGRI, que deberá imbricarse en el Plan Hidrológico de la demarcación y que contendrá una programación de las medidas estructurales y no estructurales de mitigación del riesgo.

Por su parte, en el Plan Hidrológico del segundo ciclo de planificación hidrológica se incluyeron, para abordar el riesgo de avenidas e inundaciones, 8 medidas que tienen previsto su inicio o finalización en el horizonte 2021, de las cuales una ya ha sido finalizada, 2 se encuentran en curso, 2 son actividades periódicas que se encuentran operativas, estando el resto sin iniciar (Tabla n° 1).

Código	Descripción	Masa de agua	ARPSI	Administración responsable	Situación
CMA-0290-C	Laminación de avenidas y regulación del río Antas	ES060MSPF0652010	ES060_ARPS_0131	Administración central	No iniciada
CMA-0319-C	Reposición y adecuación del encauzamiento del río Adra	ES060MSPF0634090	ES060_ARPS_0097	Administración central	No iniciada
CMA-0335-C	Mantenimiento y explotación del Sistema Automático de Información Hidrológica. Red Hidrosur	-	-	Junta de Andalucía	Completada-Periódica
CMA-0344-C	Programa de delimitación y deslinde del Dominio Público Hidráulico	-	-	Junta de Andalucía	En curso
CMA-0345-C	Programa de conservación del Dominio Público Hidráulico	-	-	Junta de Andalucía	Completada-Periódica

Código	Descripción	Masa de agua	ARPSI	Administración responsable	Situación
CMA-1031-C	Estudio y proyecto de las obras de Terminación y adecuación a la nueva normativa del encauzamiento del río Andarax desde Boquera de la Higuera hasta el mar	ES060MSPF0641060Z	ES060_ARPS_0115	Administración central	Finalizada
CMA-1037-C	Actuaciones de defensa de avenidas en núcleos urbanos declaradas de Interés de la Comunidad Autónoma de Andalucía	-	-	Junta de Andalucía	En curso
CMA-1046-C	Adecuación del curso bajo del río Guadalhorce. Sustitución del puente sobre la antigua N-340 y adecuación del encauzamiento existente	ES060MSPF0614220	ES060_ARPS_0048	Administración central	No iniciada

Tabla nº 1. Actuaciones del Programa de Medidas de prevención, protección y preparación frente al riesgo de inundaciones, horizonte 2021

Objetivos de la planificación que no se alcanzan

Las inundaciones son fenómenos naturales que no pueden evitarse, pero sí pueden paliarse o reducir sus consecuencias. Generan impactos muy significativos, traducidos en consecuencias negativas para la salud y la vida humana, desplazamiento de personas, daños al medio ambiente, al patrimonio cultural y pérdidas económicas. No obstante, las avenidas también tienen una función ecológica para la dinámica fluvial y su movilidad, la salud y regeneración de ecosistemas.

La lucha contra los efectos de las inundaciones, generalmente basada en actuaciones estructurales (encauzamientos, presas, diques de protección), ha generado en el pasado en muchos casos impactos negativos significativos sobre la componente hidromorfológica de las masas de agua superficial de la demarcación, originando alteraciones que en ocasiones comprometen el objetivo de alcanzar su buen estado ecológico. Esta alteración ha sido de tal magnitud en algunas masas de agua que ha sido necesaria su designación como masas de agua muy modificadas (artículo 4.3 de la Directiva Marco del Agua 2000/60/CE -DMA-).

Las masas de agua muy modificadas por presencia de canalizaciones y protecciones de márgenes en la DHCMA son las siguientes (Tabla nº 2, Figura nº 3):

Código	Nombre	ARPSI
ES060MSPF0614220	Desembocadura Guadalhorce	ES060_ARPS_0048
ES060MSPF0614250	Bajo Guadalmedina	-
ES060MSPF0631040	Bajo Verde de Almuñécar	ES060_ARPS_0081
ES060MSPF0632150	Bajo Guadalfeo	ES060_ARPS_0084
		ES060_ARPS_0085
ES060MSPF0634090	Bajo Adra	ES060_ARPS_0097
ES060MSPF0641040	Bajo Nacimiento	-
ES060MSPF0641050	Medio Andarax	ES060_ARPS_0114
		ES060_ARPS_0115
ES060MSPF0641060Z	Desembocadura Andarax	ES060_ARPS_0115
ES060MSPF0651030	Bajo Aguas	ES060_ARPS_0128
ES060MSPF0652060	Bajo Almanzora	-

Tabla nº 2. Masas de agua muy modificadas por la presencia de canalizaciones y protección de márgenes

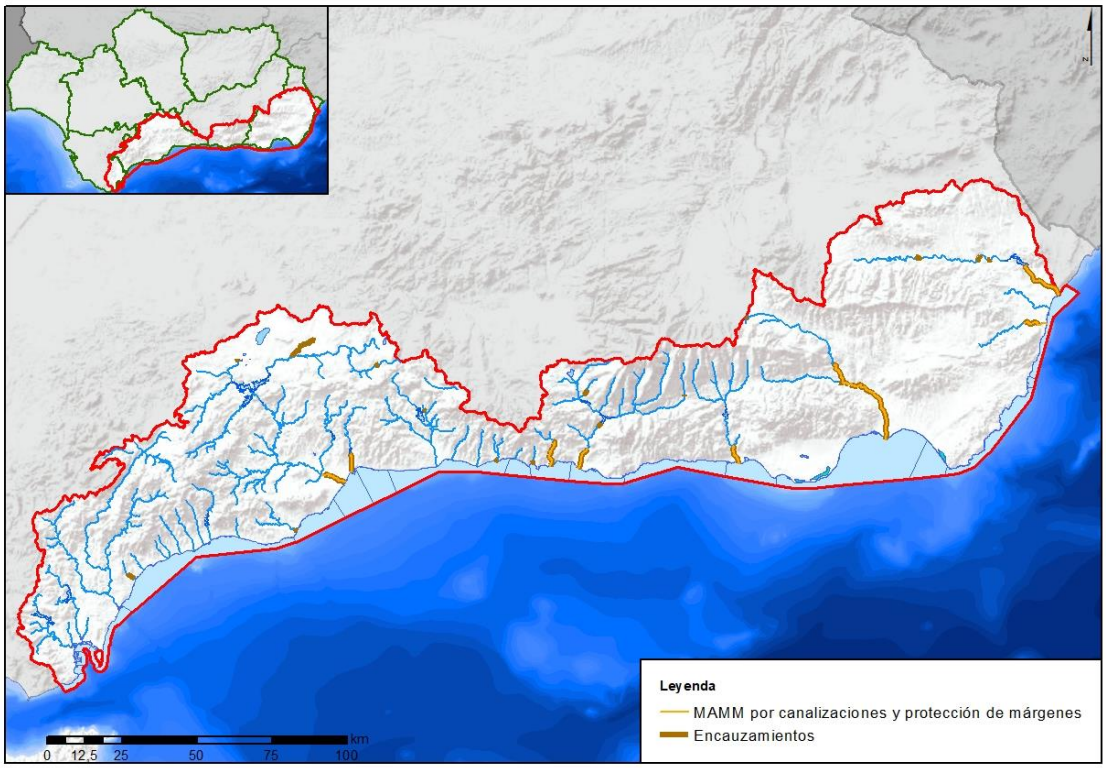


Figura nº 3. Masas de agua muy modificadas por la presencia de canalizaciones y protección de márgenes

Sin embargo, en los últimos años, este tipo de medidas se ha transformado, incluyendo la consideración de la calidad morfológica de las masas de agua, de forma que su diseño sea tal que permita el máximo grado de compatibilidad con los objetivos medioambientales de las masas de agua y de las zonas protegidas, promoviendo especialmente aquellas soluciones basadas en la naturaleza donde ello sea posible. Además, se han complementado con medidas de carácter no estructural, tales como planes de protección civil, implantación de sistemas de alerta temprana, medidas de ordenación territorial y urbanística, etc. Son medidas absolutamente necesarias, aunque en muchos núcleos consolidados sometidos a elevado riesgo de inundación en la actualidad habrá que compatibilizarlas con actuaciones estructurales para alcanzar un nivel de riesgo asumible.

Este enfoque es promovido y sustentado por la Directiva de Inundaciones, que establece un marco común para el análisis de este tipo de problemática con el objetivo de reducir progresivamente los riesgos asociados sobre la salud humana, el medio ambiente, el patrimonio cultural y la actividad económica mediante su adecuada gestión a partir de criterios de protección social, racionalidad económica y respeto por el medio ambiente. Estos principios son compartidos por la DMA y rigen la elaboración del Plan Hidrológico de la demarcación. De hecho, en la Directiva de Inundaciones y en su transposición al ordenamiento jurídico estatal, a través del Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación, se indica que la elaboración de los primeros planes de gestión del riesgo de inundación y sus revisiones posteriores se realizarán en coordinación con las revisiones de los planes hidrológicos de cuenca, y podrán integrarse en dichas revisiones.

Solamente el desarrollo pleno de esta política de combinación de medidas no estructurales y estructurales para la reducción del riesgo, y una integración efectiva de las dos planificaciones, permitirá la plena compatibilización de todos los objetivos de la Directiva de Inundaciones con los objetivos generales de la DMA, incluyendo el freno

al deterioro morfológico de las masas de agua y la consecución del buen estado de las masas de agua y de las zonas protegidas.

Cabe mencionar a este respecto que las graves inundaciones son una de las causas excepcionales consideradas por la DMA para admitir el deterioro temporal del estado de las masas de agua, siempre que se cumplan determinadas condiciones (traspuestas en el Reglamento de Planificación Hidrológica, artículo 38). En este sentido, y tal y como contempla la Normativa del Plan Hidrológico del segundo ciclo, la administración hidráulica debe llevar un registro de los deterioros temporales producidos en la demarcación, describiendo y justificando los supuestos de deterioro temporal y los efectos producidos, e indicando las medidas tomadas tanto para su reparación como para prevenir que dicho deterioro pueda volver a producirse en el futuro. Por el momento no se han registrado deterioros temporales debidos a graves inundaciones.

Por otra parte, los graves daños sufridos por las riadas del 28 de septiembre de 2012 en las EDAR de Antas, Huércal-Overa, Villanueva del Trabuco, Villanueva del Rosario, Valle de Abdalajís y Almogía, entre otras, han provocado un incremento de los aportes contaminantes que podría poner en riesgo el cumplimiento de los objetivos medioambientales de diversas masas de agua en tanto no se repongan las infraestructuras afectadas, lo que ya se ha hecho para Villanueva del Trabuco y Villanueva del Rosario, mientras que las de Antas y Huércal-Overa se encuentran en ejecución.

B. NATURALEZA Y ORIGEN DE LAS PRESIONES GENERADORAS DEL PROBLEMA

Presiones que originan el problema

La DHCMA presenta una serie de condiciones naturales que la hacen propicia para el desarrollo de avenidas e inundaciones:

- Relieve muy accidentado y con fuertes desniveles drenado por río de corto recorrido.
- Carácter impermeable o semipermeable de gran parte de los terrenos aflorantes, en particular en los sectores central y oriental.
- Deforestación de extensas áreas en las cabeceras de las cuencas, con incremento de la escorrentía superficial y una mayor velocidad de circulación en ladera.
- Régimen de precipitaciones extremas muy variable según las zonas, pero particularmente virulentos en amplios sectores.
- Morfología y naturaleza de los cauces y valles fluviales en las zonas áridas y semiáridas, con lechos de tipo rambla que propician la generación de avenidas súbitas, fuertemente cargadas de sedimento y de enorme poder destructivo.

A estas condiciones naturales se suman una serie de circunstancias de carácter antrópico que actúan como factores potenciadores de tales eventos:

Ausencia de ordenación de las zonas inundables

La ocupación de las márgenes de los ríos se produce como consecuencia de los usos del suelo que se desarrollan en los terrenos colindantes, principalmente por la urbanización y concentración de las infraestructuras viarias y férreas, que reducen el espacio fluvial especialmente en la periferia de las aglomeraciones urbanas, pero también por el laboreo de terrenos pertenecientes al cauce para de esta manera

extender la superficie agrícola cultivable. Todo ello da lugar a confinamiento de los cauces, impidiendo su dinámica natural y alterando los procesos de desbordamiento e inundación (ver Ficha nº 4).

En líneas generales, en la DHCMA la ocupación de márgenes se concentra en los principales núcleos de población y zonas urbanizadas de vocación turística próximas a la costa, en especial en la provincia de Málaga, así como en las zonas de mayor vocación agrícola.

La ocupación de terrenos inundables por usos vulnerables, tales como viviendas, industrias, infraestructuras, etc., y la ausencia de ordenación de estos es el principal factor que provoca el riesgo de inundación. Disponer de una cartografía de las zonas inundables es un instrumento indispensable para poder garantizar la coordinación del planeamiento urbanístico-territorial con la ordenación hidráulica.

Asimismo, la falta de coordinación es uno de los factores que provocan la ocupación de las márgenes de los ríos, causa que desencadena gran parte de los riesgos de inundación (ver Ficha nº 9). La coordinación supone además una herramienta esencial tanto para la planificación de protección civil como para su fase de intervención en situación de emergencia.

Alteración de los cauces y de las cuencas vertientes

Cabe destacar el papel que desempeñan en las inundaciones la eliminación de la vegetación de ribera, que actúa como atenuador natural frente a desbordamientos; y el estrechamiento de los cauces, con la consiguiente pérdida en su capacidad de desaguar los caudales de avenida (ver Ficha nº 4), efecto que se ve además agravado por el insuficiente mantenimiento de estos.

Asimismo, en el caso de zonas urbanizadas, viales y otras infraestructuras, se produce un aumento de la escorrentía debido a la impermeabilización del suelo. Este último factor resulta también determinante para la generación de inundaciones “in situ”, eventos que se ven magnificados por la frecuente insuficiencia de las redes de recogida y evacuación de pluviales.

Erosión y aporte de solidos a la red fluvial

La erosión y aporte de sólidos a la red fluvial también contribuyen a la generación de inundaciones, pues dan lugar a tramos desconfigurados con límites y sección indefinidos en los que se producen desbordamientos y continuos cambios de trazado de los canales activos, además de que los suelos con problemas de erosión favorecen el incremento de la escorrentía superficial, agravando en consecuencia el riesgo de avenidas (ver Ficha nº 4).

Sectores y actividades generadoras del problema

En línea con lo comentado en el apartado anterior, las inundaciones son fenómenos naturales que no pueden evitarse. Sin embargo, en cuanto a la ocupación de terrenos inundables es preciso mencionar el desarrollo urbano, la agricultura, la industria y el turismo y uso recreativo.

Las autoridades competentes con responsabilidad en la cuestión son las siguientes:

- Corporaciones locales
- Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible

- Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio
- Consejería de la Presidencia, Administración Pública e Interior
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
- Ministerio del Interior
- Ministerio de Industria, Comercio y Turismo

C. PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS

Previsible evolución del problema bajo el escenario tendencial (Alternativa 0)

Esta alternativa plantea la previsible evolución del problema bajo el escenario tendencial, analizando las mejoras que se alcanzarían al finalizar el ciclo de planificación y en escenarios futuros si se ejecutan las medidas que están ya iniciadas, o se prevé lo sean en breve, y su finalización a tiempo permita percibir ya un cumplimiento de los objetivos de la planificación hidrológica.

El Programa de Medidas del Plan Hidrológico del segundo ciclo incorpora 20 actuaciones de prevención, protección y preparación frente al riesgo de inundaciones, de las cuales 8 están programadas para su inicio o finalización en el horizonte 2021. Todo ello supone una inversión de 201 millones de euros, de los que 151 millones de euros corresponden al horizonte 2021, siendo el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico el principal agente implicado en su promoción, con un 66% del total presupuestado a 2021 por el alto peso económico de las declaradas de interés general, y correspondiendo el resto a la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.

Se trata fundamentalmente de actuaciones estructurales, como encauzamientos, limpieza y dragado de cauces, infraestructuras para la laminación de avenidas y otras actuaciones de acondicionamiento de cauces. Asimismo, se incluyeron una serie de programas para la mejora de las condiciones de lucha contra el riesgo de avenidas e inundaciones, que consisten en la delimitación y deslinde del Dominio Público Hidráulico, las actuaciones de conservación del Dominio Público Hidráulico y el mantenimiento y explotación del SAIH (Red Hidrosur).

No obstante, tal y como se ha comentado en el apartado A, el desarrollo del Programa de Medidas va más lento de lo que sería deseable, ya que de las 8 medidas programadas para su inicio o finalización en el horizonte 2021 (Tabla n° 1) tan solo un 13% han sido ejecutadas y un 50% se encuentran en ejecución o son actividades periódicas que ya se encuentran operativas.

Además, el Programa de Medidas incorpora una serie de actuaciones para la mejora de las condiciones hidromorfológicas de las masas de agua superficial (ver Ficha n° 4), de las que 13 (3 programadas para su inicio o finalización en el horizonte 2021), además de contribuir al cumplimiento de los objetivos de la DMA, también tendrían una incidencia positiva en el cumplimiento de la Directiva de Inundaciones (Tabla n° 3).

Se trata de medidas de restauración hidromorfológica de cauces desestabilizados y de mejora de las condiciones hidromorfológicas de tramos ya encauzados mediante su acondicionamiento con técnicas blandas, así como una serie de actuaciones de restauración hidrológico-forestal en zonas con importantes problemas de erosión.

Código	Descripción	Horizonte 2021	Horizonte 2027	Horizonte 2033	Administración responsable	ARPSI
CMA-0302-C	Mejora, restauración e integración medioambiental de las márgenes y riberas del río Palmones y su cuenca		X		Administración central	ES060_ARPS_0001
CMA-0304-C	Restauración hidromorfológica de cauces en LIC fluviales de la Costa del Sol Occidental		X	X	Junta de Andalucía	ES060_ARPS_0008 ES060_ARPS_0013 ES060_ARPS_0014 ES060_ARPS_0017 ES060_ARPS_0021 ES060_ARPS_0023 ES060_ARPS_0025 ES060_ARPS_0039
CMA-0305-C	Restauración hidromorfológica de cauces en el LIC fluvial de los Ríos Guadalhorce, Fahala y Pereilas		X	X	Junta de Andalucía	ES060_ARPS_0047 ES060_ARPS_0052 ES060_ARPS_0053
CMA-0309-C	Restauración hidromorfológica de cauces aguas abajo de las presas de derivación al embalse de La Viñuela	X	X		Junta de Andalucía	ES060_ARPS_0064 ES060_ARPS_0074
CMA-0311-C	Restauración hidromorfológica de los ríos Chíllar e Higuerón		X	X	Junta de Andalucía	ES060_ARPS_0073
CMA-0318-C	Restauración hidromorfológica de cauces en el LIC fluvial de Río Adra		X	X	Junta de Andalucía	ES060_ARPS_0097
CMA-0322-C	Mejora de las condiciones hidromorfológicas del Medio y Bajo Andarax		X	X	Junta de Andalucía	ES060_ARPS_0114 ES060_ARPS_0115
CMA-0324-C	Mejora de las condiciones hidromorfológicas del encauzamiento del Bajo Aguas	X	X		Junta de Andalucía	ES060_ARPS_0128
CMA-0325-C	Restauración hidromorfológica del río Antas	X	X		Junta de Andalucía	ES060_ARPS_0130
CMA-0046-C	Actuaciones hidrológico-forestales en las cuencas de los embalses de Guadalhorce, Guadalteba y C. de Guadalhorce		X	X	Junta de Andalucía	ES060_ARPS_0050
CMA-0047-C	Actuaciones hidrológico-forestales en la cuenca del río Grande		X	X	Junta de Andalucía	ES060_ARPS_0052
CMA-0054-C	Actuaciones hidrológico-forestales en la cuenca del Andarax		X	X	Junta de Andalucía	ES060_ARPS_0114 ES060_ARPS_0115
CMA-0056-C	Actuaciones hidrológico-forestales en las cuencas de los ríos Antas y Aguas		X	X	Junta de Andalucía	ES060_ARPS_0128 ES060_ARPS_0130

Tabla nº 3. Actuaciones del Programa de Medidas de mejora de las condiciones hidromorfológicas de las masas de agua superficial relacionadas con las ARPSI

Ninguna de estas medidas ha sido ejecutada, y tan solo se encuentra en curso la restauración hidrodromorfológica del río Adra, mientras que recientemente se ha iniciado la redacción de los proyectos de los ríos Aguas y Antas.

Todo ello evidencia el importante retraso acumulado en la ejecución del Programa de Medidas del Plan Hidrológico del segundo ciclo, tanto para las actuaciones de prevención, protección y preparación frente al riesgo de inundaciones como para las de mejora de las condiciones hidromorfológicas de las masas de agua que podrían tener un efecto positivo en la reducción del riesgo de inundación.

En cuanto al cumplimiento del PGRI, por un lado, se espera una reducción del riesgo de inundación en aquellas ARPSI en las que se han llevado a cabo obras de defensa contra inundaciones. La magnitud de esta mejora podrá constatarse en los mapas de peligrosidad y riesgo que próximamente serán sometidos a consulta pública. Por otro lado, es de esperar que las medidas de prevención del riesgo, en particular la normativa de limitación de usos del suelo haya evitado un incremento del riesgo. Aunque las zonas inundables han seguido siendo objeto de desarrollo, los condicionantes técnicos impuestos habrán permitido evitar un incremento de daños potenciales. Finalmente, se espera que las medidas de preparación, especialmente los sistemas de alerta hidro-

meteorológica y los mecanismos de Protección Civil, permitan gestionar de forma efectiva los episodios de avenidas, en particular evitando daños personales y minimizando lo máximo posible las pérdidas materiales.

Es preciso indicar que el posible efecto del cambio climático en el riesgo de inundación (ver Ficha nº 12) ha sido objeto de análisis en todos los documentos que conforman el desarrollo de la Directiva de Inundaciones. La conclusión de estos análisis es similar: aunque es posible que el cambio climático pueda tener un impacto en el riesgo de inundación, no existe aún evidencia científico-técnica suficiente para modificar la extensión de las zonas inundables o plantear medidas concretas. En cualquier caso, las medidas contempladas en el PGRI son positivas, no solo en la situación actual, sino también en un eventual escenario de cambio climático.

Solución cumpliendo los objetivos antes de 2027 (Alternativa 1)

En la actualidad se puede considerar que un reto importante en la planificación de la DHCMA es reducir el riesgo de inundación y, a la par, lograr la mayor compatibilidad posible con la mejora de las condiciones morfológicas de las masas de agua superficial en cumplimiento de la DMA. Para ello se hace necesaria la gestión integral de la peligrosidad y del riesgo de inundación, abordando la gestión del riesgo desde diferentes puntos de vista: por un lado, mediante medidas estructurales destinadas a proteger las zonas de mayor riesgo y gestionar los efectos negativos de las inundaciones una vez se hayan producido y, por otro, mediante medidas no estructurales, orientadas fundamentalmente a prevenir un incremento del riesgo (ordenación del territorio) y mejorar la preparación ante un evento de avenidas (sistemas de alerta y protección civil).

Por lo tanto, se considera fundamental que el desarrollo y tramitación del Plan Hidrológico se realice de forma coordinada con el PGRI. En este sentido, se propone consolidar un enfoque de imbricación entre ambos planes, tanto a nivel de tramitación como de contenido, teniendo como ejes de actuación la política preventiva, el principio de mejora del estado de las masas de agua o el principio de utilización de consideraciones coste-eficacia a la hora de diseñar medidas estructurales. Este modelo respondería de forma satisfactoria a las exigencias de la DMA y de la Directiva de Inundaciones, al tiempo que resultaría efectivo en relación con la aprobación y cumplimiento de ambos planes.

Es de esperar que el cumplimiento del Programa de Medidas del Plan Hidrológico del segundo ciclo logre una mejora sustancial de la problemática de las inundaciones en el ámbito de la demarcación al incorporar, tal y como se ha comentado anteriormente, tanto actuaciones de prevención, protección y preparación frente al riesgo de inundaciones como de mejora de las condiciones hidromorfológicas de las masas de agua que podrían tener un efecto positivo en la reducción del riesgo de inundación. Por lo tanto, la Alternativa 1 debería en primer lugar orientarse a alcanzar la plena ejecución de las medidas mencionadas, teniendo en cuenta además las sinergias que presentan las medidas de mejora de las condiciones hidromorfológicas, que contribuyen tanto al cumplimiento de los objetivos de la DMA como de la Directiva de Inundaciones.

Se recogen a continuación las líneas de actuación, algunas de ellas ya tenidas en cuenta en el Programa de Medidas, en las que en cualquier caso se considera necesario incidir para conseguir una mejora general de las condiciones hidromorfológicas de las masas de agua y una reducción de la peligrosidad de los eventos de avenida:

- Delimitación cartográfica del DPH en los tramos con presiones significativas por ocupación.
- Actuaciones para recuperación de márgenes y riberas y de restauración hidromorfológica de cauces desestabilizados.

- Adecuación o mejora de las condiciones hidromorfológicas de tramos afectados por obras de defensa.
- Establecimiento de barreras de disipación de energía y control de sedimentos en encauzamientos y canalizaciones en tramos urbanos.
- Definición y ejecución de nuevas actuaciones de restauración hidrológico-forestal y forestación de tierras agrarias.
- Tratamientos selvícolas preventivos contra incendios forestales y de recuperación del potencial forestal.
- Fomento de la aplicación de los códigos de buenas prácticas agrícolas y ganaderas en zonas con problemas de erosión.

Además, se considera necesario ajustar o desarrollar la Normativa del Plan Hidrológico, en relación con algunas disposiciones del Reglamento del Dominio Público Hidráulico relativas a gestión de riesgo de inundación, aprobadas con posterioridad al plan. En particular, las que hacen referencia al registro de la propiedad (artículo 14 bis.4), las declaraciones responsables (artículo 14 bis.3) y los sistemas de drenaje sostenible (artículo 126 ter.7).

De manera adicional, se incorporarán las medidas de adaptación necesarias ante los previsibles efectos del cambio climático recogidos, entre otros, en el marco del "Plan de Impulso al Medio Ambiente para la Adaptación al Cambio Climático en España" (Plan PIMA Adapta), donde ya se han realizado diferentes trabajos, entre los que destaca, la metodología para la incorporación del cambio climático para la evaluación preliminar del riesgo de inundación en el segundo ciclo de aplicación de la Directiva de Inundaciones.

En cuanto al PGRI, algunas de las actuaciones incluidas en su Programa de Medidas, en particular aquellas que tienen un carácter estructural (encauzamientos, remoción o sustitución de obstáculos, motas de protección, etc.) tienen un efecto inmediato en la inundabilidad y, por lo tanto, en el riesgo asociado. Sin embargo, la mayoría de las medidas que se han planteado requieren de unos plazos temporales más amplios para evaluar su efectividad. Este es el caso, por ejemplo, de la normativa que regula los usos del suelo en la zona inundable, o de los sistemas de medición y alerta hidro-meteorológica. Debido a ello, todavía no existe información suficiente para plantear, con la rigurosidad requerida, posibles alternativas de actuación al planteamiento actualmente vigente.

Esto no quiere decir, sin embargo, que no haya margen de mejora al Programa de Medidas. En este sentido, es necesario mencionar la evaluación que la Comisión Europea hizo en febrero de 2019 a los PGRI españoles, basada en el análisis de los PGRI de 5 demarcaciones[70]. En las recomendaciones de este informe, la Comisión Europea destaca la necesidad de mejorar la cuantificación del efecto de las medidas en el cumplimiento de los objetivos, la mejora de la coordinación con los planes hidrológicos y un mayor esfuerzo en la incorporación del cambio climático en los diferentes aspectos que configuran la gestión del riesgo de inundación.

Por lo tanto, atendiendo a dicha evaluación, se plantean otras mejoras de cara al siguiente ciclo:

- Mejorar el seguimiento de los objetivos en materia de gestión de riesgo de inundaciones, introduciendo indicadores de impacto.

[70] https://ec.europa.eu/environment/water/flood_risk/overview.htm

- Profundizar en los posibles efectos del cambio climático en las inundaciones de la demarcación y en la gestión del riesgo ligado, con una especial atención a la incertidumbre asociada y a las estrategias existentes de adaptación del cambio climático.

Sectores y actividades afectadas por las soluciones alternativas

Los sectores afectados por las soluciones alternativas serán fundamentalmente del sector urbano, industrial y las infraestructuras asociadas.

D. DECISIONES QUE PUEDEN ADOPTARSE DE CARA A LA CONFIGURACIÓN DEL FUTURO PLAN

De cara al nuevo ciclo de planificación hidrológica se considera fundamental compatibilizar la gestión del riesgo de inundación con la mejora de las condiciones morfológicas de las masas de agua superficial, para lo que resulta necesario que el desarrollo y tramitación del Plan Hidrológico se realice de forma coordinada con el PGRI.

Asimismo, parece pertinente realizar un mayor esfuerzo inversor en los próximos años de cara no solo a las actuaciones de prevención, protección y preparación frente al riesgo de inundaciones programadas, sino también a la mejora de las condiciones hidromorfológicas de las masas de agua, aprovechando las sinergias existentes con la reducción de la peligrosidad de los eventos de avenida y el cumplimiento de la Directiva de Inundaciones.

E. TEMAS RELACIONADOS

Ficha nº 4: Otras alteraciones de las masas de agua superficial

Ficha nº 9: Conocimiento y gobernanza

Ficha nº 12: Adaptación al cambio climático

FECHA PRIMERA EDICIÓN: septiembre de 2019

FECHA ACTUALIZACIÓN: enero de 2020

FECHA ÚLTIMA REVISIÓN:

FICHA 8. VULNERABILIDAD FRENTE A SEQUÍAS

A. DESCRIPCIÓN Y LOCALIZACIÓN DEL PROBLEMA

La sequía es un fenómeno natural que consiste en una desviación negativa y persistente de los valores medios de precipitación que da lugar a un descenso temporal significativo en los recursos hídricos disponibles. Esta sequía es parte de la variabilidad climática normal y, por tanto, uno de los descriptores del clima y de la hidrología que caracterizan a una zona determinada. Sus límites geográficos y temporales son, muchas veces imprecisos, y resultan de difícil predicción, tanto en lo que respecta a su aparición como a su finalización. Los ecosistemas desarrollados en la zona afectada son también resultado de este fenómeno, que actúa como controlador natural de los hábitats y de las biocenosis. La falta de lluvias también afecta a las reservas de aguas subterráneas, que representan un papel esencial en el ciclo hidrológico, y al aumento del riesgo de incendios.

La sequía[71] es, por tanto, un rasgo del clima y puede ocurrir en cualquier región. Es preciso diferenciarla de la escasez[72], que está asociada con una situación de déficit respecto a las posibilidades de atención de las demandas de un sistema. Ambos conceptos guardan una fuerte relación y con frecuencia son tratados conjuntamente.

Los períodos de sequía son una de las señas de identidad del régimen pluviométrico de la DHCMA, donde la casi total ausencia de lluvias en el periodo estival es un rasgo común a todos los sectores, incluidos los más húmedos, pero que también sufre con cierta frecuencia episodios plurianuales de escasez de precipitaciones que han llegado a generar en el pasado reciente situaciones críticas, incluso para el servicio de las demandas más prioritarias. En un rápido recorrido desde los años 40 podemos distinguir los períodos de sequía que coinciden con la escasez y por eso normalmente son recordados:

Sequías comprendidas entre 1940 – 1980

A rasgos generales toda la década de 1940-1950 se caracteriza por ser un periodo de tiempo de bajas precipitaciones en casi toda la DHCMA, siendo la mayor sequía continuada para el periodo estudiado. Este periodo de sequía se muestra con mayor intensidad en el sector occidental de la demarcación.

Los otros periodos de fuerte sequía se identifican 1952-1954, 1964-1966, 1973-1975, 1977-1978. Estos episodios se corresponden hasta los años 70 con una situación en que las infraestructuras de almacenamiento actualmente presentes en la cuenca o no existían o estaban en construcción (algunos de ellos) y, por lo tanto, tampoco existían los usos dependientes de las mismas fundamentalmente el riego.

[71] Sequía: Fenómeno natural no predecible que se produce principalmente por una falta de precipitación que da lugar a un descenso temporal significativo en los recursos hídricos disponibles (definición 71 de la Instrucción de Planificación Hidrológica de Andalucía, aprobada por la Orden, de 11 de marzo de 2015).

[72] Escasez o sequía socioeconómica: Situación de carencia de recursos hídricos para atender las demandas de agua previstas en los respectivos planes hidrológicos una vez aseguradas las restricciones ambientales previas.
Escasez estructural: Situación de escasez continuada que imposibilita el cumplimiento de los criterios de garantía en la atención de las demandas reconocidas en el correspondiente plan hidrológico.
Escasez coyuntural: Situación de escasez no continuada que, aun permitiendo el cumplimiento de los criterios de garantía en la atención de las demandas reconocidas en el correspondiente plan hidrológico, limita temporalmente el suministro de manera significativa.

Respecto al abastecimiento, la mayoría de ellos se realizaba mediante pozos y con dotaciones muy inferiores a las actuales, en muchas localidades las redes de distribución de agua a domicilio no estaban desarrolladas o no cubrían más que una parte de la población. Igual consideración se puede realizar respecto a las redes de saneamiento, por lo cual el efecto de los vertidos apenas era perceptible en el medio físico.

La situación en estos años era muy próxima a la del régimen natural.

Sequía de 1980 – 1988

Se inscribe en el ciclo seco de precipitaciones 1979/80-1987/88 (con un año húmedo en 1983/84), alcanzando especial gravedad en los años hidrológicos 1984/85 a 1985/86.

Durante esta sequía se pusieron en servicio los embalses de Charco Redondo, Guadarranque, La Concepción y Béznar.

Se publicó numerosa normativa específica encaminada a mejorar la gestión de los recursos hídricos y a adoptar medidas para paliar el impacto socioeconómico de la sequía (sirvan de ejemplo la Ley 6/1980 de 3 de marzo o el Real Decreto 2918/1981).

En cuanto a infraestructuras, además de los citados embalses, en ese período se realizaron una serie de actuaciones de emergencia, como la conexión del desagüe de fondo del embalse de La Concepción con la tubería de la toma inferior y la modificación reversible de las bombas de la central de bombeo para aspiración del agua contenida en el embalse muerto (ambas actuaciones realizadas en 1981).

Sequía de 1991 – 1995

Esta sequía se enmarca en el periodo seco de precipitaciones años hidrológicos 1990/91 a 1994/95, y fue el más dramático de los vividos en la historia reciente debido a la duración e intensidad de la sequía. Las desviaciones de la pluviometría sobre la media de un período amplio fueron bastante acusadas. Las desviaciones negativas más fuertes se dieron en la parte occidental de la cuenca, en los subsistemas I-1 y I-2, mientras que las más moderadas se dieron en la parte oriental, sistemas III y IV.

De nuevo, la actividad normativa que se generó a raíz de este episodio de sequía fue intensa durante este período, destacando la publicación del Decreto-Ley de 10 de febrero de 1995, que es el primero en el que un conjunto de captaciones hidrogeológicas es declarado de interés general, y el Real Decreto-Ley 6/1995 de 14 de julio, donde se adoptaban medidas extraordinarias, excepcionales y urgentes en materia de abastecimientos hídricos.

A nivel de infraestructuras, se ejecutaron numerosas obras de emergencia, entre las que destacan:

- Conducción del Guadiaro al Guadarranque.
- Túnel Guadalmina/Guadaiza.
- Túnel Guadalmansa/Guadalmina.
- Reparación del canal Guadalteba/Turón.
- Aprovechamiento hidrogeológico adicional de la margen izquierda del Turón y el bajo Guadalhorce.
- Abastecimiento del Valle del Genal.
- Conexión Jaboneros/Olletas.

- Instalación de filtros en la estación de Trapiche.
- Aprovechamientos hidrogeológicos de: Sierra de las Nieves, Coín, Blanquilla, Marbella/Estepona, La Axarquía y Guadalmedina.

Asimismo, se preparó en julio de 1995 el Plan Metasequía, con el objeto de conseguir un incremento de los recursos en las grandes ciudades y áreas de mayor concentración humana.

Sequía 1998 – 2003

En este período se observan precipitaciones por debajo de la media histórica, aunque en medio de este episodio seco, existe un año húmedo (2000/2001).

La actividad normativa por parte de la Administración se centró principalmente en la gestión de ayudas para paliar los daños a nivel de agricultura y ganadería que fueron los sectores más castigados en este episodio de sequía.

Sequía 2004 – 2006

Fue un período de sequía de gran intensidad. A nivel de gestión de recursos hídricos la actividad normativa de la Administración se centró, por un lado, en la incorporación de recursos no convencionales para riego y, por otro lado, en la regulación de transacciones de derechos de aprovechamiento de aguas (contratos de cesión de derechos).

Además, se regularon medidas excepcionales ante la situación de sequía en diversos municipios de Málaga, entre las que se incluyeron medidas de restricción y se ejecutaron una serie de obras de emergencia en distintos subsistemas de explotación.

Sequía 2011 – 2017

Esta sequía viene determinada, con los datos disponibles hasta el momento, por un período seco de aportaciones y precipitaciones entre los años 2011/17, período en el que las precipitaciones se redujeron en un 20,5% respecto a la serie de referencia. También es muy destacable que el año 2017 ocupa a escala de demarcación el peor registro en cuanto a reducción de la precipitación de toda la serie estudiada desde 1940.

En los últimos decenios se aprecia una tendencia a que los períodos de sequía sean cada vez más frecuentes y persistentes (Figura nº 1). Sin embargo, la escasez, dado el grado de inversión realizado es cada vez menos severa, e incluso persistente, frente a los fenómenos de sequía. Esto hace que la percepción de la sequía sea menos dramática en los episodios actuales que en los más antiguos, restando o retardando la toma de decisiones que debe producirse para predecir y paliar estos fenómenos de escasez.

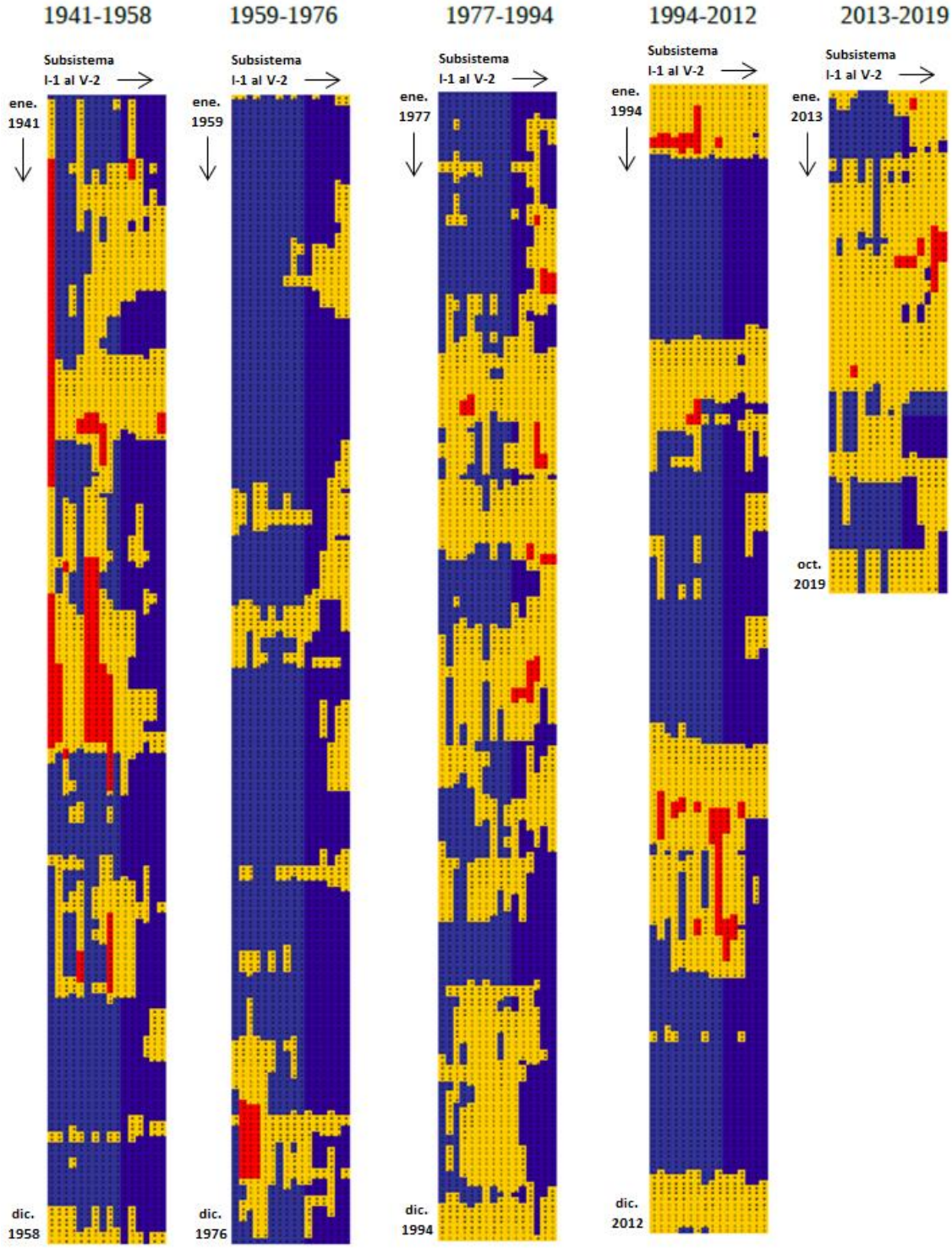


Figura nº 1. Situaciones de escasez coyuntural desde 1941 hasta la actualidad en los distintos subsistemas de la demarcación[73]

[73] Azul: normalidad (N); Naranja: escasez moderada (M) o severa (S); Rojo: escasez grave (G).

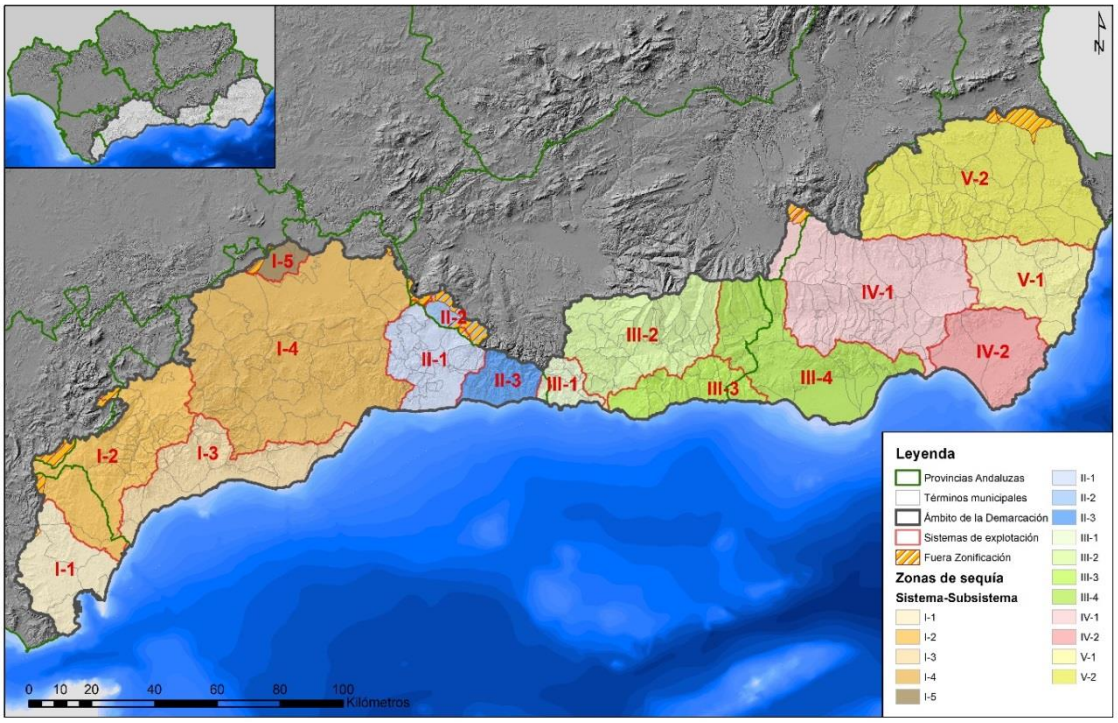


Figura nº 2. Zonificación a efectos de sequía[74]

En consecuencia, las zonas más vulnerables de la demarcación en la actualidad son, por un lado, los núcleos de interior cuyo suministro depende de caudales fluyentes o acuíferos con escaso grado de regulación y, por otro, los sistemas sujetos a una mayor presión y competencia por los recursos, en especial aquellos en los que el déficit es en gran parte de carácter estructural. Pueden destacarse:

- Málaga y Valle del Guadalhorce: zona que por la magnitud de sus demandas se encuentra al límite de las posibilidades de sus recursos hídricos naturales, situación que se ve agravada por la inhabilitación parcial de una de sus principales infraestructuras de regulación por contaminación salina, el embalse del Guadalhorce, y por haberse presentado en las dos últimas décadas dos episodios particularmente intensos y prolongados de escasez de precipitaciones.

- Costa del Sol Occidental: su vulnerabilidad frente a sequías viene determinada en primer lugar por la escasa capacidad del embalse de La Concepción frente al volumen de las demandas a servir, lo que impide almacenar los importantes excedentes de escorrentía que se producen en situaciones de normalidad hidrológica. Por otra parte, amparándose en su menor coste, los gestores de los servicios del agua de algunos municipios optan por minimizar el uso de recursos mancomunados, aun a costa de continuar sobreexplotando los acuíferos, en especial de Sierra de Mijas, lo que reduce su potencial para aportar recursos de emergencia en sequías.

- Costa del Sol Oriental-Axarquía y regadíos del Plan Guaro: la elevada capacidad de almacenamiento en el embalse de La Viñuela no impidió que este ámbito también se viera gravemente afectado en la fase

[74] Las áreas "Fuera Zonificación" definen unidades de demanda urbana cuyos núcleos urbanos más importantes se localizan fueran de la DHCMA y son abastecidos por sus correspondientes demarcaciones o mediante transferencia.

final de la sequía iniciada en 2005, y ello a pesar de que muchas hectáreas de la zona regable no cuenten aún con la infraestructura para recibir los recursos regulados a que tienen derecho. De hecho, tres años después, en diciembre de 2008, se publicó una Resolución de la Agencia Andaluza del Agua por la que se declaraba la situación excepcional de sequía en el sistema de gestión del ciclo integral del agua Costa del Sol Axarquía, que en la práctica representaba una ampliación del ámbito territorial establecido en el Decreto 240/2005.

- Zonas regables del Valle del Almanzora y el Levante almeriense: su dependencia de los irregulares aportes del propio río Almanzora, regulados en el embalse de Cuevas, y de los trasvases desde el Tajo-Segura y el Negratín, les confiere una elevada vulnerabilidad en periodos de escasez pluviométrica. Las transferencias externas y los recursos desalados son los que han permitido salvar la situación durante los años en que el embalse ha permanecido en situación de embalse muerto.

- Franja costera de la Contraviesa: con un elevado potencial turístico y agrícola, la costa oriental granadina viene padeciendo desde hace décadas una marcada insuficiencia de los recursos propios, en especial en el periodo estival, que generaba situaciones críticas en periodos de sequía. La transferencia de recursos invernales desde la Alpujarra vino a paliar la situación, aunque la escasa capacidad del depósito de regulación (0,5 hm^3) se ha mostrado insuficiente para garantizar el suministro urbano durante la sequía de 2005, razón por la cual el Decreto 240/2005 también incluyó a los municipios de esta comarca en la disposición adicional tercera. En este ámbito geográfico, la solución a la problemática pasa por el aporte de recursos de apoyo desde el Bajo Guadalfeo.

- Abastecimiento de diversos núcleos del interior: problema que afecta de manera especial a municipios de las provincias de Málaga y Almería cuyo suministro urbano depende de surgencias naturales o de captaciones en acuíferos de escasa entidad, muy sensibles a los periodos prolongados de escasa pluviosidad. La ausencia de fuentes de suministro alternativas y la frecuente capacidad insuficiente de los depósitos incrementan su vulnerabilidad frente a sequías.

- Regadíos del Bajo Guadiaro (zonas regables de San Martín del Tesorillo y San Pablo Buceite) y otros servidos con aguas fluyentes en las vegas de los tramos altos y medios de diversos cauces: en estos casos, las consecuencias de la falta de regulación se ven a menudo agravadas por la obsolescencia e ineficiencia de las redes de riego.

- Campo de Gibraltar: con mucho menor grado de vulnerabilidad, aunque con un elevado potencial de impacto económico por su condición de polo de desarrollo industrial, el Campo de Gibraltar ya vivió una situación crítica de suministro durante el verano y principios del otoño de 1995, ante el práctico agotamiento de las reservas de los embalses de Guadarranque y Charco Redondo.

Figura nº 3. Embalse de Guadarranque durante la sequía de 1995

Evolución temporal del problema

Ya desde el primer ciclo de planificación hidrológica se constató la vulnerabilidad de la demarcación frente a los episodios de sequías y la necesidad de llevar a cabo diferentes actuaciones para incrementar la disponibilidad de recursos y para optimizar su aprovechamiento (ver Ficha nº 6).

Para evaluar la eficacia de las medidas se empleó el modelo de simulación SIMGES, integrado en el interfaz AquatoolDMA, herramienta que permite obtener la respuesta del sistema ante distintas situaciones (escenarios y/o alternativas) que conviene analizar para, finalmente, alcanzar una situación que permita garantizar la consecución de los objetivos cuantitativos manteniendo la compatibilidad con el objetivo de satisfacción de las demandas actuales y futuras. Además, en el segundo ciclo de planificación hidrológica se llevó a cabo una completa revisión de los criterios de definición y cálculo de indicadores y umbrales, en busca de una mejor integración de ambas planificaciones y la incorporación de las nuevas series hidrológicas, demandas de agua y requerimientos ambientales, con el objeto de facilitar la revisión del Plan Especial de Sequías (PES) aprobado para su adaptación a los criterios definidos en el Plan Hidrológico.

Según las modelizaciones realizadas, la ejecución de las medidas programadas en el Plan Hidrológico del segundo ciclo[75] habría de permitir superar una sequía como la de 1994/95. Sin embargo, dadas las restricciones presupuestarias de los últimos años, la ejecución del Programa de Medidas acumula un importante retraso, por lo que se está muy lejos de corregir la problemática de vulnerabilidad frente a sequías que presenta la demarcación, y todo ello sin olvidar que las previsiones actuales sobre el cambio climático anticipan una reducción de recursos hídricos y, por tanto, un aumento de la escasez de agua, así como una mayor frecuencia e intensidad de las sequías (ver Ficha nº 12).

[75] El Plan Hidrológico vigente, atendiendo al informe del Gabinete Jurídico de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible de fecha 22/05/2019 (emitido tras la sentencia de la Sección Quinta del Tribunal supremo de fecha 25/3/2019), es el Plan Hidrológico del primer ciclo 2009-2015, aprobado por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente por el R.D. 1331/2012 (BOE nº 223 de 15 de septiembre).

Objetivos de la planificación que no se alcanzan

Las situaciones de sequía se traducen en una fuerte disminución de los aportes hídricos a la red hidrográfica, con repercusiones potencialmente graves para el mantenimiento de los ecosistemas acuáticos asociados, pudiendo llegar a condicionar el logro de los objetivos ambientales. Las especies de fauna y flora se ven afectadas por la escasez de caudales circulantes y el descenso del nivel en los ríos, así como por la subsiguiente pérdida de calidad como consecuencia del incremento de las concentraciones de contaminantes y por la reducción del contenido de oxígeno disuelto, siendo la fauna piscícola la primera en notar los efectos de la disminución de caudales. En particular, se considera que las masas de agua superficial que presentarían una mayor afección en situaciones de sequía o escasez son aquellas en las que ya se han identificado en la actualidad impactos debidos a alteraciones de hábitat por cambios hidrológicos (HHYC) como consecuencia de las fuertes presiones extractivas (ver Ficha nº 3).

Código	Nombre	Impacto HHYC
ES060MSPF0613040	Padrón	X
ES060MSPF0613062	Bajo Guadalmansa	X
ES060MSPF0613072Z	Medio y Bajo Guadalmina	X
ES060MSPF0613092Z	Medio y Bajo Guadaiza	X
ES060MSPF0613140	Bajo Verde de Marbella	X
ES060MSPF0613160	Alto y Medio Fuengirola	X
ES060MSPF0613170	Bajo Fuengirola	X
ES060MSPF0614050	La Venta	X
ES060MSPF0614160	Fahala	X
ES060MSPF0614170	Breña Higuera	X
ES060MSPF0614200	Bajo Campanillas	X
ES060MSPF0615500	Laguna de Fuente de Piedra	X
ES060MSPF0621040	Almanchares	X
ES060MSPF0621070	Vélez y Bajo Guaro	X
ES060MSPF0622010Z	La Madre	X
ES060MSPF0623020	Torrox	X
ES060MSPF0632080B	Albuñuelas	X
ES060MSPF0634050B	Bajo Ugíjar	X
ES060MSPF0634050C	Bajo Yátor	X
ES060MSPF0634080	Chico de Adra	X
ES060MSPF0641030	Alto y Medio Nacimiento	X
ES060MSPF0641035	Fiñana	X
ES060MSPF0641040	Bajo Nacimiento	X
ES060MSPF0641050	Medio Andarax	X
ES060MSPF0641060Z	Bajo Andarax	X
ES060MSPF0651010Z	Alto y Medio Aguas	X
ES060MSPF0651030	Bajo Aguas	X
ES060MSPF0652010	Antas	X
ES060MSPF0652020	Alto Almanzora	X
ES060MSPF0652040	Medio Almanzora	X

Código	Nombre	Impacto
		HHYC
ES060MSPF0652060	Bajo Almanzora	X

Tabla nº 1. Masas de agua superficial en riesgo de no alcanzar los objetivos medioambientales en 2021 por presiones extractivas e impacto asociado

Las situaciones prolongadas de escasez de precipitaciones disminuyen la recarga de los acuíferos, lo que conduce a un descenso de los niveles piezométricos, agravado en ocasiones por el incremento en la explotación de las aguas subterráneas en sustitución de recursos superficiales empleados en situaciones de normalidad. La rebaja de dichos niveles afecta a su vez a los caudales circulantes por los cursos de agua superficiales que dependen -sobre todo en situaciones de estiaje- de los drenajes subterráneos, así como a otros ecosistemas naturales como los humedales. Se considera que sufrirían una mayor afección en situaciones de sequía o escasez aquellas masas de agua subterránea que presentan en la actualidad problemas relacionados con la sobreexplotación (ver Ficha nº 3), con impactos debidos a descensos piezométrico por extracción (LOWT), alteraciones de la dirección del flujo por intrusión salina (INTR), intrusión o contaminación salina (SALI), e incluso afección a las masas de agua superficial asociadas (QUAL), así como a ecosistemas terrestres dependientes (ECOS).

Código	Nombre	Impacto				
		LOWT	INTR	SALI	QUAL	ECOS
ES060MSBT060.001	Cubeta de El Saltador	X		X		
ES060MSBT060.002	Sierra de las Estancias	X			X	
ES060MSBT060.003	Alto-Medio Almanzora	X		X	X	
ES060MSBT060.004	Cubeta de Overa	X		X		
ES060MSBT060.005	Cubeta de Ballabona-Sierra Lisbona-Río Antas	X		X	X	X
ES060MSBT060.006	Bajo Almanzora	X	X	X		
ES060MSBT060.007	Bédar-Alcornia	X		X		
ES060MSBT060.008	Aguas	X	X	X	X	
ES060MSBT060.009	Campo de Tabernas	X		X		
ES060MSBT060.011	Campo de Níjar	X	X	X		
ES060MSBT060.012	Medio-Bajo Andarax	X	X	X	X	
ES060MSBT060.013	Campo de Dalías-Sierra de Gádor	X	X	X	X	X
ES060MSBT060.015	Delta del Adra	X	X	X	X	X
ES060MSBT060.025	Sierra Gorda-Zafarraya	X			X	
ES060MSBT060.030	Sierra de Archidona	X				
ES060MSBT060.032	Torcal de Antequera	X				
ES060MSBT060.033	Llanos de Antequera-Vega de Archidona	X		X		
ES060MSBT060.034	Fuente de Piedra	X		X	X	X
ES060MSBT060.035	Sierra de Teba-Almargen-Campillos	X			X	
ES060MSBT060.037	Bajo Guadalhorce		X	X		
ES060MSBT060.038	Sierra de Mijas	X			X	X
ES060MSBT060.039	Río Fuengirola	X			X	X
ES060MSBT060.040	Marbella-Estepona	X	X		X	X
ES060MSBT060.056	Sierra del Cabo de Gata	X	X	X		

Tabla nº 2. Masas de agua subterránea en riesgo de no alcanzar los objetivos medioambientales en 2021 por presiones extractivas e impacto asociado

Estos efectos, salvo en casos extremos, son temporales y reversibles. De hecho, las sequías prolongadas son una de las causas excepcionales consideradas por la Directiva Marco del Agua 2000/60/CE (DMA) para admitir un deterioro temporal del estado de las masas de agua, siempre que se cumplan determinadas condiciones (traspuestas en el Reglamento de Planificación Hidrológica, artículo 38). A este respecto, y conforme al artículo 8 de la Normativa del Plan Hidrológico vigente, las Administraciones Hidráulicas de la demarcación llevan un registro de los deterioros temporales producidos en la demarcación, describiendo y justificando los episodios de deterioro temporal y los efectos producidos, e indicando las medidas tomadas tanto para su reparación como para prevenir que puedan volver a producirse en el futuro.

El Plan Hidrológico del segundo ciclo también admite una relajación o rebaja del régimen de caudales ecológicos mínimos en condiciones de sequía prolongada, considerando como tales desde que se alcanza el umbral de alerta según lo que disponga el PES y conforme a la zonificación recogida en el mismo. Esta excepción, tal y como establece la Instrucción de Planificación Hidrológica para las Demarcaciones Hidrográficas Intracomunitarias de Andalucía, aprobada por Orden de 11 de marzo de 2015, no se aplica en las zonas incluidas en la red Natura 2000 o en la Lista de humedales de importancia internacional de acuerdo con el Convenio de Ramsar y los del Inventario de Humedales de Andalucía, en las que se considera prioritario el mantenimiento del régimen de caudales ecológicos.

B. NATURALEZA Y ORIGEN DE LAS PRESIONES GENERADORAS DEL PROBLEMA

Presiones que originan el problema

De acuerdo con el concepto actual de sequía contemplado en los PES, la sequía es un efecto meteorológico y por tanto no tiene presiones asociadas. Sin embargo, las características climatológicas e hidrológicas de la DHCMA y la intensa actividad humana se traducen en recurrentes problemas de escasez de agua en amplios sectores.

La escasez tiene en primer lugar una componente estacional, por la práctica inexistencia de precipitaciones en los meses de verano, lo que provoca acusados estiajes en manantiales y cursos de agua que coinciden, además, con el periodo de mayores consumos. Cuando a este rasgo estacional se superponen varios años consecutivos de sequía pluviométrica, pueden aparecer situaciones más dramáticas, especialmente en los sectores con insuficiente capacidad de regulación.

Además de la irregularidad pluviométrica, los principales elementos que pueden repercutir negativamente en los efectos de la sequía son sobre determinados usos en la demarcación son los siguientes:

1) Relacionadas con la escasez estructural

En general, todas las cuestiones apuntadas en la ficha relativa a la disponibilidad de recursos hídricos (Ficha nº 6) tienen incidencia en la vulnerabilidad a las sequías que presentan numerosas zonas de la demarcación, de los que se destaca en particular la gestión ineficiente de los recursos hídricos en determinados ámbitos, a lo que hay que sumar la intensa sobreexplotación que presentan algunas masas de agua subterránea (ver Ficha nº 3) y la insuficiencia de infraestructuras de apoyo o emergencia frente a sequías.

Insuficiencia de infraestructuras de apoyo o emergencia frente a sequías

El abastecimiento de diversos municipios de zonas del interior de la demarcación, en las que escasean los recursos subterráneos y apenas existe capacidad de regulación superficial, depende de fuentes propias, normalmente surgencias naturales o captaciones en acuíferos de escasa entidad, muy sensibles a los periodos prolongados de escasa pluviosidad en los que a menudo resultan insuficientes. Además, la ausencia de fuentes de suministro alternativas y la frecuente capacidad insuficiente de los depósitos incrementan su vulnerabilidad frente a sequías.

Tal situación afecta a determinados municipios de las provincias de Málaga, en particular del Valle del Genal y la Axarquía, y de manera especial a algunas zonas de la provincia de Almería (municipios del río Nacimiento y del Alto y Medio Andarax, comarca del Campo de Tabernas-Filabres, Alto y Medio Almanzora), donde hay que sumar la gran aridez y escasez de recursos que presenta la provincia y la competencia con los usos en regadío.

Gestión ineficiente de los recursos hídricos en determinados ámbitos

Este problema, que se trata con mayor profundidad en la ficha relativa a la disponibilidad de recursos hídricos (Ficha nº 6), se presenta en sistemas de abastecimiento que cuentan con más de una fuente posible de suministro y en los que, frente a estrategias alternativas de explotación conjunta sostenibles a largo plazo, se opta por decisiones de gestión que dan prioridad a minimizar a corto plazo los costes de suministro. Como consecuencia de la aplicación de dicha política se incrementan las presiones sobre determinados recursos, generalmente subterráneos, incluso a costa de sobreexplotarlos, mientras que paralelamente se despilfarran otros, perdiéndose la oportunidad de establecer reservas que podrían resultar vitales para superar el siguiente ciclo de escasez pluviométrica.

Sobreexplotación de acuíferos, intrusión marina y otros procesos de salinización

Tal y como se ha comentado en el apartado anterior, la fuerte dependencia de algunos sectores de la demarcación de las aguas subterráneas, unido a la fuerte presión existente por los recursos disponibles, lleva a numerosas zonas a una situación de vulnerabilidad frente a las sequías, que se ve incrementada por la situación de sobreexplotación que presentan numerosos acuíferos.

La DHCMA presenta en la actualidad 24 masas de agua subterránea en mal estado cuantitativo derivado de la sobreexplotación a la que éstas se ven sometidas (Tabla nº 2), con los consecuentes descenso de niveles piezométricos y vaciado de reservas históricas, desecación de fuentes y manantiales, y procesos de intrusión marina en acuíferos costeros, así como salinización ligada a una baja tasa de renovación de los recursos. La sobreexplotación de acuíferos se trata en profundidad en la Ficha nº 3.

2) Relacionadas con la escasez coyuntural

Falta de adaptación del Plan Especial de Sequías al Plan Hidrológico

Bajo el panorama de vulnerabilidad frente a las sequías expuesto en los apartados anteriores, se hace necesario un seguimiento periódico del estado de los recursos de que se dispone mediante indicadores de seguimiento de la sequía, y la activación de medidas preventivas y correctivas en relación con las demandas de agua. Es competencia de la Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo sostenible la regulación y gestión de las situaciones de alerta y eventual sequía y la forma de aprovechamiento de las infraestructuras en esas situaciones

en las cuencas intracomunitarias andaluzas, de acuerdo con lo dispuesto en la legislación básica sobre la materia.

Los planes especiales de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía (PES), tal y como se recoge en el artículo 63 de la LAA, son la herramienta mediante la cual se gestiona una situación de sequía y tienen por objeto permitir la planificación en dichas situaciones, con delimitación de sus fases, medidas aplicables en cada una de ellas a los sistemas de explotación y limitaciones de usos, con el objetivo de reducir el consumo de agua.

En la actualidad, la principal herramienta para la gestión de las sequías en la DHCMA el Plan especial de sequía del Distrito Hidrográfico Mediterráneo cuyo objetivo es, de acuerdo con el artículo 27.1 de la Ley 10/2001 del Plan Hidrológico Nacional, minimizar los impactos ambientales, económicos y sociales de eventuales episodios de sequías. Este plan fue aprobado el día 18 de marzo del 2009 en reunión de la Comisión del Agua, y en el segundo ciclo se llevó a cabo una completa revisión de los criterios de definición y cálculo de indicadores y umbrales, en busca de una mejor integración de ambas planificaciones y la incorporación de las nuevas series hidrológicas, demandas de agua y requerimientos ambientales, trabajos que tenían como objeto permitir la revisión del PES aprobado para su adaptación a los criterios definidos en el Plan Hidrológico del segundo ciclo.

Parece por tanto pertinente llevar a cabo una actualización del PES de la demarcación en paralelo a la revisión del Plan Hidrológico del ciclo 2021-2027. El desarrollo de ambos planes debería imbricarse plenamente, con el objetivo de garantizar la máxima coordinación entre ellos y así asegurar la compatibilización de todos sus objetivos.

Quedaría fuera del ámbito del PES la escasez estructural, producida cuando los problemas de escasez de recursos en una zona determinada son permanentes y, por tanto, deben ser analizados y solucionados en el ámbito de la planificación general.

Retraso en la redacción de los planes de emergencia de abastecimientos urbanos

La Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional, en su artículo 27.3, dispone que las Administraciones públicas responsables de sistemas de abastecimiento urbano que atienda, singular o mancomunadamente, a una población igual o superior a 20.000 habitantes deberán disponer de un Plan de Emergencia ante situaciones de sequía. Dichos planes, que serán informados por el Organismo de cuenca o Administración hidráulica correspondiente, deberán tener en cuenta las reglas y medidas previstas en los Planes especiales de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía, y deberán encontrarse operativos en el plazo máximo de cuatro años.

Como apoyo a este proceso de planificación se editó la "Guía para la elaboración de Planes de emergencia por sequía en sistemas de abastecimiento urbano", elaborada por la Asociación Española de Abastecimientos de Agua y Saneamiento, en colaboración con la Federación Española de Municipios y Provincias y el entonces Ministerio de Medio Ambiente, cuyo objetivo principal es asegurar que todos los planes respondan a un criterio unificado y homogéneo de forma que la identificación de las situaciones de riesgo de insuficiencia o incapacidad de los sistemas respondan a los mismos principios y criterios. Este borrador se encuentra a disposición y análisis en el seno de la Federación Española de Municipios y Provincias.

Por su parte, según establece el artículo 63.2 de la LAA, los municipios, por sí solos o agrupados en sistemas supramunicipales de agua, con más de 10.000 habitantes, deberán obligatoriamente aprobar planes de emergencia ante situaciones de sequía.

En la actualidad, tan solo se han desarrollado planes de emergencia en algunos municipios de la provincia de Málaga (Málaga, Alhaurín el Grande, Coín, Estepona, Manilva, Fuengirola, Marbella...), que fueron elaborados con motivo de la aprobación del Decreto 240/2005 por el que se regulaban las medidas excepcionales ante la situación de sequía, si bien su vigencia es de cinco años, por lo que es necesaria su revisión.

Carácter no prioritario del uso frente a situaciones de emergencia

La planificación hidrológica debe respetar la garantía del uso prioritario de abastecimiento, lo que, en ocasiones, ha de comportar la reducción de las dotaciones normalmente destinadas a otros usos, como el regadío, la industria o los campos de golf. No obstante, la definición de estrategias de gestión plurianual para reducir los riesgos de desabastecimiento a la población en sequías prolongadas también debe redundar, en cierto sentido, en un menor impacto en la actividad agrícola, ya que, al inicio de cada campaña, y en función de la situación de los embalses, podrá contarse con una previsión de la dotación global disponible para el año, facilitando así la planificación de los riegos y/o las siembras. En el caso del golf, en la medida en que se siga avanzando en la implantación de infraestructuras para la utilización de aguas regeneradas, su vulnerabilidad irá reduciéndose puesto que pasarán a disfrutar indirectamente de la prioridad del uso urbano.

Los episodios de sequía tienen una afección potencial sustancialmente mayor en los riegos de plantaciones permanentes, como ocurre con la zona regable del Bajo Guadalhorce, a las que debe asegurarse, al menos, dotaciones de supervivencia. También pueden ser especialmente graves en el caso de modelos productivos con importante inmovilizado material e intenso empleo de la mano de obra, como los invernaderos de la franja costera, si bien es cierto que este modelo se sustenta mayoritariamente sobre la explotación de las aguas subterráneas, cuyos problemas son más estructurales que episódicos.

Por otra parte, sería necesario plantear medidas de diversificación de las posibles fuentes de suministro, en particular relativas a las aguas subterráneas y a su explotación conjunta con las superficiales, y a la puesta en servicio de instalaciones de reutilización de efluentes allí donde sea posible. Tanto las aguas subterráneas como las reutilizadas, menos dependientes de la variabilidad pluviométrica, pueden aportar robustez y flexibilidad al suministro de las zonas regables.

En lo que respecta a la industria, la conectada a las redes municipales de suministro participa de los mismos problemas de abastecimiento que los usuarios urbanos. Por su parte, determinadas grandes plantas industriales, como las del Campo de Gibraltar, comparten fuentes de suministro y sistemas de distribución en alta con los abastecimientos urbanos, mientras que otras instalaciones singulares tienen tomas independientes de los sistemas municipales o mancomunados, aunque el origen de los recursos que utilizan pueda ser compartido con otros usuarios. En cualquier caso, conviene señalar que ante situaciones de sequía es necesario establecer criterios de gestión que tengan en cuenta el carácter estratégico de las actividades económicas existentes en cada zona, entre ellas la industrial, de manera que se optimice la utilización de los escasos recursos disponibles minimizando las afecciones negativas al tejido productivo del área.

Sectores y actividades generadoras del problema

En línea con lo comentado en el apartado anterior, no hay sectores o actividades generadores de las sequías en tanto en cuanto no son fenómenos de origen antrópico. Sin embargo, en relación con la escasez es preciso mencionar el desarrollo urbano, la agricultura, la industria y el turismo y uso recreativo.

Las autoridades competentes con responsabilidad en la cuestión son las siguientes:

- Corporaciones locales
- Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

C. PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS

Previsible evolución del problema bajo el escenario tendencial (Alternativa 0)

Esta alternativa plantea la previsible evolución del problema bajo el escenario tendencial, analizando las mejoras que se alcanzarían al finalizar el ciclo de planificación y en escenarios futuros si se ejecutan las medidas que están ya iniciadas, o se prevé lo sean en breve, y su finalización a tiempo permita percibir ya un cumplimiento de los objetivos de la planificación hidrológica.

El Programa de Medidas del Plan Hidrológico del segundo ciclo no contempla actuaciones para reducir la vulnerabilidad frente a sequías, pero sí numerosas actuaciones para incrementar la disponibilidad de recursos hídricos (infraestructuras de interconexión, desaladoras, instalaciones de reutilización, etc.) y para optimizar su aprovechamiento (modernización de regadíos, mejora de la eficiencia en redes urbanas, etc.), actuaciones que contribuirán a reducir las consecuencias de las sequías naturales sobre la satisfacción de las demandas y la preservación de los ecosistemas fluviales, y que se detallan en la Ficha nº 6. Sin embargo, tal y como se indica en dicha ficha, la ejecución del Programa de Medidas acumula un importante retraso, por lo que se estaría muy lejos de corregir la problemática de vulnerabilidad frente a sequías que presenta la demarcación.

Solución cumpliendo los objetivos antes de 2027 (Alternativa 1)

Tal y como se ha comentado en el apartado A, según los resultados de los modelos de simulación la ejecución del Programa de Medidas habría de permitir superar una sequía como la de 1994/95. Aun así, según se recoge en la Ficha nº 6, seguiría existiendo déficit en algunos subsistemas en el horizonte 2027que ascendería para toda la demarcación a 108 hm^3/año, aunque la mejora sería muy significativa.

La Alternativa 1 debería ir orientada a aumentar la robustez y la resiliencia de los subsistemas frente a los periodos de sequía, lo que conllevaría que, pese a que estos son cada vez más frecuentes y persistentes, se disminuyera la severidad de la escasez.

Por lo tanto, parece pertinente adoptar para la resolución de este problema la Alternativa 1 planteada para resolver los problemas de disponibilidad de recursos hídricos, y que se incluye en la Ficha nº 6. Esta alternativa conlleva, en primer lugar, intensificar el ritmo de ejecución de las medidas del Plan Hidrológico del segundo ciclo de modo que se adopten cuanto antes las aquellas ya planteadas (no solo las relativas al incremento de infraestructuras, sino también aquellas orientadas a la sustitución de recursos y su uso conjunto), e incluye una propuesta de eliminación del déficit del regadío mediante la aportación de recursos desalados y/o reutilizados

no previstos. Asimismo, recoge una serie de líneas de actuación para mejorar la garantía de las demandas y consolidar el equilibrio entre oferta y demanda de agua.

La elaboración de los nuevos balances entre recursos disponibles y demandas en base a los modelos de simulación de la gestión podría obligar a revisar las medidas del Plan Hidrológico del segundo ciclo para garantizar el servicio de los usos actuales y futuros. Además, el avance en la integración de la adaptación al cambio climático en la planificación hidrológica es una de las prioridades a abordar en el tercer ciclo de planificación, manejando las incertidumbres existentes, incorporando las previsiones de los efectos del cambio climático en base a la última información disponible y adoptando estrategias de adaptación (ver Ficha n° 12). En particular, los balances del Plan Hidrológico considerarán una actualización de los porcentajes de reducción de las aportaciones de acuerdo con los estudios más recientes, y los efectos sobre las sequías también serán considerados en el diseño del Programas de Medidas.

Asimismo, y para disminuir la vulnerabilidad de los municipios del interior, en primer lugar habría que plantear su integración en sistemas mancomunados o consorciados. En caso de no existir esta posibilidad, las soluciones pasarían por la mejora o sustitución de captaciones (que pueden ser compartidas con núcleos vecinos), la ampliación de la capacidad de depósitos de agua potable y el tendido de nuevas conducciones de ámbito local, actuaciones que al igual que el auxilio en situaciones de emergencia requieren normalmente del apoyo económico y logístico de otras administraciones, en general las Diputaciones Provinciales y la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Se trataría, en resumen, de las siguientes líneas de actuación:

- Diagnóstico de la situación actual en cuanto a vulnerabilidad frente a sequías de los distintos sistemas de abastecimiento.
- Fomento de planes de abastecimiento mancomunados con participación activa de la administración hidráulica en el establecimiento de las directrices de gestión.
- Estudio e implantación de las infraestructuras de apoyo y emergencia para garantizar el abastecimiento de la población en periodos de sequía.

Por otra parte, tal y como se indica en la ficha relativa la gobernanza (Ficha n° 9), el nuevo ciclo de planificación ofrece la posibilidad de abordar el desajuste existente entre los ámbitos hidrográficos de planificación y los sistemas reales de explotación mediante una revisión de la subdivisión de la demarcación en unidades coherentes con su gestión efectiva. Los cambios propuestos se detallan en dicha ficha.

En paralelo a la revisión del Plan Hidrológico del ciclo 2021-2027 se deberá llevar a cabo una actualización del PES de la demarcación, con el objetivo de garantizar la máxima coordinación entre ellos y así asegurar la compatibilización de todos sus objetivos. Esta nueva actualización habría de tener como objetivos específicos:

- Garantizar la disponibilidad de agua requerida para asegurar la salud y la vida de la población, minimizando los efectos negativos de sequía y escasez sobre el abastecimiento urbano.
- Evitar o minimizar los efectos negativos de la sequía sobre el estado de las masas de agua, haciendo que las situaciones de deterioro temporal de las masas o de caudales ecológicos mínimos menos exigentes estén asociadas exclusivamente a situaciones naturales de sequía prolongada.
- Minimizar los efectos negativos sobre las actividades económicas, según la priorización de los usos establecidos en la legislación de aguas y en los planes hidrológicos de cuenca.

A su vez, para alcanzar los objetivos específicos, se han de plantear los siguientes objetivos instrumentales u operativos:

- Definir mecanismos para detectar lo antes posible, y valorar, las situaciones de sequía y escasez.
- Fijar el escenario de sequía prolongada.
- Fijar escenarios para la determinación del agravamiento de las situaciones de escasez coyuntural.
- Definir las acciones a aplicar en el escenario de sequía prolongada y las medidas que corresponden en cada escenario de escasez coyuntural.
- Asegurar la transparencia y participación pública en el desarrollo del plan.

Asimismo, el PES habría de distinguir separadamente las situaciones de sequía, como fenómeno natural independiente de la utilización del agua por el ser humano, de las de escasez, relacionadas con problemas temporales para atender las demandas existentes para los diferentes usos socioeconómicos del agua, y, tal y como se ha comentado anteriormente, quedaría fuera de su ámbito la escasez estructural.

Por último, habría que abordar la redacción de los planes de emergencia de ámbito municipal, requeridos tanto por la legislación nacional como por la andaluza.

Evolución con cumplimiento parcial de objetivos para 2027 (Alternativa 2)

Se plantea una alternativa que dibuje un escenario más realista de ejecución de infraestructuras, acorde a las posibilidades estratégicas y presupuestarias que cada centro competente establezca, y que prevea aquellas medidas que realmente podrían acometerse antes del 2027 y los efectos que dicha alternativa proporcionaría sobre la reducción de la vulnerabilidad frente a sequías.

Sectores y actividades afectadas por las soluciones alternativas

Los principales sectores afectados por las alternativas de actuación planteadas para resolver los problemas relacionados con la disponibilidad de recursos hídricos son:

- Desarrollo urbano
- Agricultura
- Industria
- Turismo y uso recreativo

En cuanto a los beneficios socioeconómicos de las alternativas planteadas, además de la disminución de la vulnerabilidad de los sistemas de suministro de las demandas, repercuten positivamente sobre los problemas de disponibilidad de recursos hídricos que se detallan en la Ficha nº 6.

D. DECISIONES QUE PUEDEN ADOPTARSE DE CARA A LA CONFIGURACIÓN DEL FUTURO PLAN

De cara al nuevo ciclo de planificación hidrológica se considera necesario aumentar la robustez y la resiliencia de los subsistemas frente a los periodos de sequía, para lo que la solución pasa por adoptar las soluciones relativas al incremento de la disponibilidad de recursos hídricos y a la optimización de su aprovechamiento incluidas en la Ficha nº 6.

La actualización de los balances entre recursos disponibles y demandas en base a los modelos de simulación de la gestión podría obligar a revisar las medidas del Plan Hidrológico del segundo ciclo para garantizar el servicio de los usos actuales y futuros. Dicha actualización del Programa de Medidas estará alineada con las medidas de adaptación al cambio climático.

Asimismo, habría que disminuir la vulnerabilidad de los municipios del interior planteando su integración en sistemas mancomunados o consorciados o, en caso de no existir esta posibilidad, mediante la mejora o sustitución de captaciones, la ampliación de la capacidad de depósitos de agua potable y el tendido de nuevas conducciones de ámbito local.

Por último, resulta prioritario realizar una actualización del PES de la demarcación en paralelo a la revisión del Plan Hidrológico. El desarrollo de ambos planes debería imbricarse plenamente, con el objetivo de garantizar la máxima coordinación entre ellos y así asegurar la compatibilización de todos sus objetivos.

E. TEMAS RELACIONADOS

Ficha nº 3: Extracción de agua superficial y subterránea

Ficha nº 6: Disponibilidad de recursos hídricos

Ficha nº 9: Conocimiento y gobernanza

Ficha nº 12: Adaptación al cambio climático

FECHA PRIMERA EDICIÓN: septiembre de 2019

FECHA ACTUALIZACIÓN: enero de 2020

FECHA ÚLTIMA REVISIÓN:

FICHA 9. CONOCIMIENTO Y GOBERNANZA

A. DESCRIPCIÓN Y LOCALIZACIÓN DEL PROBLEMA

El agua es un recurso clave para la conservación del medio acuático y de sus ecosistemas asociados (Fichas nº 1, 2, 3 y 4), elementos de gran valor ambiental en la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (DHCMA), y sustento de numerosos espacios y zonas de gran singularidad y riqueza natural donde constituye el elemento primordial (Ficha nº 5).

Al mismo tiempo, es un factor imprescindible para el mantenimiento de la vida y el desarrollo humanos, que dependen de la misma en todas y cada una de sus actividades, desde el apartado doméstico hasta los usos institucionales, económicos y recreativos. El agua forma parte de cualquier proyecto futuro, individual o colectivo, o de potenciales políticas sectoriales, y su disponibilidad debe quedar asegurada como garantía de su viabilidad (Ficha nº 6).

Por otra parte, la DHCMA, por sus particulares condiciones climáticas y orográficas, está sometida a recurrentes situaciones de sequías y avenidas que históricamente han generado situaciones de extrema gravedad, con pérdida de vida humanas e importantes daños económicos (Fichas nº 7 y 8). Adicionalmente, la demarcación es particularmente vulnerable a la evolución de las variables climáticas (Ficha nº 12), extremo que constituye un componente adicional de dificultad en el manejo y la gestión de este recurso.

En atención a estas circunstancias, el papel de la administración hidráulica, y en especial de la planificación hidrológica, se dirige a compatibilizar todos estos aspectos: la adecuada protección del dominio público hidráulico y de las aguas, y la consecución del buen estado de las mismas, con la satisfacción de las demandas de agua y el equilibrio y armonización del desarrollo regional y sectorial, aplicando criterios de sostenibilidad en el uso del agua mediante la gestión integrada y la protección a largo plazo de los recursos hídricos, prevención del deterioro del estado de las aguas, protección y mejora del medio y de los ecosistemas acuáticos y reducción de la contaminación[76].

Por otra parte, los usos del agua, incluidos aquellos contemplados por otras administraciones en sus planificaciones sectoriales, quedan supeditados a la gestión racional y sostenible del recurso, la cual condiciona toda autorización, concesión o infraestructura futura que se solicite[77]. En la DHCMA, las administraciones responsables de la gestión del agua, además de la Autonómica, incluyen al Estado y las administraciones locales (diputaciones, ayuntamientos, Mancomunidades), e incluso comunidades de usuarios y usuarios individuales.

Como se desprende de lo expuesto, el papel de la buena gobernanza y el desarrollo de acciones para la adquisición del conocimiento necesario son elementos esenciales para abordar el cumplimiento de los objetivos de la Directiva Marco del Agua 2000/60/CE (DMA) y el resto de los objetivos asignados por la legislación a la planificación hidrológica. Este papel se pone de manifiesto en el análisis de los temas importantes tratados en el resto de las fichas de este EpTI. De acuerdo con este análisis, los principales problemas de orden organizativo, administrativo y de gestión para una buena gobernanza son:

[76] Reglamento de la Planificación Hidrológica. Artículo 1.
[77] Reglamento de la Planificación Hidrológica. Artículo 1.

1. Situación de los derechos de uso del agua

   - En algunas zonas, los derechos existentes (incluyendo o no los que están en trámite) se acercan o superan las disponibilidades del recurso (ver Ficha nº 6), problema que se asocia a dificultades en los procesos de regularización administrativa de los aprovechamientos de agua, y viene, además, marcado por la necesidad de adecuar el sistema de asignación de recursos a los objetivos de la planificación.

     Adicionalmente, es frecuente la presencia de numerosos aprovechamientos ilegales e incontrolados, que suponen una presión adicional sobre los recursos.

     Por último, pese a la obligatoriedad de instalar contadores para conocer las extracciones reales de agua, el control de este requisito no se lleva a cabo con regularidad, y no existe ningún procedimiento para hacer efectivo el registro de los datos obtenidos y su comunicación a la administración hidráulica.

   - Retraso en la constitución de las comunidades de usuarios de masas de agua subterránea y en la realización de los planes de ordenación de extracciones correspondientes[78], según lo previsto en el artículo 54 de la Ley 9/2010, de 30 de julio, de Aguas para Andalucía (LAA), planes que constituyen el instrumento básico para resolver la grave problemática de sobreexplotación de buena parte de los acuíferos de la demarcación (ver Ficha nº 3). Solamente se han realizado avances significativos en la masa de agua ES060MSBT060.013 Campo de Dalías-Sierra de Gádor, donde está constituida la Junta Central de Usuarios del Acuífero del Poniente Almeriense, que está elaborando, por encomienda de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible, el plan de recuperación de la masa de agua; y en la masa de agua ES060MSBT060.008 Aguas, donde la resolución de 13 de junio de 2018, de la Dirección General de Planificación y Gestión del Dominio Público Hidráulico, inicia el proceso previsto en el artículo 54 de la LAA para mejorar el estado cuantitativo y cualitativo de la citada masa de agua subterránea, incluyendo la constitución de la Junta Central de Usuarios (Ficha nº 3). Asimismo, también se han iniciado negociaciones para la constitución de la Junta Central de Usuarios de la masa ES060MSBT060.011 Campo de Níjar.

   - La necesidad de adaptación del marco concesional preexistente en algunos tramos a los regímenes de caudales ecológicos, así como de adecuar las tomas y elementos de control para asegurar el cumplimiento del régimen (ver Ficha nº 3). No hay que olvidar además las dificultades técnicas inherentes a la implantación de restricciones en las zonas en las que la problemática de caudales insuficientes está directamente relacionada con las extracciones de aguas subterráneas.

2. Compleja estructura de competencias en materia de aguas

   Existe una gran variedad de agentes públicos y privados que intervienen en la gestión del agua y el servicio de sus usos, con distintas funciones y competencias y a menudo con diferentes intereses. Esta circunstancia supone una dificultad adicional para coordinar las diferentes políticas públicas.

[78] Programas de medidas para la recuperación de las masas de agua afectadas, según la LAA.

Por una parte, las competencias que detenta la administración local en temas de abastecimiento, saneamiento y depuración son a menudo un elemento de conflicto con el ejercicio de las funciones que en estas materias desarrollan las administraciones autonómica y central.

Por otra, la falta de coordinación entre departamentos origina que las irregularidades detectadas por uno de ellos en el ámbito de sus competencias de control (por ejemplo, el origen irregular del agua de riego al solicitarse ayudas comunitarias -administración agraria-) no son comunicadas a otros departamentos interesados (siguiendo el mismo caso, control de las extracciones ilegales -administración hidráulica-).

Por último, existe un complejo marco competencial en el ámbito de las aguas litorales que se detalla en la Ficha nº 11.

Para superar estos conflictos, es por ello un objetivo esencial la mejora de la coordinación entre los distintos agentes para garantizar una gestión óptima de los recursos disponibles y una mayor eficacia en la planificación, ejecución y explotación de las infraestructuras hidráulicas.

3. Gestión insostenible de los recursos en determinados ámbitos

Ocurre en algunos sistemas de abastecimiento que cuentan con más de una fuente posible de suministro. Frente a estrategias de explotación conjunta sostenibles a largo plazo, algunos gestores del ciclo urbano del agua optan por priorizar el corto plazo con objeto de reducir los costes de suministro, lo que da lugar a un incremento de las presiones sobre determinados recursos, generalmente subterráneos, incluso a costa de su sobreexplotación, mientras que paralelamente se desaprovechan otros, perdiéndose la oportunidad de establecer reservas que podrían resultar vitales para superar el siguiente ciclo de escasez pluviométrica (ver Ficha nº 6 y Ficha nº 8).

4. Insostenibilidad hídrica del modelo de desarrollo territorial

En algunos sectores concretos de la demarcación especialmente dinámicos (desarrollo turístico y/o regadíos intensivos), la adecuada satisfacción de las demandas puede comprometer el cumplimiento de los objetivos medioambientales en diversas masas de agua (ver Ficha nº 3 y Ficha nº 6), en cuyo caso la coordinación entre los agentes institucionales ha de ser una pieza fundamental para definir e implantar las medidas necesarias para revertir la situación.

5. Necesidad de integración de las políticas ambientales en los programas de desarrollo sectorial y territorial.

Es un concepto central de la DMA y un elemento clave para la gestión de la protección de las aguas. La mejora de la coordinación entre las autoridades competentes ha de ser un objetivo prioritario en orden a garantizar la coherencia entre las distintas planificaciones, de manera que se tomen en consideración los condicionantes asociados al medio hídrico y la necesidad de preservar los ecosistemas asociados.

6. Retraso en el cumplimiento de la Directiva 91/271/CEE relativa al tratamiento de las aguas residuales urbanas

La elevada cuantía de las inversiones necesarias para el cumplimiento de las obligaciones establecidas en la Directiva 91/271/CEE, unido a las dificultades presupuestarias del período de crisis, ha provocado un retraso en el desarrollo de las actuaciones de saneamiento y depuración planificadas (ver Ficha nº 1).

Además de estas causas presupuestarias, pueden aducirse problemas derivados de deficiencias en la planificación de las actuaciones y en la tramitación y gestión de los proyectos de ejecución de las obras, en ocasiones como consecuencia de indefiniciones o conflictos en el ámbito competencial de las diferentes administraciones.

7. Recuperación de costes

La estructura tributaria existente es insuficiente para aplicar en toda su extensión el principio de recuperación de costes y el principio de "quien contamina paga" de acuerdo con DMA, tema que se detalla en la Ficha nº 11.

8. Indefinición de objetivos medioambientales específicos en zonas protegidas

Los objetivos medioambientales de la planificación hidrológica contemplan, entre otros, cumplir las exigencias de las normas de protección que resulten aplicables en las distintas zonas protegidas y alcanzar los objetivos medioambientales particulares que en ellas se determinen. Sin embargo, para aquellas zonas de protección de hábitats y especies de interés dependientes del medio hídrico, estos objetivos no están claramente definidos en sus respectivos planes de gestión y, en consecuencia, no se han incorporado en la planificación hidrológica de la DHCMA unos objetivos de protección adicionales al de buen estado que establece la DMA (ver Ficha nº 5).

9. Déficit de conocimiento de presiones e impactos

El conocimiento de las presiones que afectan a las masas de agua y de los impactos detectados resulta imprescindible para lograr una adecuada gestión del medio hídrico y poder así alcanzar el cumplimiento de los objetivos medioambientales que establece la DMA, ya que posibilita la toma de decisiones para hacer frente a los distintos problemas identificados.

En la demarcación se ha identificado, por un lado, un déficit de conocimiento de diferentes presiones que afectan a las aguas continentales, en particular de los consumos de agua ligados a los diferentes usos, así como de las presiones hidromorfológicas que afectan a las masas de agua, al no existir inventarios precisos. Por otra parte, se han identificado una serie de impactos relacionados con la calidad de las aguas cuyo origen se desconoce, tales como presencia de metales pesados y otros contaminantes (ver Fichas nº1 y Ficha nº2). Asimismo, hay que resaltar que todavía no se han desarrollado e incorporado los indicadores piscícolas en la evaluación del estado ecológico de los ríos, lo que da lugar a que no se estén identificando correctamente algunos impactos en estas masas de agua, en particular los relacionados con las alteraciones hidromorfológicas (ver Ficha nº 4).

El déficit de conocimiento relativo a las masas de agua de transición y costeras se tratan en una ficha específica de conocimiento y gobernanza en aguas litorales (Ficha nº 10).

Al margen de estas cuestiones, hay que mencionar las incertidumbres que genera en la actualidad el cambio climático para la planificación hidrológica a largo plazo, tema que se detalla en la Ficha nº 12.

Por último, y como complemento a los aspectos mencionados, hay que resaltar la importancia de sensibilizar y promover la implicación de la población en la conservación del medio hídrico, por lo que es preciso trasladar a la sociedad la trascendencia del logro de una gestión integrada de los recursos hídricos.

Evolución temporal del problema

En los ciclos de planificación anteriores ya se ponía de relieve la existencia en la demarcación de una serie de problemas de conocimiento y gobernanza que se derivaban, fundamentalmente, de la complejidad del sector del agua, en el que desarrolla su actividad una gran variedad de agentes con múltiples funciones, intereses y competencias, de la ausencia de un enfoque integrado de las políticas públicas con repercusión en el medio acuático, y del déficit de coordinación existente entre las administraciones encargadas de su diseño e implementación. Por otra parte, las dificultades implícitas en la gobernanza del agua, que requiere tanto de la superación de conflictos de intereses entre los diversos agentes económicos y sociales, como de un notable grado de coordinación administrativa e integración de objetivos en el ejercicio competencial, limitan considerablemente la capacidad de acometer las acciones necesarias para introducir las mejoras previstas.

Para resolver estos aspectos de gobernanza y conocimiento, en el Plan Hidrológico del segundo ciclo[79] se incluyeron un conjunto de medidas dirigidas a establecer un marco de actuación para mejorar las condiciones generales de gestión del medio hídrico y contribuir a alcanzar los objetivos de la planificación hidrológica. Se establecían también una serie de programas de control, análisis, mejora del conocimiento y definición de estrategias destinados a enfrentar cada uno de los principales problemas detectados en la demarcación. Muchas de estas acciones corresponden a tareas administrativas, de control, vigilancia y gestión propias de la administración hidráulica en el marco de sus competencias, y no requieren asignaciones presupuestarias adicionales, aunque su contribución es fundamental para el logro de los objetivos de la planificación hidrológica. Sin embargo, al margen de éstas no se ha iniciado prácticamente ninguna del resto de actuaciones planteadas.

Entre las acciones emprendidas a destacar, la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible ha puesto en marcha el Programa Agua0 basado en el Libro Registro de Aguas, el apartado de mejora de la gestión de los recursos hídricos, en el cual se inscriben de oficio las concesiones y otros títulos de derecho para la utilización de las aguas. El Programa persigue disponer de un registro íntegro, actualizado, con cartografía reciente y consultable fácilmente por medios informáticos, de los derechos de la cuenca, tanto de aguas públicas como privadas, de manera que se pueda dar respuesta rápida a nuevas solicitudes en la medida que éstas se ajusten a criterios de sostenibilidad en la explotación de los recursos de cada ámbito hidrológico.

No obstante, persisten problemas asociados a la falta de correspondencia de las extracciones reales con los derechos registrados, en primer lugar, por la existencia de aprovechamientos ilegales e incontrolados aún no identificados y al margen de los mecanismos de control y sanción previstos en la normativa vigente; en segundo lugar, por la permanencia, en ocasiones, de la explotación de aprovechamientos denegados o caducados, o mientras están en el proceso de tramitación previo a la resolución de los expedientes; en tercer lugar, y aunque ya se ha realizado un esfuerzo en este sentido, aún continúa el proceso de revisión concesional para adecuar los aprovechamientos a las disponibilidades hídricas reales y a las dotaciones unitarias del Plan Hidrológico e incorporar el respeto de las restricciones ambientales; y, finalmente, a falta de un procedimiento de registro y comunicación establecido para ello, la instalación de contadores no ha aportado información alguna a la administración hidráulica sobre las extracciones reales de los aprovechamientos.

[79] El Plan Hidrológico vigente, atendiendo al informe del Gabinete Jurídico de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible de fecha 22/05/2019 (emitido tras la sentencia de la Sección Quinta del Tribunal supremo de fecha 25/3/2019), es el Plan Hidrológico del primer ciclo 2009-2015, aprobado por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente por el R.D. 1331/2012 (BOE n° 223 de 15 de septiembre).

En lo que a la coordinación entre administraciones se refiere, se ha aprobado el Decreto 14/2012, de 31 de enero, por el que se crea la Comisión de Autoridades Competentes de las demarcaciones hidrográficas de las cuencas intracomunitarias situadas en Andalucía y se regula su organización, funcionamiento y atribuciones, entre cuyas funciones figura favorecer la cooperación en el ejercicio de las competencias relacionadas con la protección de las aguas que ostenten las distintas Administraciones Públicas en las demarcaciones hidrográficas de las cuencas intracomunitarias situadas en Andalucía.

En sintonía con esta necesidad de cooperación, el proceso de planificación en este tercer ciclo incluye un extenso programa de reuniones y consultas que se están llevando a cabo con las administraciones implicadas en temas de gestión y utilización del agua y el medio natural, con los principales agentes de los servicios del agua y con otros grupos interesados en esta materia, con objeto de recabar información y aportaciones sobre los diferentes aspectos incluidos en el plan hidrológico.

No obstante, la diversidad y múltiples aspectos de la problemática relacionada con la gestión y administración del agua requiere un mayor esfuerzo de potenciación de la Comisión de Autoridades Competentes y de los órganos de participación en general, y el establecimiento de un sistema de coordinación efectivo para el diseño, la gestión y la ejecución de las políticas públicas en sus aspectos relacionados con el agua y el medio acuático.

Por otra parte, el "Programa para el seguimiento de la aplicación del principio de recuperación de costes y de las políticas tarifarias para el fomento de un uso eficiente del agua", actuación que figura en el Plan Hidrológico del segundo ciclo, aún no se ha iniciado. La única información disponible al respecto proviene de los sucesivos análisis de recuperación de costes realizados en el marco de los diferentes procesos de planificación hidrológica, y sería necesario el establecimiento de un sistema de recogida de información relativa a los diferentes usos y agentes prestatarios de los servicios y su posterior gestión informática, que permitiese un seguimiento y actualización eficaz de los ingresos y costes de los servicios y el cálculo de los índices de recuperación de costes. En relación con esto, hay que mencionar que, por ejemplo, los cánones y tarifas vigentes son los de 2011, momento en el que se realizó su última actualización en el marco del contrato de "Asistencia Técnica para la revisión, unificación y mejora de los procedimientos de cálculo de los cánones de regulación y tarifas de utilización del agua en los Distritos Hidrográficos competencia de la Agencia Andaluza del Agua. Aplicación al cálculo de cánones y tarifas 2011".

Objetivos de la planificación que no se alcanzan

Los problemas de falta de conocimiento y deficiente gobernanza afectan al cumplimiento de los objetivos de la planificación hidrológica, y en ocasiones son la principal causa de estos, siendo especialmente relevantes en lo relativo a la sobreexplotación de los recursos hídricos, sin olvidar aspectos de calidad relacionados con la contaminación puntual o difusa y las alteraciones hidromorfológicas.

En este sentido, puede señalarse, por ejemplo, la gestión ineficiente de los recursos en la Costa del Sol Occidental, que ha dado lugar a la sobreexplotación del acuífero de la Sierra de Mijas (ES060MSBT060.038) por un continuo vaciado de sus reservas no renovables merced a un ritmo de descensos piezométricos cada vez más acelerado por las captaciones para abastecimiento humano, estando disponibles los recursos de la desaladora de Marbella, explotada por debajo de sus posibilidades, y del embalse de La Concepción (Ficha nº 6).

De forma similar, la planta de desalación de Almería capital sólo opera a una cuarta parte de su capacidad teórica, mientras los pozos de Bernal, en los sobreexplotados acuíferos del Campo de Dalías-Sierra de Gádor (ES060MSBT060.013), aportan la fracción mayoritaria del consumo urbano (Ficha nº 6).

Por otra parte, el modelo de desarrollo territorial de los subsistemas I-4 y I-5 resulta insostenible, y conlleva la sobreexplotación de numerosos acuíferos y la práctica desecación de determinados cauces en periodo estival, afectando a los numerosos hábitats de interés y zonas protegidas vinculadas al medio hídrico existentes en el área (Ficha nº 6).

En el apartado de recuperación de costes, la falta de instrumentos de recuperación adecuados para repercutir determinados costes, por ejemplo, los ambientales, o de criterios y procedimientos para la determinación y justificación de excepciones, compromete el cumplimiento del principio de recuperación de costes, así como el del principio de "quien contamina paga" (Ficha nº 11).

Finalmente, también se registran incumplimientos, que han dado lugar en algunos casos a sentencias condenatorias del Tribunal de Justicia de la UE e importantes sanciones, de la Directiva 91/271/CEE relativa al tratamiento de las aguas residuales urbanas, donde se acumulan 18 años de retraso sobre el plazo fijado. En la actualidad siguen sin haberse completado las EDAR de Alhaurín el Grande y Nerja, y tampoco la conexión de Coín a la recientemente finalizada EDAR del Bajo Guadalhorce. El retraso de dichas obras tiene importantes consecuencias ambientales y conducen al mal estado de masas en los cursos medio y bajo del Guadalhorce (Ficha nº 1).

B. NATURALEZA Y ORIGEN DE LAS PRESIONES GENERADORAS DEL PROBLEMA

Los problemas de conocimiento y gobernanza proceden de la insuficiente acción de las administraciones públicas en materia de ordenación, control, vigilancia, protección y gestión del uso de los recursos hídricos y el Dominio Público Hidráulico y Dominio Público Marítimo-Terrestre, coordinación entre departamentos, desarrollo normativo y consideración de un enfoque sostenible integrado de las políticas sectoriales y otras políticas públicas. La dispersión competencial de la actuación administrativa, la falta de una concepción de intereses y objetivos comunes y, en ocasiones, una insuficiente dotación de medios humanos y materiales dificulta el desempeño de las administraciones públicas, labor ya de por sí complicada en un territorio con importantes limitaciones de agua y gran dinamismo debido a sus excelentes condiciones naturales para el desarrollo turístico y el regadío intensivo. Es por ello, que las principales presiones responsables de los incumplimientos de los objetivos ambientales provienen de los sectores del abastecimiento urbano y el regadío.

Por otra parte, son numerosas las autoridades competentes con actividad relacionada con el ordenamiento o el uso del agua:

- Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible
- Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio
- Consejería de Salud y Familias
- Consejería de Hacienda, Industria y Energía
- Consejería de Turismo, Regeneración, Justicia y Administración Local
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación

- Corporaciones locales

C. PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS

Previsible evolución del problema bajo el escenario tendencial (Alternativa 0)

Esta alternativa plantea la previsible evolución del problema bajo el escenario tendencial, analizando las mejoras que se alcanzarían al finalizar el ciclo de planificación y en escenarios futuros si se ejecutan las medidas que están ya iniciadas, o se prevé lo sean en breve, y su finalización a tiempo permita percibir ya un cumplimiento de los objetivos de la planificación hidrológica.

El Programa de Medidas del Plan Hidrológico del segundo ciclo incluye un total de 28 medidas en el apartado de "Conocimiento y Gobernanza", con un importe total de 128,7 millones de euros, de los cuales un 50% están previstos antes de 2021 y el 50% restante hasta 2027. Este conjunto de medidas corresponden a la actividad administrativa corriente de la Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Sostenible en materia de control, protección y gestión del Dominio Público Hidráulico y en el mantenimiento y explotación de las infraestructuras de su competencia, e incluyen también programas destinados a atacar problemas específicos que afectan a la consecución de los objetivos medioambientales, los cuales ya han sido tratados en otras fichas -contaminación puntual y difusa, conectividad fluvial e implantación de caudales ecológicos, ordenación de usos y aprovechamientos-, así como medidas para el seguimiento de la calidad de las aguas y para la mejora del conocimiento y programas de participación pública y sensibilización y formación ciudadana en el uso sostenible del agua.

En cuanto a las actuaciones expresamente definidas contra los problemas señalados en la presente ficha, cabe destacar:

- "Programa de ordenación y control de los aprovechamientos hídricos", con un importe previsto de 30.000 euros y en marcha. El programa se centrará en la continuación del proceso de regularización administrativa de los aprovechamientos de aguas, incorporando asimismo las tareas de identificación de aprovechamientos irregulares y la aplicación de los mecanismos de control y sanción previstos en la normativa.

- "Programa de equipamiento de sistemas de medición y control de consumos", con un importe previsto de 30.000 euros y en marcha. Su objetivo es verificar el cumplimiento de la normativa en cuanto a la obligatoriedad de instalar contadores (o limitadores) de los caudales utilizados por los usuarios con título concesional. No obstante, como ya se ha mencionado, se requeriría establecer un procedimiento para el registro y comunicación de los datos recogidos por los contadores a la administración y dotar a ésta de los medios suficientes para llevar a cabo este control y procesar dicha información para el conocimiento de los volúmenes realmente extraídos.

- "Programa de ordenación y protección de los recursos subterráneos", con un importe previsto de 30.000 euros y en marcha. El programa se centrará en impulsar la elaboración de los planes de ordenación de las masas de agua subterránea en riesgo cuantitativo, así como la promoción de comunidades de usuarios en aquellas que soportan presiones significativas o una gestión ineficiente.

- "Programa para el seguimiento de la aplicación del principio de recuperación de costes y de las políticas tarifarias para el fomento de un uso eficiente del agua", con un importe previsto de 30.000 euros y aún no iniciado.

En síntesis, puede señalarse que la puesta en marcha de las acciones previstas en el Programa de Medidas supondría un avance en la resolución de la problemática identificada, aunque determinadas actuaciones pueden no estar presupuestadas de manera suficiente para el cumplimiento de sus objetivos. No obstante, existe un considerable retraso en la implementación de las medidas previstas que no forman parte de la actividad administrativa corriente de las administraciones públicas, por lo que la eficacia del Programa de Medidas se encuentra seriamente comprometida en este apartado.

Por otra parte, bajo este escenario persisten los problemas de coordinación entre administraciones, cuya resolución requiere un sistema articulado de cooperación.

Evolución cumpliendo los objetivos antes de 2027 (Alternativa 1)

La ejecución del Programa de Medidas del segundo ciclo supondría, tal y como se ha mencionado, un paso adelante en la mejora de las condiciones de conocimiento y gobernanza en la gestión del agua y el medio acuático, por lo que parece pertinente, por un lado, intensificar el ritmo de ejecución de las medidas programadas, en particular aquellas orientadas a resolver los problemas señalados en la presente ficha, y por otro, dotarlas de unos presupuestos adecuados para su correcta ejecución.

Por otra parte, los mencionados problemas de superación de las limitaciones impuestas por la disponibilidad de los recursos por una gestión inadecuada y basada en el corto plazo de los agentes prestatarios de los servicios del agua, o por el desarrollo de modelos territoriales insostenibles, requieren la implicación decidida de la administración en la gestión de estas situaciones, aplicando los mecanismos de ordenación y sanción a la disposición que requiera cada caso.

En cuanto al resto de problemas indicados -falta de coordinación entre administraciones o departamentos; ausencia de un enfoque integrado de las diferentes políticas sectoriales, territoriales, hídricas y otras políticas públicas; insuficiencia normativa en algunos aspectos de la gestión de los recursos hídricos (por ejemplo, instrumentos de recuperación de costes ambientales); incumplimientos de la Directiva de aguas residuales urbanas-, su resolución requiere la coordinación, la cooperación y el compromiso de las administraciones responsables en la búsqueda de soluciones que integren los intereses de las diferentes áreas en cumplimiento de sus objetivos de servicio a la sociedad. Para ello habría que, en primer lugar, reforzar el papel de la Comisión de Autoridades Competentes y fomentar la participación de los diferentes departamentos administrativos relacionados con la gestión del agua y el medio hídrico.

A continuación, se relacionan una serie de líneas de actuación de mejora de los aspectos administrativos, organizativos y de gestión relacionados con la gestión del recurso, que engloban y completan las anteriores, poniendo especial énfasis en los aspectos más destacados y urgentes, según el diagnóstico realizado con anterioridad:

- Revisión de los medios humanos y materiales con que cuenta la administración hidráulica y su ampliación y ajuste hasta la cantidad necesaria para cumplir eficazmente su función, fundamentalmente en el ámbito de la vigilancia y control del Dominio Público Hidráulico y el Dominio Público Marítimo-Terrestre, en

concreto para el control de los aprovechamientos, del cumplimiento de los caudales ecológicos, de los vertidos a las masas de agua y de las alteraciones morfológicas de cauces y del litoral, la tramitación de los expedientes sancionadores, y todas aquellas tareas derivadas de sus competencias y objetivos.

- Finalización del proceso de regularización administrativa de los aprovechamientos de aguas y obtención de un Libro Registro de Aguas totalmente actualizado que refleje la situación real de los derechos sobre el uso del agua. Puesta a punto del sistema Agua0, basado en dicha información, como herramienta informática que permita agilizar la tramitación de nuevas solicitudes bajo criterios de sostenibilidad según la situación en cada ámbito hidrológico.

- Proceso de revisión concesional para adecuar los aprovechamientos a las disponibilidades hídricas reales y dotaciones unitarias del Plan Hidrológico e incorporar el respeto de las restricciones ambientales. En determinadas masas de agua será necesario adaptar el marco concesional preexistente en algunos tramos, para lo que habrá que llevar a cabo procesos de concertación específicos que permitan determinar cómo se reparten las restricciones a los distintos usuarios de una misma masa.

- Mejora de los mecanismos de coordinación entre los agentes institucionales implicados en la ordenación y gestión del territorio y la administración hidráulica, supeditando los nuevos desarrollos a la existencia de alternativas viables de suministro con atención a las presiones que generan sobre el medio acuático.

- Impulso a la finalización de las actuaciones de depuración en las aglomeraciones incluidas en la sentencia del Tribunal de Justicia de la UE por incumplimiento de la Directiva 91/271/CE y adecuación de las instalaciones ya existentes para que cumplan con los requisitos de dicha Directiva.

- Desarrollo del "Programa para el seguimiento de la aplicación del principio de recuperación de costes y de las políticas tarifarias para el fomento de un uso eficiente del agua", incluyendo la implantación de un sistema de información para la recopilación, actualización periódica y tratamiento estadístico de los datos relativos a los ingresos y costes del agua, y el desarrollo de una metodología para la evaluación de la recuperación de los costes del agua atendiendo a los conceptos contemplados en la DMA y adaptada a la información disponible.

- Análisis, en coordinación con la Administración General del Estado, el régimen económico-financiero del agua, contenido fundamentalmente en la legislación estatal, Texto Refundido de la Ley de Aguas, y autonómica, Ley de Aguas para Andalucía, y propuesta de alternativas para su adaptación a los requerimientos de la DMA (Ficha nº 11). Será necesario clarificar, asimismo, los criterios para el establecimiento de excepciones a la recuperación de costes.

Por otra parte, hay que incidir en la necesidad urgente de cumplimiento de la normativa en materia de aguas en apartados como: la identificación, sanción y eliminación de los aprovechamientos irregulares; la constitución de comunidades de usuarios de masas de agua subterránea y la elaboración de los planes de ordenación pendientes; o la obligación de instalación de contadores en todos los aprovechamientos y el control efectivo del cumplimiento de los volúmenes autorizados.

En cuanto a la mejora del conocimiento, además de la ya mencionada revisión de los medios humanos y materiales para vigilancia y control del Dominio Público Hidráulico y el Dominio Público Marítimo-Terrestre, se relacionan a continuación aquellas líneas de actuación sobre las que se considera necesario incidir:

- Establecimiento de un programa de seguimiento de los consumos de agua ligados a los diferentes usos.
- Actualización periódica de los inventarios de presiones, en particular de los relativos a presiones hidromorfológicas.
- Establecimiento de controles de investigación para estudiar el posible origen y la evolución de aquellos contaminantes de los que se desconozca su procedencia.
- Desarrollo de una metodología para la incorporación de los indicadores de fauna piscícola en la evaluación del estado ecológico de los ríos.
- Mejora de la definición de los objetivos adicionales de las zonas de protección de hábitats y especies de interés dependientes del medio hídrico.

Por último, el inicio de un nuevo ciclo ofrece la posibilidad de atacar un problema conocido, pero siempre postergado. Se trata del desajuste entre los ámbitos hidrográficos de planificación y los sistemas reales de explotación que hace conveniente una revisión de la subdivisión de la demarcación en unidades coherentes con su gestión efectiva. Cabe indicar que estos desajustes pueden inducir errores de interpretación en las determinaciones cuantitativas del Plan Hidrológico, introduciendo una complejidad innecesaria en los balances, por ejemplo, al calificar de transferencias entre subsistemas, la normal distribución de recursos a los usuarios vecinos (canales de las márgenes derecha e izquierda del Guadalfeo, conducciones del Plan Guaro, aducción de recursos de la Desaladora de Almería a la ciudad). Los cambios propuestos incluyen:

- Pasar la UDU Almería al subsistema IV.1 (Andarax), dónde se ubica de manera natural. Hidrográficamente comporta incorporar la cuenca vertiente de la Rambla de Belén al subsistema IV.1.
- Igualmente, pasar la UDU Adra al subsistema III-4. Hidrográficamente comporta retomar la delimitación de la cuenca hidrográfica natural anterior al desvío del río (hasta la rambla de Bolaños).
- Ampliar el subsistema III-2 en su tramo bajo, de manera que quedaran incorporadas las UDUs Motril y Salobreña, que se asientan en el delta del Guadalfeo (acuífero detrítico Motril-Salobreña) y la mayor parte del regadío tradicional (cota 50). Hidrográficamente comporta incorporar las ramblas vertientes al mar entre el río Verde y la rambla de Gualchos, que pasaría a ser el inicio del subsistema III-3 (Contraviesa).
- Asimismo, podría plantearse la fusión de los subsistemas II-1 y II-3, que pasarían a conformar un subsistema integrado “Costa del Sol Oriental” a semejanza del de la “Costa del Sol Occidental” (I-3). Ambos tendrían un río principal (respectivamente Verde de Marbella y Vélez) y ríos menores, así como un notable grado de integración en la gestión: Mancomunidades de municipios para la gestión del ciclo urbano (ACOSOL y AXARAGUA) y Plan Guaro.

Evolución con cumplimiento parcial de objetivos para 2027 (Alternativa 2)

Se plantea una alternativa que dibuje un escenario realista de ejecución de medidas, acorde a las posibilidades presupuestarias que las autoridades competentes establezcan, y que prevea aquellas que realmente podrían acometerse antes del 2027 y los efectos que dicha alternativa proporcionaría sobre la mejora del conocimiento y la gobernanza en dichas aguas.

Sectores y actividades afectadas por las soluciones alternativas

Las alternativas planteadas persiguen una ordenación de los usos y un objetivo de sostenibilidad que implican generalmente limitaciones en la extracción de agua y/o un incremento en los costes de esta, lo que en el corto

plazo significa una reducción de los beneficios económicos y el establecimiento de trabas a las dinámicas de desarrollo territorial, dinámicas que, como ya se ha mencionado, pueden llegar a ser extremadamente potentes en determinadas áreas. Por ello, los sectores más afectados por las alternativas planteadas son los responsables de estas dinámicas, es decir, el crecimiento de los servicios urbanos asociado al desarrollo turístico y el regadío intensivo.

No obstante, la sostenibilidad implica una garantía del mantenimiento de la disponibilidad de recursos que asegura la permanencia de flujos económicos que de otra manera se verían amenazados, máxime en los escenarios de reducción de los recursos por la evolución climática que vienen consolidándose en los últimos años (ver Ficha nº 12).

D. DECISIONES QUE PUEDEN ADOPTARSE DE CARA A LA CONFIGURACIÓN DEL FUTURO PLAN

Las circunstancias que rodean el agua y el medio acuático en la DHCMA otorgan a la gobernanza, junto con la adquisición del conocimiento necesario, un papel clave en la consecución del equilibrio entre los recursos hídricos y los factores de demanda de agua. Las múltiples tensiones entre los usos y el medio natural acuático pueden conducir a escenarios que pongan en peligro no solo el cumplimiento futuro de los objetivos ambientales de las masas de agua, sino también el suministro de las demandas en estándares de calidad y precio asequibles para los distintos aprovechamientos, con consecuencias en el desarrollo económico y el equilibrio territorial.

La puesta en marcha de las acciones previstas en el Programa de Medidas supondría un paso adelante en la mejora de las condiciones de conocimiento y gobernanza en la gestión del agua y el medio acuático, pero se hace necesario intensificar el ritmo de ejecución de las medidas programadas y dotarlas de unos presupuestos adecuados para su correcta ejecución.

La resolución de los problemas de conocimiento y gobernanza requiere, además, la coordinación, la cooperación y el compromiso de las administraciones responsables en la búsqueda de soluciones que integren los intereses de las diferentes áreas en cumplimiento de sus objetivos de servicio a la sociedad.

E. TEMAS RELACIONADOS

La gobernanza es un tema de carácter transversal que está directamente relacionada con el resto de los temas importantes.

FECHA PRIMERA EDICIÓN: octubre de 2019

FECHA ACTUALIZACIÓN: enero de 2020

FECHA ÚLTIMA REVISIÓN:

FICHA 10. CONOCIMIENTO Y GOBERNANZA EN AGUAS LITORALES

A. DESCRIPCIÓN Y LOCALIZACIÓN DEL PROBLEMA

La Directiva Marco del Agua 2000/60/CE (DMA) abarca, dentro de su ámbito de actuación, no solo las aguas continentales, sino que incorpora las aguas de transición y costeras asociadas, que deben tratarse con los mismos criterios que las primeras. Sin embargo, integrar las aguas de transición y costeras en la planificación hidrológica supone un reto importante, ya sea por la falta de conocimiento sobre los procesos físicos y biológicos que se dan en ellas, o por la concurrencia competencial existente en su gestión.

La Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (DHCMA) cuenta con 34 masas de agua litorales, de las cuales 7 son aguas de transición y 27 son aguas costeras. De todas ellas, un 38% se encuentra en estado peor que bueno en la situación actual.

En el presente ciclo de planificación hidrológica se ha abordado el análisis de estas masas de agua dentro del análisis global que se hace de todas las masas de la demarcación, y los problemas de cumplimiento de los objetivos medioambientales se analizan en sus respectivas fichas de temas importantes. No obstante, dadas las peculiaridades ya apuntadas de las aguas de transición y costeras, se ha estimado conveniente introducir esta ficha que singularice los problemas específicos inherentes a las mismas y que se deben abordar para equiparar el trabajo que se realiza en la demarcación con respecto a las aguas continentales.

Déficit de conocimiento sobre las aguas de transición y costeras

En la planificación hidrológica en general, y en particular en la DHCMA, existen una serie de carencias relacionadas con el nivel del conocimiento sobre las aguas de transición y costeras, sobre todo si se comparan con las aguas continentales, lo que dificulta la elaboración de diagnósticos y la toma de decisiones para hacer frente a los distintos problemas identificados. Este déficit en el conocimiento de las aguas litorales de la demarcación se puede resumir en:

Delimitación:

Las aguas costeras se definen como aquellas aguas superficiales situadas hacia tierra desde una línea cuya totalidad de puntos se encuentren a una distancia de una milla náutica mar adentro desde el punto más próximo de la línea de base que sirve para medir la anchura de las aguas territoriales y que se extienden, en su caso, hasta el límite exterior de las aguas de transición, y las aguas de transición como las masas de agua superficial próximas a las desembocaduras de los ríos que son parcialmente salinas como consecuencia de su proximidad a las aguas costeras, pero que reciben una notable influencia de flujos de agua dulce.

En muchas ocasiones resulta difícil establecer los límites de las masas de aguas litorales, en particular de zonas de transición, debido al gran dinamismo que presentan, tanto por la influencia mareal como por los cambios morfológicos provocados por los agentes climáticos y meteorológicos que conllevan procesos erosivos y sedimentarios, y en su delimitación hay que tener aspectos tales como la máxima penetración de la marea en los estuarios, el intercambio de flujos de agua dulce y salada, el gradiente de salinidad, etc.

En la actualidad, la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible está realizando una serie de trabajos en relación con la medición de la salinidad en masas de agua costeras y de transición para, entre otros, mejorar la delimitación de las áreas de influencia sobre las aguas continentales. Los trabajos se encuentran en curso, pero los primeros resultados recomiendan ampliar los límites de algunas masas de agua de transición de la DHCMA, en particular de la masa ES060MSPF610036 Desembocadura del Guadalhorce.

Presiones e impactos:

Existe un insuficiente conocimiento de ciertas presiones que inciden sobre el estado de las aguas de transición y costeras, en particular de las presiones hidromorfológicas en Dominio Público Marítimo-Terrestre (DPMT) (ver Ficha nº 4), cuyos inventarios fueron realizados para el primer ciclo de planificación hidrológica y no han sido posteriormente actualizados, de las posibles afecciones de la actividad acuícola y de las basuras marinas.

Asimismo, se han identificado una serie de impactos de los que no se conoce claramente su origen (ver Ficha nº 2). Es el caso de la contaminación por tributilestaño en 5 puertos de la demarcación, lo que se ha asociado al transporte marítimo, ya que se trata de un biocida que se ha venido utilizando de forma generalizada como antiincrustante en las pinturas de los cascos de todo tipo de embarcaciones, si bien ya se ha prohibido su uso, por lo que habría que investigar su posible origen; o la contaminación por materia orgánica en los sedimentos de algunos puertos, que podría deberse al tráfico de graneles.

Evaluación del estado:

Los métodos de clasificación del estado ecológico de las masas de agua de transición y costeras a nivel nacional presentan numerosas deficiencias, en particular para los elementos de calidad fitoplancton, angiospermas y peces en las de transición, y angiospermas y macroalgas en las costeras.

En lo que a la DHCMA se refiere, las tipologías de aguas costeras presentes en este ámbito (AC-T07, AC-T08 y AC-T10[80]) cuentan con indicadores establecidos en el Real Decreto 817/2015[81] para todos los elementos de calidad biológicos, salvo las macroalgas en la tipología AC-T10, así como condiciones de referencia y cambios de clase, si bien los valores límite de cambio de clase para los parámetros fisicoquímicos amonio, nitritos, nitratos y fosfatos están todavía pendientes de definir.

Sin embargo, para las tipologías de aguas de transición presentes en la demarcación (AT-T01, AT-T02, AT-T04 y AT-T07[82]), aunque el Real Decreto 817/2015 establece los indicadores para los elementos de calidad biológicos fitoplancton (ITWf) y fauna bentónica de invertebrados (BO2A, y además QAELS para el tipo AT-T04), estos no cuentan todavía con límites de cambio de clase fijados, y además de las carencias a nivel nacional para

[80] AC-T07: Aguas costeras mediterráneas no influenciadas por aportes fluviales, profundas arenosas.
AC-T08: Aguas costeras mediterráneas no influenciadas por aportes fluviales, profundas rocosas.
AC-T10: Aguas costeras mediterráneas influenciadas por aguas atlánticas.

[81] Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.

[82] AT-T01: Estuario mediterráneo micromareal sin cuña salina.
AT-T02: Estuario mediterráneo micromareal con cuña salina.
AT-T04: Laguna costera mediterránea con aportes bajos de agua dulce.
AT-T07: Salinas.

angiospermas y peces, estas tipologías tampoco cuentan con valores límite de cambio de clase para los parámetros fisicoquímicos definidos.

En el segundo ciclo de planificación se hicieron importantes avances en la evaluación del estado ecológico de las masas de agua litorales andaluzas.

Para el cálculo de los límites de clasificación de los indicadores fisicoquímicos en aguas de transición y costeras se trabajaron estadísticamente las series de datos desde el año 2000 y se establecieron los valores designados como de referencia y umbrales. En el caso de las aguas de transición, se establecieron niveles de tolerancia en función de la salinidad de los distintos tramos. Los cálculos se basaron en los trabajos realizados junto a otras comunidades autónomas en diversas reuniones mantenidas en las primeras fases de aplicación de la DMA. Estas normas se consideraron compatibles con un buen estado de los indicadores de calidad biológicos sensibles, ya que no sobrepasan los niveles de tolerancia de las especies presentes en la zona. El desarrollo de los indicadores biológicos implica un estudio del gradiente de presiones y las concentraciones de los parámetros limitantes.

En cuanto a estos últimos, se trabajó en aguas de transición con los elementos fauna bentónica de invertebrados, mediante los índices BO2A y TasBem, y fitoplancton, mediante el índice ITWf, y en aguas costeras con los elementos fitoplancton, mediante los indicadores Chl-a y blooms, y fauna bentónica de invertebrados, mediante el índice BOPA.

Sin embargo, en el tercer ciclo de planificación, la evaluación del estado ecológico de las masas de agua de transición y costeras todavía no se ha completado, siendo por tanto el grado de confianza de los diagnósticos muy bajo, en particular para las aguas de transición:

Masa de agua					Elementos de calidad	
Código	Nombre	Categoría	Naturaleza	Tipología	BIOL	FQ
ES060MSPF610000	División ecorregiones atlántica / mediterránea - Punta del Carnero	Costera	Natural	AC-T10	Solo fitoplancton	Evaluado
ES060MSPF610001	Punta del Carnero - Desembocadura del Getares	Costera	Natural	AC-T10	Solo fitoplancton	Evaluado
ES060MSPF610002	Desembocadura del Getares - Límite del PN de los Alcornocales	Costera	Muy modificada	AC-T10	Solo fitoplancton	Evaluado
ES060MSPF610003	Desembocadura del Guadarranque	Costera	Muy modificada	AMP-T06	Solo fitoplancton	Evaluado
ES060MSPF610003	Desembocadura del Guadarranque	Costera	Muy modificada	AMP-T06	Solo fitoplancton	Evaluado
ES060MSPF610004	Límite del PN de los Alcornocales- Muelle de Campamento	Costera	Natural	AC-T10	Solo fitoplancton	Evaluado
ES060MSPF610004	Límite del PN de los Alcornocales- Muelle de Campamento	Costera	Natural	AC-T10	Solo fitoplancton	Evaluado
ES060MSPF610005	Muelle de Campamento - Aeropuerto de Gibraltar	Costera	Natural	AC-T10	Solo fitoplancton	Evaluado
ES060MSPF610006	Gibraltar - Desembocadura del Guadiaro	Costera	Natural	AC-T10	Solo fitoplancton	Evaluado
ES060MSPF610007	Desembocadura del Guadiaro - Punta de Calaburra	Costera	Natural	AC-T10	Solo fitoplancton	Evaluado
ES060MSPF610007	Desembocadura del Guadiaro - Punta de Calaburra	Costera	Natural	AC-T10	Solo fitoplancton	Evaluado

Masa de agua					Elementos de calidad	
Código	Nombre	Categoría	Naturaleza	Tipología	BIOL	FQ
ES060MSPF610008	Punta de Calaburra - Torremolinos	Costera	Natural	AC-T10	Solo fitoplancton	Evaluado
ES060MSPF610008	Punta de Calaburra - Torremolinos	Costera	Natural	AC-T10	Solo fitoplancton	Evaluado
ES060MSPF610009	Torremolinos - Puerto de Málaga	Costera	Natural	AC-T10	Solo fitoplancton	Evaluado
ES060MSPF610010	Puerto de Málaga - Rincón de la Victoria	Costera	Natural	AC-T10	Solo fitoplancton	Evaluado
ES060MSPF610011	Rincón de la Victoria - Límite PN de Acantilados de Maro	Costera	Natural	AC-T10	Solo fitoplancton	Evaluado
ES060MSPF610011	Rincón de la Victoria - Límite PN de Acantilados de Maro	Costera	Natural	AC-T10	Solo fitoplancton	Evaluado
ES060MSPF610012	Ámbito del PN Acantilados de Maro	Costera	Natural	AC-T10	Solo fitoplancton	Evaluado
ES060MSPF610013	Límite PN Acantilados de Maro - Salobreña	Costera	Natural	AC-T10	Solo fitoplancton	Evaluado
ES060MSPF610014	Salobreña - Calahonda	Costera	Natural	AC-T10	Solo fitoplancton	Evaluado
ES060MSPF610015	Calahonda - Puerto de Adra	Costera	Natural	AC-T10	Solo fitoplancton	Evaluado
ES060MSPF610016	Puerto de Adra - Guardias Viejas	Costera	Natural	AC-T10	Solo fitoplancton	Evaluado
ES060MSPF610017	Guardias Viejas - Rambla de Morales	Costera	Natural	AC-T10	Solo fitoplancton	Evaluado
ES060MSPF610017	Guardias Viejas - Rambla de Morales	Costera	Natural	AC-T10	Solo fitoplancton	Evaluado
ES060MSPF610018	Rambla de Morales - Cabo de Gata	Costera	Natural	AC-T10	Solo fitoplancton	Evaluado
ES060MSPF610019	Cabo de Gata - Límite del PN Cabo de Gata	Costera	Natural	AC-T08	Solo fitoplancton	Evaluado
ES060MSPF610020	Límite del PN Cabo de Gata - Limite demarcación mediterránea andaluza / Segura	Costera	Natural	AC-T07	Solo fitoplancton	Evaluado
ES060MSPF610021	Puerto pesquero de Algeciras - Parque de contenedores	Costera	Muy modificada	AMP-T06	Solo fitoplancton	Evaluado
ES060MSPF610021	Puerto pesquero de Algeciras - Parque de contenedores	Costera	Muy modificada	AMP-T06	Solo fitoplancton	Evaluado
ES060MSPF610023	Puerto de la Línea de la Concepción	Costera	Muy modificada	AMP-T06	Solo fitoplancton	Evaluado
ES060MSPF610024	Puerto de Málaga	Costera	Muy modificada	AMP-T06	Solo fitoplancton	Evaluado
ES060MSPF610025	Puerto de Motril	Costera	Muy modificada	AMP-T06	Solo fitoplancton	Evaluado
ES060MSPF610026	Puerto de Almería	Costera	Muy modificada	AMP-T06	Solo fitoplancton	Evaluado
ES060MSPF610027	Estuario del Guadarranque	Transición	Muy modificada	AT-T01	Sin evaluar	Sin evaluar
ES060MSPF610028	Estuario del Guadiaro	Transición	Natural	AT-T02	Sin evaluar	Sin evaluar

Masa de agua					Elementos de calidad	
Código	Nombre	Categoría	Naturaleza	Tipología	BIOL	FQ
ES060MSPF610029	Marismas del Palmones	Transición	Muy modificada	AT-T01	Sin evaluar	Sin evaluar
ES060MSPF610029	Marismas del Palmones	Transición	Muy modificada	AT-T01	Sin evaluar	Sin evaluar
ES060MSPF610033	Charcones de Punta Entinas	Transición	Natural	AT-T04	Sin evaluar	Sin evaluar
ES060MSPF610034	Salinas de los Cerrillos	Transición	Muy modificada	AT-T04	Sin evaluar	Sin evaluar
ES060MSPF610035	Albufera del Cabo de Gata	Transición	Muy modificada	AT-T07	Sin evaluar	Sin evaluar
ES060MSPF610036	Desembocadura del Guadalhorce	Transición	Natural	AT-T01	Sin evaluar	Sin evaluar
ES060MSPF610037	Puerto de Carboneras	Costera	Muy modificada	AMP-T06	Solo fitoplancton	Evaluado

Tabla nº 1. Elementos de calidad evaluados en la determinación del estado ecológico de las masas de agua de transición y costeras

Caudales ecológicos:

La Instrucción de Planificación Hidrológica para las Demarcaciones Hidrográficas Intracomunitarias de Andalucía, aprobada por Orden de 11 de marzo de 2015, establece que, con carácter general, los resultados de los caudales ecológicos obtenidos para ríos son aplicables a las aguas de transición, siempre y cuando se cumplan las funciones ambientales de las mismas, e indica que estos resultados podrán ser ajustados mediante la utilización de modelos de salinidad, que reflejen las preferencias ecológicas de determinadas especies objetivo.

En la DHCMA, el Plan Hidrológico[83] establece los caudales ecológicos mínimos a respetar en todas las masas de agua de la categoría río de la demarcación, e incluye estudios sobre el resto de componentes del régimen de caudales ecológicos, así como de estimación de las necesidades hídricas de lagos y humedales continentales. Se ha considerado que los resultados obtenidos para las aguas continentales son válidos para las aguas de transición, si bien no existe por el momento ningún estudio específico sobre salinidad que los avale.

Cambio climático:

Al margen de las cuestiones anteriores, es importante mencionar las incertidumbres que genera en la actualidad el cambio climático a largo plazo para las aguas litorales, incertidumbres derivadas de la dispersión de los resultados de los distintos modelos globales hoy en día en uso y que deberían reducirse conforme se produzcan avances en la fiabilidad de su predicción (ver Ficha nº 12).

Los principales problemas del cambio climático en las zonas costeras se relacionan con el posible ascenso del nivel medio del mar y con los potenciales cambios en la frecuencia y/o intensidad de las tormentas, lo que daría

[83] El Plan Hidrológico vigente, atendiendo al informe del Gabinete Jurídico de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible de fecha 22/05/2019 (emitido tras la sentencia de la Sección Quinta del Tribunal supremo de fecha 25/3/2019), es el Plan Hidrológico del primer ciclo 2009-2015, aprobado por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente por el R.D. 1331/2012 (BOE nº 223 de 15 de septiembre).

lugar además a una aceleración de la erosión costera, intrusión marina en los acuíferos costeros y un incremento de la influencia mareal de estuarios y sistemas fluviales. Además, el cambio climático lleva asociado un aumento de la temperatura de la superficie del mar y cambios en la salinidad, alcalinidad y circulación oceánica, lo que puede dar lugar a impactos importantes sobre las especies y los ecosistemas marinos.

En particular, el calentamiento global está detrás de la aparición de especies típicamente tropicales en el litoral de la demarcación, tales como *Ostreopsis ovata*, cuyas floraciones pueden tener impactos directos en la salud humana e influencias negativas sobre el bienestar humano y otros organismos y ambientes marinos. De hecho, en los últimos años algunos bañistas en la costa Mediterránea han presentado una serie de síntomas (rinorrea, broncoconstricción, tos, fiebre, dermatitis...) asociados a la aparición de *Ostreopsis ovata* y a la producción de toxinas. Las floraciones algales son fenómenos naturales, pero estos eventos pueden ser favorecidos por las presiones antropogénicas en las zonas costeras. El calentamiento global y los cambios asociados en los océanos podrían afectar también a las ocurrencias y la toxicidad de estas floraciones, aunque la predicción de las posibles tendencias sigue siendo especulativa y requiere intensa investigación. Los resultados deben enfocarse a la consecución de herramientas (índices) que permitan establecer alertas tempranas en base a la concentración de algas, condiciones térmicas del agua, condiciones meteorológicas de la zona y concentración de toxinas.

Dispersión de competencias en las aguas de transición y costeras

El litoral es, administrativamente hablando, una zona compleja donde convergen varias administraciones, con una legislación extensa y donde conviven intereses tanto públicos como privados. Todo esto da lugar en muchas ocasiones a conflictos de intereses, lo que hace necesario establecer una gestión coordinada que permita el cumplimiento de los objetivos medioambientales de las masas de agua litorales de la demarcación.

En lo que respecta a la **gestión, control y vigilancia del DPMT**, la Ley 22/1988 de Costas, en su Título VI, establece las distintas competencias administrativas.

La Administración del Estado desarrolla sus competencias mediante la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, que tiene atribuidas las siguientes funciones:

- La determinación del DPMT mediante el procedimiento de deslinde, así como la adopción de las medidas necesarias para asegurar su integridad y adecuada conservación.
- La gestión del DPMT, en particular de la ocupación o aprovechamiento, y su tutela y policía
- La protección y conservación de los elementos que integran el DPMT, en particular, la adecuación sostenible de las playas, sistemas dunares y humedales litorales, así como la redacción, realización, supervisión, control e inspección de estudios, proyectos y obras de defensa.
- La gestión del régimen económico y financiero del DPMT.
- La elaboración o dirección de estudios, propuestas y planes, en materia de protección del litoral frente a la contaminación marítima accidental y, en particular, la propuesta de un plan integral de contingencias sobre actuaciones en el litoral y de formación en materia de protección frente a la contaminación marítima.

Además, este mismo departamento es el responsable de desarrollar la legislación básica en materia de calidad de las aguas de transición y costeras, salvo las correspondientes a las zonas de baño, cuya legislación básica

es formulada por el Ministerio de Sanidad, responsable, a su vez, del Sistema de Información Nacional de Aguas de Baño (Náyade).

Por su parte, la Comunidad Autónoma de Andalucía desarrolla sus competencias y ejerce sus funciones en el DPMT a través de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible, que tiene atribuidas las siguientes funciones:

- La planificación y coordinación de las actuaciones relativas a las autorizaciones de uso en zona de servidumbre de protección del DPMT.
- El otorgamiento de las concesiones demaniales en el DPMT.
- La vigilancia, inspección y control en materia de calidad del medio hídrico.
- El otorgamiento de las autorizaciones de vertido al DPMT, y su control y seguimiento, especialmente en lo referente a la calidad de las aguas.
- La aprobación de los planes de inspección en materia de sus competencias.
- El seguimiento del cumplimiento de la Directiva 271/91 de depuración de las aguas residuales urbanas.
- El seguimiento del cumplimiento de la DMA en lo referente a los objetivos de calidad de las aguas.

No obstante, la evaluación, seguimiento y control de la calidad de las aguas de baño compete a la Consejería de Salud y Familias.

Asimismo, de acuerdo con el Estatuto de Autonomía de Andalucía[84], la Comunidad Autónoma tiene atribuida la competencia exclusiva en materia de ordenación del litoral, respetando el régimen general del dominio público, e incluyendo, en todo caso, el establecimiento y la regulación de los planes territoriales de ordenación y uso del litoral y de las playas, así como la regulación del procedimiento de tramitación y aprobación de estos instrumentos y planes.

Por último, las corporaciones locales tienen atribuidas las competencias de explotación de servicios y mantenimiento de la higiene y salubridad en playas y zonas de baño, así como las de saneamiento y depuración de las aguas residuales urbanas.

En relación con la **protección y conservación de la biodiversidad y los espacios naturales protegidos** del ámbito costero, el Estado, a través de la Dirección General de Biodiversidad y Calidad Ambiental del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, formula la legislación básica y coordina las políticas y estrategias de dichas cuestiones. Asimismo, es responsable de la propuesta de declaración y la gestión de áreas marinas protegidas y zonas marinas protegidas bajo una figura internacional; participa en los organismos internacionales y seguimiento de los convenios internacionales en materia de protección del medio marino, y realiza la formulación, adopción y seguimiento de estrategias, planes, programas y medidas para la conservación de la diversidad biológica y de los recursos del medio marino. En el ámbito autonómico, la Dirección General de Medio Natural, Biodiversidad y Espacios Protegidos de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible es la responsable de la propuesta de declaración y la gestión de los espacios naturales protegidos; el seguimiento, protección y conservación de la geodiversidad y biodiversidad y de los hábitats marítimos, así como

[84] Ley Orgánica 2/2007, de 19 de marzo, de reforma del Estatuto de Autonomía para Andalucía.

la gestión y regulación de su aprovechamiento sostenible, y el desarrollo de actuaciones para la conservación, restauración y puesta en valor del patrimonio natural.

Dentro del global de las **actividades económicas** que se llevan a cabo en el DPMT, la promoción, construcción y gestión de los puertos y de su actividad depende, para los puertos de Interés General del Estado, al Organismo Público Puertos del Estado, dependiente del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana y, en el resto de puertos autonómicos, a la Agencia Pública de Puertos de Andalucía, adscrita a la Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio; las competencias en la actividad pesquera se dividen entre las Direcciones Generales de Ordenación Pesquera y Acuicultura y de Recursos Pesqueros del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, y la Dirección General de Pesca y Acuicultura de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible; y el transporte y tráfico marítimo está regulado y gestionado por la Dirección General de la Marina Mercante del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.

A modo resumen, y sin ánimo de ser exhaustivo, en la Tabla nº 2 se recoge un esquema de la distribución de competencias relacionadas con la planificación hidrológica en las aguas litorales de la demarcación:

	Administración General del Estado	Comunidad Autónoma de Andalucía	Corporaciones locales
Dominio Público Marítimo-Terrestre	- Delimitación - Gestión, tutela y policía - Protección y conservación - Protección del litoral frente a la contaminación marina accidental - Legislación básica en materia de calidad de las aguas, incluidas las de baño	- Gestión de los títulos de ocupación y uso (autorizaciones y concesiones) - Autorizaciones de vertidos tierra-mar y control y seguimiento (calidad de las aguas) - Seguimiento y control de la calidad de las aguas, incluidas las de baño - Ordenación territorial y del litoral	- Explotación de servicios de temporada en playas - Mantenimiento de la higiene y salubridad en playas y zonas de baño - Saneamiento y depuración de las aguas residuales urbanas - Urbanismo
Biodiversidad y espacios naturales protegidos	- Legislación básica en materia de protección y conservación - Coordinación y promoción de políticas y estrategias - Declaración y gestión de áreas marinas protegidas y zonas marinas protegidas bajo figuras internacionales - Convenios internacionales	- Declaración y la gestión de los espacios naturales protegidos - Seguimiento, protección y conservación de la geodiversidad y biodiversidad y de hábitats marítimos - Desarrollo de actuaciones para la conservación, restauración y puesta en valor del patrimonio natural	
Actividades económicas	- Puertos de Interés General del Estado - Pesca en aguas territoriales - Transporte y tráfico marítimo	- Puertos autonómicos - Acuicultura, marisqueo, pesca en aguas interiores	

Tabla nº 2. Distribución de competencias relacionadas con la planificación hidrológica en las aguas litorales

Se puede concluir, por tanto, que la elaboración del Plan Hidrológico de la DHCMA en materia de aguas litorales requiere de un importante esfuerzo de coordinación con diferentes organismos, tanto estatales como autonómicos.

A esto hay que añadir la necesaria coordinación en la elaboración del Plan Hidrológico con las **Estrategias Marinas** para la demarcación del Estrecho y Alborán y para la demarcación Levantino-Balear, cuya elaboración corresponde a la Administración del Estado, a través de la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Las Estrategias Marinas son el instrumento de planificación del medio marino creado al amparo de la Directiva Marco sobre la Estrategia Marina (DMEM)[85], recientemente modificada por la Directiva (UE) 2017/845[86], y sus objetivos pueden considerarse una extensión de lo que propone la DMA para las aguas costeras. La DMEM incluye en su ámbito de aplicación a todas las aguas marinas, incluyendo "*las aguas costeras con arreglo a su definición en la Directiva 2000/60/CE, su lecho marino y su subsuelo, en la medida en que diversos aspectos del estado ambiental del medio marino no hayan sido todavía abordados directamente en dicha Directiva ni en otra legislación comunitaria*". Existe por tanto un solapamiento en el ámbito geográfico abordado por ambas Directivas, y también un solapamiento en los parámetros o temáticas a evaluar.

La aprobación de la DMA y de la DMEM ha supuesto un nuevo enfoque homogéneo en la gestión de las aguas, basado esencialmente en alcanzar el buen estado ecológico y químico de las masas de agua de transición y costeras (en el caso de la planificación hidrológica) y el buen estado ambiental de las aguas marinas (en el caso de las estrategias marinas), enfoque que se ve respaldado por el paralelismo existente entre ambos procesos, con metodologías similares y etapas comunes que refuerzan el carácter integrador de la planificación de las aguas, sean del tipo que sean.

La coordinación y sinergia entre ambas Directivas, sin embargo, no está exenta de dificultades, aunque se ha avanzado mucho en los últimos años, por ejemplo, con la aprobación de la Decisión 2017/848[87], que refuerza mucho el aprovechamiento de la evaluación realizada en el marco de la DMA para la DMEM.

Evolución temporal del problema

La elaboración del Plan Hidrológico del segundo ciclo ha supuesto un importante avance en la mejora del conocimiento de las masas de agua de transición y costeras de la DHCMA, si bien la elaboración de los análisis por masa de agua según el modelo DPSIR (*Drivers-Pressures-Status-Impacts-Responses* o, en español, Factores determinantes-Presiones-Estado-Impacto-Respuesta)[88], realizados tanto en la fase de seguimiento como en este nuevo ciclo de planificación hidrológica, han puesto en evidencia que todavía existen una serie de carencias importantes de conocimiento, ya indicadas anteriormente, que dificulta el diagnostico de los problemas específicos que se da en cada una de ellas y la propuesta de soluciones.

La Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible, además de los trabajos ya comentados sobre la mejora de la delimitación de las aguas de transición que se están llevando a cabo actualmente, desde el segundo ciclo de planificación hidrológica y en los últimos años ha realizado una serie de avances importantes en cuanto a la evaluación del estado ecológico de las aguas de transición y costeras. Así, durante los años 2018 y 2019 se viene trabajando en la aplicación de otros elementos en las aguas de transición, como angiospermas e ictiofauna, pero debido a la escasez de zonas de muestreo o a la complejidad de estos, no se han obtenido

[85] Directiva 2008/56/CE, de 17 de junio de 2008, por la que se establece un marco de acción comunitaria para la política del medio marino.
[86] Directiva (UE) 2017/845 de la Comisión, de 17 de mayo de 2017, por la que se modifica la Directiva 2008/56/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que se refiere a las listas indicativas de elementos que deben tomarse en consideración a la hora de elaborar estrategias marinas.
[87] Decisión (UE) 2017/848 de la Comisión, de 17 de mayo de 2017, por la que se establecen los criterios y las normas metodológicas aplicables al buen estado medioambiental de las aguas marinas, así como especificaciones y métodos normalizados de seguimiento y evaluación, y por la que se deroga la Decisión 2010/477/UE.
[88] European Commission (2003): Guidance document n° 3. Analysis of pressures and impacts.

por ahora resultados satisfactorios. En cuanto a las aguas costeras, durante el año 2018 se ha trabajado en la aplicación para el elemento macroalgas del indicador CARLIT, poniéndose a punto las técnicas de muestreo, y faltaría poder establecer los límites aplicables a las tipologías de agua de las cuencas intracomunitarias de Andalucía.

Por otra parte, en 2017 se firmó un protocolo de colaboración entre la Dirección General de la Oficina Española de Cambio Climático y la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y el Mar del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico para fomentar la ejecución de iniciativas, proyectos y actuaciones que contribuyan a mejorar el conocimiento y el seguimiento de los impactos del cambio climático, y a minimizar sus riesgos en el ámbito de la gestión del DPMT.

En cuanto a la **dispersión de competencias** en las aguas de transición y costeras, en los ciclos de planificación anteriores ya se ponía de relieve que el complejo marco competencial existente en este ámbito dificulta tanto la gestión, control y vigilancia del DPMT, como las distintas actividades que se desarrollan en el mismo, y la necesidad de fomentar la cooperación y coordinación entre los distintos organismos responsables.

En sintonía con esta necesidad de cooperación, en el proceso de planificación hidrológica de este tercer ciclo se están llevando a cabo reuniones con las autoridades portuarias para tratar temas como la mejora de la delimitación de las masas de agua muy modificadas por la presencia de puertos, las presiones inventariadas, el origen de los problemas identificados y las posibles soluciones. En particular, se ha tratado el posible origen del tributilestaño en estas masas de agua y la necesidad de incorporación del control de esta sustancia a los programas de vigilancia de la calidad ambiental que se realizan en el marco de la ROM 5.1 Calidad de las Aguas Litorales en Áreas Portuarias.

Asimismo, en este nuevo ciclo de planificación hidrológica se viene trabajando en mejorar la coordinación con la elaboración de las estrategias marinas, que actualmente se encuentran en su segundo ciclo (2018-2024) y para las que ya se han actualizado su evaluación inicial, la evaluación del estado del medio marino, así como sus objetivos ambientales, que han sido recientemente aprobados por Acuerdo de Consejo de Ministros de 7 de junio de 2019.

Al margen de estos avances, el Plan Hidrológico del segundo ciclo contempla 9 medidas para la mejora del conocimiento y la gobernanza en las aguas litorales de la demarcación, de las cuales 8 están programadas para su finalización en el horizonte 2021, si bien según la última información disponible tan solo un 33% se encuentran en curso, y el 67% restante no han sido iniciadas:

Código	Descripción	Administración responsable	Situación 2017
CMA-0031-L	Estudio demandas ambientales de las aguas de transición	Junta de Andalucía	No iniciada
CMA-0032-L	Estudio de la actividad acuícola en la Demarcación	Junta de Andalucía	No iniciada
CMA-0044-L	Incremento de los servicios de vigilancia del dominio público marítimo terrestre	Junta de Andalucía	No iniciada
CMA-1001-L	Estrategia de Adaptación al Cambio Climático en la Costa Española. Ámbito de la DHCMA	Administración central	No iniciada
CMA-1002-L	Actuaciones del Plan Estatal de Protección de la Ribera del Mar contra la Contaminación (Plan Ribera)	Administración central	En curso

Código	Descripción	Administración responsable	Situación 2017
CMA-1003-L	Directrices de vertidos tierra-mar	Administración central	En curso
CMA-1004-L	Directrices de arrecifes artificiales	Administración central	No iniciada
CMA-1005-L	Estudio sobre basuras marinas procedentes de las plantas de tratamiento de aguas residuales	Administración central	No iniciada
CMA-1010-L	Estudios técnicos y gestión del litoral	Administración central	En curso

Tabla nº 3. Situación de las medidas de conocimiento y gobernanza en el ámbito litoral incluidas en el Plan Hidrológico del segundo ciclo

B. NATURALEZA Y ORIGEN DE LAS PRESIONES GENERADORAS DEL PROBLEMA

Los problemas de déficit de conocimiento y dispersión de competencias en las aguas de transición y costeras proceden de la insuficiente acción de las administraciones públicas en materia de ordenación, control, vigilancia, protección y gestión del DPMT, coordinación entre departamentos, desarrollo normativo y consideración de un enfoque sostenible integrado de las políticas sectoriales y otras políticas públicas. La dispersión competencial, la falta de una concepción de intereses y objetivos comunes y, en ocasiones, una insuficiente dotación de medios humanos y materiales dificulta el desempeño de las administraciones públicas.

Tal y como se ha comentado en el apartado A, son numerosas las autoridades con competencias en el ámbito del DPMT:

Administración del Estado:

- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
  - Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar
  - Dirección General de Biodiversidad y Calidad Ambiental
- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación
  - Dirección General de Ordenación Pesquera y Acuicultura
  - Dirección General de Recursos Pesqueros
- Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana
  - Dirección General de la Marina Mercante
  - Organismo Público Puertos del Estado. Autoridades portuarias de Andalucía
- Ministerio de Sanidad
  - Dirección General de Salud Pública, Calidad e Innovación

Administración de la Comunidad Autónoma de Andalucía:

- Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible
  - Dirección General de Planificación y Recursos Hídricos
  - Dirección General de Calidad Ambiental y Cambio Climático
  - Dirección General de Medio Natural, Biodiversidad y Espacios Protegidos
  - Dirección General de Pesca y Acuicultura
- Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio

- Dirección General de Ordenación del Territorio y Urbanismo
- Agencia Pública de Puertos de Andalucía

- Consejería de Salud y Familias
  - Dirección General de Salud Pública y Ordenación Farmacéutica

C. PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS

Previsible evolución del problema bajo el escenario tendencial (Alternativa 0)

Esta alternativa plantea la previsible evolución del problema bajo el escenario tendencial, analizando las mejoras que se alcanzarían al finalizar el ciclo de planificación y en escenarios futuros si se ejecutan las medidas que están ya iniciadas, o se prevé lo sean en breve, y su finalización a tiempo permita percibir ya un cumplimiento de los objetivos medioambientales.

El Programa de Medidas del Plan Hidrológico del segundo ciclo incluye un total de 9 medidas en el apartado de "Conocimiento y Gobernanza" para el ámbito de las aguas litorales, de las cuales 8 están programadas para su finalización en el horizonte 2021. Todo ello supone una inversión de 4,4 millones de euros, de los cuales 4,3 millones de euros corresponden al horizonte 2021, siendo el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico el principal agente implicado en su promoción, con un 99% del total presupuestado a 2021, seguido de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible (1%).

Se trata principalmente de medidas de mejora del conocimiento de determinadas presiones (basuras marinas, actividad acuícola), de elaboración de directrices para la mejora de ciertas prácticas (vertidos tierra-mar, arrecifes artificiales), de determinación de caudales ecológicos, de incremento de los servicios de vigilancia del DPMT y de adaptación al cambio climático.

El desarrollo del Programa de Medidas va más lento de lo que sería deseable, ya que de las 8 medidas programadas para el horizonte 2021 ninguna ha sido finalizada, y solo 2 se encuentran en curso. Por otra parte, las medidas que se contemplan en el mismo no están orientadas a la resolución de los problemas identificados en los apartados anteriores, por lo que habría que plantear otras líneas de actuación.

Evolución cumpliendo los objetivos ambientales antes de 2027 (Alternativa 1)

La ejecución del Programa de Medidas del segundo ciclo no resolvería los problemas identificados en las aguas de transición y costeras tales como la mejora de la coordinación entre administraciones, el conocimiento del origen de determinados contaminantes, los avances en los métodos de clasificación del estado ecológico, etc., si bien en muchos casos la solución pasa por el adecuado desempeño de las administraciones responsables en el cumplimiento de sus funciones, que deben dotarse de los medios necesarios para adquirir el conocimiento y la capacidad de acción que permitan afrontar con garantías los problemas existentes en las aguas litorales.

Para la **mejora de la coordinación** entre administraciones en el proceso de planificación hidrológica, se debe trabajar de forma conjunta con los distintos organismos responsables de las aguas litorales, de modo que se puedan homogeneizar y unificar criterios e intercambiar la información necesaria para el correcto desarrollo de los planes hidrológicos. Parece necesario pues que las autoridades responsables en las aguas de transición y costeras tengan una representación más directa en los órganos de participación y seguimiento que afectan a la planificación hidrológica, empezando por la Comisión de Autoridades Competentes. En particular, se considera

necesaria la incorporación de las autoridades portuarias para tratar el origen de los problemas identificados y las posibles soluciones a adoptar.

Por tanto, se plantea la creación de un subcomité o grupo de trabajo del ámbito costero, dependiente de la Comisión de Autoridades Competentes, en el que se debatan, consensuen y promuevan las medidas concretas para la mejora de las aguas de transición y costeras.

En cuanto a la coordinación en la elaboración del Plan Hidrológico con las Estrategias Marinas para la demarcación del Estrecho y Alborán y para la demarcación Levantino-Balear, resulta fundamental mejorar la integración de los trabajos que ambos grupos realizan sobre una misma área.

Por su parte, para la **mejora del conocimiento** de las aguas de transición y costeras, se relacionan a continuación una serie de líneas de actuación que engloban y completan las contempladas en el Programa de Medidas y que están orientadas a la resolución de los aspectos más destacados según el diagnóstico realizado con anterioridad:

- Continuación de los trabajos de mejora de la delimitación de las masas de agua de transición.
- Actualización del inventario de presiones hidromorfológicas en DPMT.
- Seguimiento de las masas de agua de transición y costeras que presentan incumplimientos por tributilestaño y otros contaminantes para investigar su origen y evolución.
- Mejora de los métodos de clasificación del estado ecológico de las masas de agua de transición y costeras, en particular para los elementos de calidad biológicos.
- Otros estudios de información e investigación para la mejora del conocimiento y la gestión del ámbito litoral.

Para esto último, resulta de interés la firma de convenios de colaboración con universidades y centros de investigación.

Además, en aras de la mejora del estado del medio marino, las **estrategias marinas** establecen una serie de objetivos cuyo cumplimiento depende en gran medida de las actuaciones que se lleven a cabo a través del Plan Hidrológico, y que serán tenidos en cuenta a la hora de elaborar el Programa de Medidas:

- Demarcación Marina Levantino-Balear:
    - B.L.1. Identificar y abordar las causas (fuentes de contaminación difusa de nutrientes y/o vertido de efluentes) que hacen que los niveles de nitrato y fosfato y de clorofila a superen los valores de base con más frecuencia de lo esperable estadísticamente debido a variabilidad hidrológica en toda la demarcación levantino-balear.
    - B.L.2. Identificar y abordar las principales fuentes de contaminantes en el medio marino con el fin de mantener tendencias temporales decrecientes o estables en los niveles de contaminantes en sedimentos y en biota, así como en los niveles biológicos de respuesta a la contaminación en organismos indicadores.
    - B.L.3. Reducir el aporte de nutrientes, contaminantes y basuras procedentes de descargas de ríos.
    - B.L.4. Reducir el aporte de nutrientes, contaminantes y basuras procedentes de aguas residuales.
    - B.L.5. Reducir el aporte de nutrientes, contaminantes y basuras procedentes de episodios de lluvia.

- B.L.6. Reducir el aporte de nutrientes y contaminantes procedentes actividades agropecuarias: sobrantes y retornos del regadío y usos ganaderos, entre otros.
- B.L.12. Identificar los puntos calientes o lugares de acumulación de plásticos agrícolas en las costas de la demarcación marina.
- B.L.13. Reducir la abundancia de plásticos de origen agrícola en el medio costero y marino.
- C.L.1. Reducir la intensidad y área de influencia de las presiones antropogénicas significativas sobre los hábitats bentónicos, con especial atención a los hábitats protegidos y/o de interés natural y atendiendo a las presiones más significativas en la demarcación levantino-balear.
- C.L.14. Promover que los ecosistemas marinos dependientes de las plumas asociadas a las desembocaduras de los ríos sean tenidos en cuenta al fijar los caudales ecológicos en la elaboración de los planes hidrológicos.

- Demarcación Marina del Estrecho y Alborán:
  - B.E.1. Identificar las causas (fuentes de contaminación difusa de nutrientes y/o vertido de efluentes) que puedan provocar que los niveles de fosfato superen los valores de base con más frecuencia de lo esperable estadísticamente debido a variabilidad hidrológica en toda la demarcación del Estrecho y Alborán.
  - B.E.2. Identificar y abordar las principales fuentes de contaminantes en el medio marino con el fin de mantener tendencias temporales decrecientes o estables en los niveles de contaminantes en sedimentos y en biota, así como en los niveles biológicos de respuesta a la contaminación en organismos indicadores.
  - B.E.3. Reducir el aporte de nutrientes, contaminantes y basuras procedentes de descargas de ríos.
  - B.E.4. Reducir el aporte de nutrientes, contaminantes y basuras procedentes de aguas residuales.
  - B.E.5. Reducir el aporte de nutrientes, contaminantes y basuras procedentes de episodios de lluvia.
  - B.E.6. Reducir el aporte de nutrientes y contaminantes procedentes actividades agropecuarias: sobrantes y retornos del regadío y usos ganaderos, entre otros.
  - B.E.12. Identificar los puntos calientes o lugares de acumulación de plásticos agrícolas en las costas de la demarcación marina.
  - B.E.13. Reducir la abundancia de plásticos de origen agrícola en el medio costero y marino.
  - C.E.1. Reducir la intensidad y área de influencia de las presiones antropogénicas significativas sobre los hábitats bentónicos, con especial atención a los hábitats protegidos y/o de interés natural.
  - C.E.14. Promover que los ecosistemas marinos dependientes de las plumas asociadas a las desembocaduras de los ríos sean tenidos en cuenta al fijar los caudales ecológicos en la elaboración de los planes hidrológicos.

Evolución con cumplimiento parcial de objetivos para 2027 (Alternativa 2)

Se plantea una alternativa que dibuje un escenario realista de ejecución de medidas, acorde a las posibilidades presupuestarias que las autoridades competentes en aguas de transición y costeras establezcan, y que prevea

aquellas que realmente podrían acometerse antes del 2027 y los efectos que dicha alternativa proporcionaría sobre la mejora del conocimiento y la gobernanza en dichas aguas.

Sectores y actividades afectadas por las soluciones alternativas

Todas las actividades y usos que se realizan en el ámbito litoral se pueden ver afectados por las distintas alternativas de actuación, en particular las relativas a la mejora de la coordinación entre las administraciones.

D. DECISIONES QUE PUEDEN ADOPTARSE DE CARA A LA CONFIGURACIÓN DEL FUTURO PLAN

La mejora del conocimiento junto con la adecuada coordinación entre las distintas administraciones con competencias en el DPMT resulta fundamental para una mejor gestión de las aguas de transición y costeras y facilitará la toma de decisiones para alcanzar los objetivos medioambientales de estas masas de agua. En consecuencia, en el nuevo ciclo de planificación hidrológica se considera necesario articular mecanismos de coordinación e intercambio de información entre las diferentes administraciones responsables y continuar con los trabajos de mejora del conocimiento ya iniciados, tales como los de delimitación de las masas de agua de transición o de clasificación del estado ecológico, así como incorporar al Programa de Medidas aquellas actuaciones que no hayan sido previstas en los ciclos anteriores para la mejora del conocimiento de determinadas presiones e impactos.

Además, se considera necesario que el nuevo Plan Hidrológico se lleve a cabo de manera coordinada con las estrategias marinas de las demarcaciones Levantino-Balear y del Estrecho y Alborán, y que en la elaboración del Programa de Medidas se tengan en cuenta los objetivos ambientales que estas establecen.

E. TEMAS RELACIONADOS

Ficha nº 2: Contaminación difusa de origen agrario y otros

Ficha nº 4: Otras alteraciones en las masas de agua superficial

Ficha nº 9: Conocimiento y gobernanza

Ficha nº 12: Adaptación al cambio climático

FECHA PRIMERA EDICIÓN: octubre de 2019

FECHA ACTUALIZACIÓN: enero de 2020

FECHA ÚLTIMA REVISIÓN:

FICHA 11. ASPECTOS ECONÓMICOS Y RECUPERACIÓN DE COSTES

A. DESCRIPCIÓN Y LOCALIZACIÓN DEL PROBLEMA

Principio de recuperación de costes y principio de "quien contamina paga"

La Directiva Marco del Agua 2000/60/CE (DMA) en su artículo 9.1 determina que se deberá tener en cuenta el principio de recuperación de costes y el principio de "quien contamina paga". El texto refundido de la Ley de Aguas (TRLA) y el Reglamento de Planificación Hidrológica transponen este requerimiento al derecho español. Asimismo, en la Ley 9/2010, de 30 de julio, de Aguas de Andalucía, artículo 64, se recoge:

> *"Las Administraciones Públicas competentes, en relación con todos los recursos que conforman el régimen económico-financiero contenido en este Título, atenderán a los principios derivados de la Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.*
>
> *En particular, las Administraciones tendrán en cuenta el principio de recuperación de costes de los servicios relacionados con la gestión de las aguas, incluyendo los costes ambientales y del recurso, de conformidad con lo establecido en el artículo 111 bis.3 del Texto Refundido de la Ley de Aguas".*

El principio de recuperación de costes persigue principalmente garantizar la transparencia en relación con los costes e ingresos de los servicios del agua y asegurar la existencia de incentivos económicos adecuados para fomentar un uso sostenible del agua. La DMA establece la necesidad de realizar un análisis de su aplicación en el marco del Estudio General de la Demarcación[89].

En particular, la Directiva determina que los estados miembros deben asegurar que los precios del agua incorporen incentivos para un uso eficiente del agua y una contribución adecuada de los diferentes usos, desglosados al menos en industria, hogares y agricultura, a la recuperación de los costes de los mencionados servicios del agua.

No obstante, el artículo 9 de la DMA en su apartado 4, también establece la posibilidad de que los Estados Miembros planteen excepciones a la recuperación de costes asociadas a "una determinada actividad de uso del agua", siempre que la aplicación de esas excepciones no comprometa el propósito de lograr los objetivos de la Directiva. El empleo de criterios de excepción debe estar ligado, según la Directiva, a la presencia de particularidades sociales, medioambientales y económicas en las áreas afectadas, así como a la existencia de determinadas características climáticas y geográficas que puedan justificar estas condiciones de excepcionalidad.

La DMA exige que los planes hidrológicos proporcionen información sobre las medidas que se tiene intención de adoptar para atender las exigencias mencionadas y, en su caso, los planes hidrológicos deberán explicar los motivos por los que regional o sectorialmente no se han adoptado las medidas requeridas, justificación que deberá estar ligada a los efectos sociales, económicos y ambientales mencionados en el párrafo anterior. Estos

[89] Informe requerido por el artículo 5 de la DMA que debe incluir los análisis económicos del uso del agua en la demarcación y los estudios de recuperación de los costes.

motivos, en caso de estimarse oportuna su consideración, se habrán puesto de manifiesto en los estudios económicos de los usos del agua incorporados en el Estudio General de la Demarcación de reciente actualización.

En relación con esta figura de excepción contemplada en la DMA, en la demarcación no se considera con carácter general una "determinada actividad de uso del agua" objeto de excepción. No obstante, en lo que se refiere a costes repercutibles a usuarios específicos, la Resolución de 23 de diciembre de 2014, de la Secretaría General de Gestión Integral del Medio Ambiente y Agua, por la que se determinan las excepciones a la recuperación de costes de los cánones de regulación y tarifas de utilización del agua en las Cuencas Intracomunitarias de la Comunidad Autónoma de Andalucía para el ejercicio 2014, establece el mantenimiento de dichas tasas en los niveles vigentes en ese momento, en tanto se aprueba el desarrollo reglamentario del régimen económico-financiero de la Ley de Aguas de Andalucía. Este reglamento se prevé que regule de forma definitiva los diferentes aspectos a considerar para la consecución de una adecuada recuperación de costes, tal y como exige la DMA. La citada resolución considera que, tras llevar a cabo el cálculo de las exacciones a recaudar por la Junta de Andalucía en concepto de cánones de regulación y tarifas, éstas supondrían una subida desproporcionada en algunos casos como resultado de la estructura actual de estas tasas, y alude a la aplicación de criterios sociales y económicos para justificar la no variación de las mismas con carácter temporal, estimando que en caso contrario los usos afectados serían inviables.

Por otra parte, la aplicación del principio de recuperación de costes es un tema recurrente en las evaluaciones de la Comisión Europea de los planes españoles. En este segundo ciclo, la Comisión recomienda al Estado español (Comunicación de 26 de febrero de 2019 al Parlamento Europeo y al Consejo) que asegure la adecuada implementación del artículo 9 de la DMA sobre recuperación de costes, incluyendo el cálculo y la internalización de los costes ambientales y del recurso.

Adicionalmente, en el informe específico de país[90], la Comisión también recomienda a España la aplicación del principio de recuperación de costes para aquellos usos del agua que tienen un impacto significativo sobre las masas de agua o, en su caso, que justifique en los planes hidrológicos correspondientes la excepción a la aplicación de este principio. También insiste en que España debe presentar con claridad su política de precios del agua y proporcionar una visión transparente del cálculo de las inversiones que considera precisas y de cómo se pretenden atender esas necesidades de inversión.

Asimismo, el Tribunal Supremo, mediante sentencia de 23 de marzo de 2017[91] , relativa al recurso 878/2014 contra el Plan Hidrológico del Júcar, destaca la obligación de tener en cuenta el principio de la recuperación de los costes de los servicios del agua, incluidos los costes ambientales y los relativos a los recursos, de conformidad con el principio de "quien contamina paga". Resalta el alto tribunal que el principio de recuperación de costes no puede imponerse a costa de vulnerar, o simplemente dejar sin efecto, el principio de "quien contamina paga". Es decir, no todos los gastos relativos al servicio deben repercutirse al usuario final, sino que por ejemplo el

[90] Commission Staff Working Document (SWD 2019, 30 final): Report from the Commission to the Eupean Parliament and the Council – Implementation of the Water Framework Directive (2000/60/EC) and the Floods Directive (2007/60/EC). Second River Management Plans and First Food Risk Management Plans. Disponible en: http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/impl_reports.htm

[91] STS 1131/2017 http://www.poderjudicial.es/search/documento/TS/7979159/aguas/20170403

sobrecoste de potabilización originado por contaminación de una masa de agua debe repercutirse al que genera la contaminación a través de las medidas de reducción de contaminación pertinentes.

Finalmente, pero en la misma línea, el Director General de Política Regional y Urbana (DG REGIO) de la Comisión Europea, mediante carta de 21 de febrero de 2019 dirigida al Director General de Fondos Comunitarios del Ministerio de Hacienda, llama la atención de las autoridades españolas sobre algunas cuestiones que entiende como pendientes en relación con la aplicación de la DMA. Son resumidamente las siguientes:

- Los instrumentos de tarificación del agua y de recuperación de los costes del agua existentes y previstos necesitan ser aplicados plenamente en la práctica y ser descritos con más claridad en las futuras revisiones de los planes hidrológicos.
- Debe facilitarse información adicional más clara sobre las subvenciones y sobre la contribución adecuada de los distintos usuarios del agua a los costes de los servicios hídricos y la consideración del principio de que "quien contamina paga", como elemento clave para garantizar una gestión sostenible del agua.
- El cálculo de los costes medioambiental y del recurso debe completarse y extenderse a todos los sectores relevantes.

En síntesis, la Directiva considera la política de precios como un instrumento clave para el fomento de la eficiencia en el uso del agua y la racionalización de su consumo. El análisis de la aplicación del principio de recuperación de costes es requerido a los Estados Miembros para conocer los costes de los servicios del agua y su relación con los precios pagados por los usuarios, como base para ajustar políticas de precios transparentes que desarrollen incentivos económicos suficientes para el fomento de la sostenibilidad en el uso del agua.

Los servicios del agua en la demarcación

El concepto de servicios del agua incluido en la DMA (definición 2.38), admite un cierto margen de discrecionalidad, avalada por los fundamentos jurisprudenciales dictados por el TJUE[92]. La interpretación española deriva del análisis consensuado en 2013 a este respecto en el seno de los grupos de trabajo de la Estrategia Común de Implantación de la DMA, tutelada por la Dirección General de Medio Ambiente de la Comisión Europea.

La mencionada definición de servicios del agua define el concepto de servicio del agua como aquellas prestaciones consistentes en:

a) La extracción, el embalse, el depósito, el tratamiento y la distribución de aguas superficiales o subterráneas.
b) La recogida y depuración de las aguas residuales que vierten posteriormente a las aguas superficiales.

La definición española queda recogida en el TRLA (Art. 40.bis.i): "*servicios relacionados con el agua: todas las actividades relacionadas con la gestión de las aguas que posibilitan su utilización, tales como la extracción, el almacenamiento, la conducción, el tratamiento y la distribución de aguas superficiales o subterráneas, así como*

[92] https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:62012CJ0525&qid=1563521391518&from=ES

la recogida y depuración de aguas residuales, que vierten posteriormente en las aguas superficiales. Asimismo, se entenderán como servicios las actividades derivadas de la protección de personas y bienes frente a las inundaciones".

Así pues, trabajos como la restauración hidrológica, el mantenimiento de los programas de seguimiento del estado de las aguas, la tramitación de autorizaciones y concesiones, entre otros, así como otras labores administrativas que llevan a cabo las administraciones hidráulicas no son por sí mismos servicios del agua bajo la definición que ofrece la DMA, sino costes ambientales de algunos de los servicios contemplados por la misma, y, por consiguiente, no se incorporan directamente en los estudios de recuperación del coste de los servicios que se asignan a cada tipo específico de uso del agua en las diferentes demarcaciones.

En consecuencia, los servicios contemplados en el marco del análisis de la recuperación de costes abarcan desde la captación, regulación, transporte, potabilización y distribución de agua, hasta la recolección de los vertidos y su tratamiento y su devolución al medio. Estos servicios, están cubiertos en la DHCMA por una serie de agentes:

En primer lugar, en virtud del Real Decreto 2130/2004, de 29 de octubre, se traspasaron a la Comunidad Autónoma de Andalucía, las funciones y servicios de la Administración del Estado en materia de recursos y aprovechamientos hidráulicos, integrados en la entonces Confederación Hidrográfica del Sur. Por tanto, en la actualidad, la Secretaría General de Medio Ambiente, Agua y Cambio Climático de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible, tiene a su cargo la gestión de las infraestructuras de regulación y de distribución en alta (y el cobro de los cánones de regulación y tarifas asociados a estos servicios), y el resto de tareas administrativas de control y seguimiento, protección y gestión del Dominio Público Hidráulico (DPH) anteriormente asignadas a la Confederación (incluyendo la gestión y cobro de los cánones de ocupación, utilización y aprovechamiento del DPH y de vertido). Por otra parte, la administración autonómica también interviene en la financiación de infraestructuras de interés general de la Comunidad Autónoma.

Por su parte, la Administración General del Estado está presente a través del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (trasvases Tajo-Segura y Negratín-Almanzora y, en su caso, actuaciones de Interés General de la Nación) y de las Sociedades Estatales SEIASA [Sociedad Estatal de Infraestructuras Agrarias] y ACUAMED [Aguas de las Cuencas Mediterráneas], que establecen convenios con los usuarios y pueden participar en la financiación, ejecución y explotación de infraestructuras hidráulicas.

Asimismo, la Ley de Bases del Régimen Local, 7/1985, otorga las competencias de abastecimiento y saneamiento a las entidades locales. A menudo, estas entidades crean agrupaciones o consorcios, y se establecen colaboraciones con las diputaciones o la administración autonómica para determinadas actividades de ejecución y explotación de infraestructuras y/o contratos con empresas públicas o privadas para que éstas lleven a cabo determinados servicios de suministro o saneamiento y depuración a usuarios domésticos, industriales y, en ocasiones, campos de golf.

Finalmente, en el caso del sector agrario, los principales protagonistas de la gestión son las Comunidades de Regantes, entes públicos agrupados en torno a la gestión de recursos superficiales regulados ligados a planes públicos y, por tanto, sujetos a la satisfacción de los cánones y tarifas; recursos superficiales fluyentes (comunidades tradicionales cuyos derechos pueden alcanzar muchos siglos de existencia); o a los recursos disponibles en la zona (pozos, pequeñas presas, caudales fluyentes, manantiales).

Una porción significativa de las inversiones en infraestructuras hidráulicas necesarias para la actividad de todos estos agentes es sufragada con recursos de la Administración General del Estado, de los gobiernos autonómicos, de las Diputaciones y de las propias Entidades Locales, contando a su vez con ayudas de fondos europeos. Estos recursos figuran en las cuentas de los gestores y/o titulares de los servicios del agua en el apartado de "transferencias de capital" y, en general, no son repercutidos a los usuarios.

Índice de recuperación de costes de la demarcación

De acuerdo con la información recogida en los planes hidrológicos de segundo ciclo y reportada a la Comisión Europea, el grado de recuperación del coste de los servicios del agua en España se sitúa en torno al 68% del montante total de los costes, incluidos los ambientales. Para el caso de la Demarcación Hidrográfica las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (DHCMA) este nivel de recuperación se sitúa en el 74%.

En conjunto, los costes ambientales de los servicios del agua en España rondan los 2.000 millones de euros al año, que para el caso de esta demarcación asciende a 122,2 millones conforme al Plan Hidrológico del segundo ciclo[93] y a 133,7 millones de acuerdo con el reciente Estudio General de la Demarcación.

Las citadas cifras que expresan los costes ambientales corresponden a costes no internalizados, que han sido estimados a partir de agregar el coste anual equivalente de las medidas necesarias contempladas en el plan para alcanzar los objetivos ambientales en la demarcación. Estos costes ambientales corresponden a todos los usos de agua y las medidas necesarias para su reducción son responsabilidad de todas las autoridades competentes: Administración General del Estado, de las Comunidades Autónomas y Local.

Instrumentos de recuperación de costes

La Ley de Aguas de Andalucía establece en su Título VIII el Régimen económico-financiero por el que se rige la gestión del agua[94]. En su artículo 66 determina que "*Los cánones que se regulan en el presente Título se rigen por lo preceptuado en esta Ley, por la normativa autonómica que les sea de aplicación y por la legislación tributaria estatal*". El citado Título VIII incluye una serie de instrumentos:

El **canon de regulación y la tarifa de utilización del agua** establecidos en el artículo 114 del TRLA, que tienen la consideración de ingreso propio de la Comunidad Autónoma.

El **canon de servicios generales** se crea como ingreso propio de la Comunidad Autónoma "*para cubrir los gastos de administración de la Administración Andaluza del Agua destinados a garantizar el buen uso y conservación del agua, eliminando este concepto de la determinación de la cuantía del canon de regulación y la tarifa de utilización del agua*". Con objeto de evitar la duplicidad, la Ley suprime del importe del canon de regulación y

[93] El Plan Hidrológico vigente, atendiendo al informe del Gabinete Jurídico de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible de fecha 22/05/2019 (emitido tras la sentencia de la Sección Quinta del Tribunal supremo de fecha 25/3/2019), es el Plan Hidrológico del primer ciclo 2009-2015, aprobado por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente por el R.D. 1331/2012 (BOE nº 223 de 15 de septiembre).

[94] Las Comunidades Autónomas tienen capacidad para la creación de tributos propios de acuerdo con lo previsto en los artículos 133.2 y 157.1b) de la Constitución Española y 6.1 de la Ley Orgánica 8/1980, de 22 de septiembre, de Financiación de las Comunidades Autónomas (LOFCA). Ahora bien, la LOFCA (artículos 6.2 y 3 y artículo 9), establece límites a la potestad tributaria autonómica en relación con el sistema tributario estatal y local impidiendo que las CCAA puedan crear tributos propios sobre hechos imponibles ya gravados por el Estado o por los tributos locales. Asimismo, impone a los tributos propios autonómicos otros límites derivados de principios como el de territorialidad y el de libre circulación de personas, mercancías y servicios.

de la tarifa de utilización los conceptos de gastos de administración del organismo gestor que el TRLA incluye para la determinación de su cuantía.

El **canon de mejora**, figura tributaria con tradición en el mundo de la financiación de inversiones locales, que ahora se generaliza también para la financiación de las inversiones de competencia autonómica en el ciclo integral del agua de uso urbano. Dentro del canon de mejora se plantean dos modalidades:

- Canon de mejora de infraestructuras hidráulicas de depuración de interés de la comunidad autónoma, con consideración de ingreso propio de la Comunidad Autónoma de naturaleza tributaria. Los ingresos procedentes del canon de mejora quedan afectados a la financiación de las infraestructuras de depuración declaradas de interés de la Comunidad Autónoma.
- Canon de mejora de infraestructuras hidráulicas competencia de las entidades locales. Las Entidades Locales titulares de las competencias de infraestructuras hidráulicas para el suministro de agua apta para consumo humano, redes de abastecimiento y, en su caso depuración, podrán solicitar a la Comunidad Autónoma el establecimiento con carácter temporal de la modalidad del canon de mejora. De este modo los ingresos procedentes del canon de mejora quedan afectados a la financiación de las infraestructuras hidráulicas de suministro de agua apta para consumo humano, redes de saneamiento y, en su caso, depuración.

La evolución de las cantidades recaudadas en concepto de canon de mejora en los últimos años se presenta en la Figura nº 1, alcanzando los 41 millones de euros en 2017.

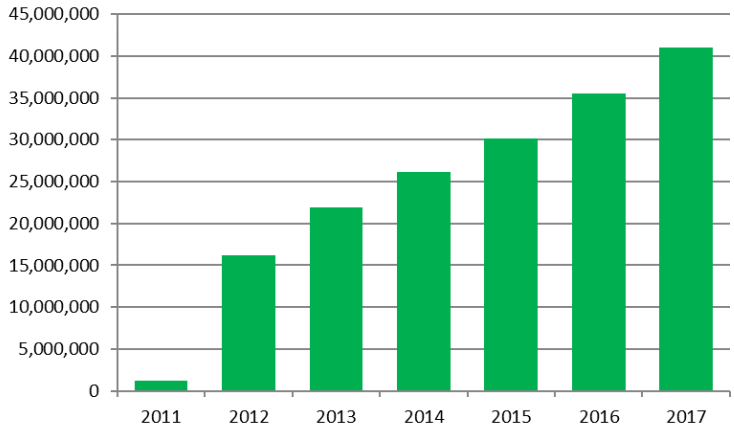


Figura nº 1. Recaudación en concepto de canon de mejora

A continuación, se resumen los principales instrumentos de repercusión de costes (Tabla nº 1). No obstante, como ya se ha aclarado no todos son por sí mismos servicios del agua bajo la definición que ofrece la DMA, sino costes ambientales de algunos de los servicios contemplados (por ejemplo, restauración hidrológica, programas de seguimiento del estado de las aguas, tramitación de autorizaciones y concesiones, otras labores administrativas).

Servicios	Instrumento	Base normativa
Suministro de agua en alta	Canon de regulación[95] Tarifa de utilización del agua	TRLA: artículo 114 y RDPH: artículos 296 al 313
	Tarifa Tajo-Segura	Ley 52/1980, de 16 de octubre, de regulación del régimen económico de la explotación del Acueducto Tajo-Segura
	Tarifa Negratín-Almanzora	Ley 55/1999, de 29 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social, Disposición adicional vigésima segunda
Servicios de agua urbanos	Tasas o tarifas municipales	TRLR Haciendas Locales, artículos 28 y 29. Reglamento del Suministro Domiciliario de Agua: artículos 94 al 104
	Canon de mejora local	Reglamento de Suministro Domiciliario de Agua de la Comunidad Autónoma de Andalucía: artículo 101 (Decreto 120/1991, de 11 de junio). Ley 9/2010 de Aguas de la Comunidad Autónoma de Andalucía, de 30 de julio: artículos del 72 al 78 y del del 91 al 96.
	Tarifa de amortización y tarifa de explotación de las Sociedades Estatales del Agua	Convenios de Gestión Directa y Convenios reguladores para la financiación, ejecución, explotación y mantenimiento de las actuaciones
Servicios de distribución de agua para regadío	Tarifas/derramas de los colectivos de riego	TRLA: artículos 81 a 88 y RDPH: artículos 198 a 231
	Tarifa de amortización y tarifa de explotación de las Sociedades Estatales del Agua	Convenios de Gestión Directa y Convenios reguladores para la financiación, ejecución, explotación y mantenimiento de las actuaciones
Producción de energía eléctrica	Impuesto sobre el valor de la producción de la energía eléctrica (IVPEE)	Ley 15/1012, de 27 de diciembre, de medidas fiscales para la sostenibilidad energética. Se aplica a todas las instalaciones de generación y grava un 7% el valor del total producido e incorporado al sistema (actualmente en suspenso)
	Canon por la utilización de las aguas continentales para la producción hidroeléctrica	Ley 15/2012 modifica el TRLA, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, mediante la incorporación de un nuevo artículo 112 bis. Se crea un Canon, con naturaleza de tasa, que tiene por objeto gravar la utilización o aprovechamiento de las aguas continentales para la producción de energía eléctrica. La base imponible es el valor económico de la energía hidroeléctrica producida por el concesionario (medida en barras de central).
Protección medioambiental	Canon de control de vertidos	TRLA artículos 101, 105, 109 y 113 y RDPH artículos 251, 263, y 289 – 295 y Anexo IV
	Canon de mejora de infraestructuras de depuración de interés de la comunidad autónoma	Ley 9/2010 de Aguas de la Comunidad Autónoma de Andalucía, de 30 de julio: artículos 72 al 90 y disposición transitoria séptima. Ley 6/2014, de 30 de diciembre, del Presupuesto de la Comunidad Autónoma de Andalucía para el año 2015: disposición final decima.

[95] Puede incluirse aquí el canon por aprovechamiento hidroeléctrico a pie de presa (TRLA artículos 69 y 70 y RDPH artículos 93 al 98, 115 a 117, y 132 a 135), poco significativo en la demarcación.

Servicios	Instrumento	Base normativa
	Impuesto de vertidos a las aguas litorales	Ley 18/2003, de 29 de diciembre, por la que se aprueban medidas fiscales y administrativas: artículos 11 al 20 y artículos 39 al 55 Decreto 503/2004 de 13 de octubre, por el que se regulan determinados aspectos para la aplicación de los impuestos sobre emisión de gases a la atmósfera y sobre vertidos a las aguas litorales
Administración del agua en general	Canon de servicios generales	Ley 4/2010 de Aguas de la Comunidad Autónoma de Andalucía, de 8 de junio: artículos 103, 104, 105, disposición final octava y Anexo II.
	Canon de ocupación, utilización y aprovechamiento del Dominio Público Hidráulico	TRLA art. 112 y RDPH art. 54, 63, 136, 284 - 288
	Canon de ocupación y aprovechamiento del Dominio Público Marítimo Terrestre	Ley de Costas: artículo 84, modificado por Ley de Patrimonio Natural y Biodiversidad (Ley 42/2007, de 13 de diciembre) Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de Costas.

Tabla nº 1. Principales instrumentos de repercusión de costes

La financiación de los organismos gestores públicos

Una de las recomendaciones reiteradas por la Comisión Europea en sus evaluaciones de los planes en materia de recuperación de costes es que "*los ingresos obtenidos a través de estos instrumentos de recuperación de costes deberían ser suficientes para que las autoridades de las cuencas hidrográficas ejecuten eficazmente sus tareas de gestión del agua (actualización y mantenimiento del registro de extracciones, monitoreo, etc.)*".

En la medida en que esas contribuciones dinerarias no estén garantizadas, como ha sido especialmente evidente tras la crisis económica del año 2008, la ejecución de las tareas que debe atender la administración hidráulica tampoco lo estará. Este problema tiene indiscutiblemente diversos efectos, entre los que se identifica una mayor dificultad para atender los requisitos que establece la DMA y, en particular, para poder asegurar la consecución de los objetivos ambientales materializando los trabajos, estudios y medidas competencia de la administración hidráulica andaluza, tanto como órgano promotor del plan hidrológico como en su función de órgano custodio del dominio público hidráulico en su ámbito territorial.

La administración hidráulica andaluza se financia con sus propios ingresos derivados de la emisión de diversos cánones, tasas y sanciones -canon de regulación, tarifa de utilización del agua, canon de servicios generales, canon de mejora de interés autonómico, canon de ocupación, utilización y aprovechamiento del DPH, canon de vertido, impuesto de vertidos a las aguas litorales, entre otros-, y también con asignaciones presupuestarias de la Junta de Andalucía -transferencias corrientes y de capital-. También se incluyen eventualmente transferencias de fondos europeos y, ocasionalmente, de otras Administraciones públicas con las que se hayan podido suscribir convenios para la financiación de determinadas actuaciones.

Existe una notable diferencia entre los gastos que se realizan por la administración hidráulica y los ingresos que recauda desde los usuarios y demás sujetos a tributación. Esto pone de manifiesto que en la situación actual las disponibilidades económicas propias del organismo no permiten afrontar sus obligaciones más que en la medida en que sus ingresos son completados desde otros presupuestos públicos.

Un efecto de esta problemática se aprecia en el moderado avance general que se observa en la ejecución de los programas de medidas que se definieron con los planes hidrológicos de segundo ciclo. Como prueba de ello, en el Informe sobre Seguimiento de los Planes Hidrológicos que se presentó al Consejo Nacional del Agua en octubre de 2018, se puso en evidencia como, con datos referidos a final de año 2017, tras haber transcurrido un 33% del tiempo del ciclo de planificación la inversión realizada entre todas las Administraciones sobre el territorio nacional apenas suponía el 13% del importe programado, y que era precisamente en las medidas ambientales donde se observaban las mayores desviaciones en relación con la senda planteada. En el caso de la DHCMA, el citado informe[96], el presupuesto ejecutado en esa fecha ascendía al 4,1 % del total previsto para todo el ciclo (Tabla nº 2).

Objetivos de la medida	Inversión prevista 2021 (M €)	Inversión ejecutada 2017 (M €)	% ejecutado 2017
Objetivos ambientales	801,91	36,87	4,6%
Satisfacción de demandas	59,66	0,26	0,4%
Fenómenos extremos	130,19	0,29	0,2%
Gobernanza y conocimiento	23,07	4,07	17,6%
Totales	**1.014,83**	**41,49**	**4,1%**

Tabla nº 2. Avance en la ejecución de los programas de medidas

Este retraso en la ejecución en los programas de medidas no es una responsabilidad exclusiva de la administración hidráulica andaluza, sino que alcanza a todos los organismos públicos que han de contribuir en la financiación de los programas de medidas -Administración General del Estado, Administraciones locales, Sociedades Estatales-.

Independientemente de las dificultades administrativas ligadas, entre otras causas, a la modificación de la normativa básica (Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público) y a las dificultades generales de definición y ejecución presupuestaria, en particular en los años 2016 y 2019, que han condicionado y limitado en este periodo la capacidad de contratación de las Administraciones públicas, también han existido restricciones ligadas a la falta de disponibilidad económica propia de las diversas autoridades competentes, es decir, generada por sus propios ingresos con carácter finalista y no sujeta a eventuales subvenciones.

Evolución de la problemática y Programa de Medidas

El Programa de Medidas del primer ciclo de planificación incluía un "Programa para el seguimiento de la aplicación del principio de recuperación de costes y de las políticas tarifarias para el fomento de un uso eficiente del agua" como respuesta a la detección de "*dificultades para la aplicación del principio de recuperación de costes como consecuencia de la complejidad del sector, con gran variedad de agentes y en muchos casos falta de voluntad de los mismos para repercutir la totalidad de los costes a los usuarios. Adicionalmente, no se dispone de información suficiente sobre los costes en que incurren los distintos agentes debido a la ausencia de una*

[96] https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/planificacion-hidrologica/apendice_2_01_seguimiento_pdm_detalle_20190510_tcm30-496852.pdf

contabilidad eficiente". Esta medida debía incluir un programa para la evaluación de los costes de los servicios del agua y el establecimiento de los mecanismos y medios informáticos necesarios para su actualización periódica; directrices y desarrollo de medios normativos para la aplicación de políticas de precios con criterios homogéneos para la recuperación de los costes y para la aplicación de regímenes tarifarios que incentivaran el ahorro de agua.

Sin embargo, aunque en el segundo ciclo de planificación la citada medida se mantenía en principio vigente, todavía no ha sido llevada a cabo. Por tanto, en esta materia solamente se han realizado las sucesivas actualizaciones del análisis de recuperación de costes requeridas en el proceso de planificación.

Por otra parte, al margen de la necesaria mejora del sistema de información para optimizar el cálculo de los índices de recuperación de costes, hay que señalar que no se ha acometido hasta el momento un análisis detallado del régimen económico financiero vigente (Título VI del TRLA y Título VIII de la Ley de Aguas de Andalucía) en relación con su adaptación a los principios de la DMA en materia de recuperación de costes y política de precios, en la línea de las recomendaciones que al respecto realizan las evaluaciones comunitarias de los planes hidrológicos. Estas evaluaciones expresan con reiteración la necesidad de cubrir carencias, particularmente relativas a la insuficiencia de los instrumentos de recuperación los costes ambientales existentes y a la necesidad de dotar a los organismos públicos gestores de medios de financiación suficientes para llevar a cabo su actividad.

Evidentemente, las modificaciones que pudieran derivarse de este análisis superarían la potestad reguladora del plan hidrológico de la demarcación debiendo, en su caso, ser adoptada mediante una norma con rango de Ley estatal y/o autonómica, con su correspondiente tramitación parlamentaria.

El citado análisis, basado en la exposición realizada hasta ahora, se expone a continuación.

B. NATURALEZA Y ORIGEN DE LAS PRESIONES GENERADORAS DEL PROBLEMA

El régimen económico-financiero de utilización del DPH vigente, establecido en el Título VI del TRLA, y completado en el Título VIII de la Ley de Aguas de Andalucía en virtud de las competencias autonómicas, define una serie de instrumentos y mecanismos para repercutir los costes de los servicios relacionados con la gestión del agua, incluyendo los costes ambientales y del recurso, a los diferentes usuarios finales.

Sin embargo, este sistema de repercusión de costes está limitado únicamente a ciertos servicios, mientras que otros, como por ejemplo los autoservicios, no disponen en general[97] de instrumentos económicos que permitan recuperación alguna de los costes que ocasionan sobre la cuenca, en especial, de sus costes ambientales. Este suele ser el caso general de las captaciones directas, tanto de aguas superficiales como de aprovechamientos de agua subterránea (concesionarios).

Así, la extracción o derivación de agua, o la ocupación o utilización de los terrenos de dominio público necesarios para llevar a cabo la concesión, está exenta de tributación por la utilización de los bienes de dominio público

[97] Ciertos autoservicios que se benefician indirectamente de la regulación ofrecida por infraestructuras financiadas total o parcialmente por el Estado deben ser objeto del canon de regulación (artículo 299 del RDPH).

hidráulico, según se regula en el artículo 112.1 del TRLA[98]. Esta exclusión es general, incluso en aquellos casos en que se realiza un uso privativo del agua pública constituyendo un factor de producción para el usuario titular de la correspondiente concesión o título de derecho habilitante. Los llamados autoservicios, por tanto, que en general recuperan el 100% de los costes financieros, no disponen de instrumentos económicos que permitan la recuperación de los costes ambientales y del recurso.

Es decir, las presiones por extracción que provoquen impacto sobre las masas de agua (ver Ficha nº 3) no pueden ser objeto a través del régimen que establece el TRLA de la aplicación de ningún instrumento económico que desincentive la mencionada extracción y, concretamente, los consumos excesivos, porque ese tributo no existe. No obstante lo anterior, sí es posible establecer una modulación del canon de regulación y de la tarifa de utilización (regulados en el art. 114 del TRLA)[99], que están dirigidos a compensar inversiones públicas para incrementar el recurso disponible y no las presiones ambientales sobre el medio, en términos de volúmenes o caudales utilizados.

Asimismo, los efectos de otras presiones como la contaminación difusa (ver Ficha nº 2), el deterioro hidromorfológico que se observa en nuestras masas de agua (ver Ficha nº 4), la presencia de especies alóctonas e incluso de especies invasoras peligrosas (ver Ficha nº 4), carecen de instrumentos económicos específicos que permitan a los organismos de cuenca aplicar el principio de "quien contamina paga" y obtener la financiación necesaria para afrontar la resolución de estos problemas mediante la ejecución de las correspondientes medidas. No obstante, dada la naturaleza de algunas de estas presiones, como el caso de especies alóctonas o invasoras (no son presiones que tengan en general un causante claro y por tanto un sujeto pasivo de la figura impositiva), puede pensarse que la financiación de las medidas para su resolución debería ser más bien vía impuestos generales o a través de algún tributo ambiental también generalista, pero no a través de la aplicación del principio de recuperación de costes.

En general, y excepción hecha del canon de control de vertidos (art. 113 del TRLA) que se aplica sobre los vertidos de fuente puntual al dominio público hidráulico (ver Ficha nº 1), o el canon de vertidos tierra-mar (previsto en el artículo 85 de la Ley 22/1998, de 28 julio, de Costas), aplicable a la realización de vertidos desde tierra al mar (ver Ficha nº 1), cualquier otro coste ambiental que deba soportar la administración hidráulica, sea identificable o no el agente causante de los impactos, carece de instrumentos económicos para su financiación, lo que conlleva que su remediación se afronte con los limitados presupuestos públicos disponibles, cuestión que pone en riesgo la consecución de los objetivos ambientales.

Por otra parte, los principales instrumentos de recuperación de costes definidos en el Título VI del TRLA son, junto con el canon de control de vertidos, el canon de regulación y la tarifa de utilización del agua establecidos en el artículo 114 del TRLA, antes mencionado. Estos tributos, que posibilitan una recuperación parcial de los costes de inversión y prácticamente total de los costes de operación y mantenimiento, recaen sobre los beneficiarios de las obras de regulación que han sido financiadas total o parcialmente con cargo al Estado. Las

[98] Hay que matizar, sin embargo, que el cobro por la utilización del agua no es algo que excluya expresamente la Ley de Aguas. Con una interpretación algo más laxa, se podría aplicar el canon de utilización del DPH por el uso del agua (como bien con consideración de DPH) a los concesionarios en virtud del art 112.4.b del TRLA. El problema radica en que en este caso correspondería aplicar "el 5% del beneficio obtenido por la utilización del agua" (art 112.5 TRLA) que puede que no sea adecuado o fácil de poner en práctica.

[99] Ver artículo 308 del RDPH.

citadas inversiones se realizan mayoritariamente con cargo al presupuesto de la Dirección General del Agua mientras que es el organismo de cuenca quien recauda el tributo como un ingreso propio. Ni el canon de regulación ni la tarifa de utilización incluyen un precio sobre el agua sino exclusivamente sobre los servicios de regulación y transporte que proporciona a los usuarios el Estado a través del organismo de cuenca.

Sobre los vertidos de fuente puntual que se realicen sobre el dominio público hidráulico existe un canon de control de vertidos, también antes mencionado. Este instrumento, recaudado por la administración hidráulica, fue creado por la Ley 46/1999 en sustitución del canon de vertido[100], y entre sus objetivos se encuentra desde sus inicios la financiación de las redes de control y seguimiento[101]. Sin embargo, transcurridos 20 años desde su creación aún no se ha utilizado para el fin para el que se creó amparándose en la literalidad de la redacción del artículo 113.1 del TRLA sobre el destino del canon: "*Los vertidos al dominio público hidráulico estarán gravados con una tasa destinada al estudio, control, protección y mejora del medio receptor de cada cuenca hidrográfica*".

Este error en la gestión del importe recaudado en concepto de canon de control de vertido ha tratado de solventarse aclarándolo en el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (RDPH) mediante la modificación del mismo a través del RD 817/2015, que en su artículo 289.1 concreta como destino de la tasa, entre otros, la vigilancia del cumplimiento de los objetivos medioambientales a través de los programas de seguimiento, así como la obligación de la administración hidráulica de acreditar que dicho destino se cumple.

Esta circunstancia pone de manifiesto la necesidad de transparencia en cuanto al balance de ingresos y gastos del canon de control de vertidos y de cada una de las figuras de recuperación de costes de las que disponen las administraciones hidráulicas, ya que en muchos casos estos balances se encuentran muy descompensados, situación que se resuelve cubriendo los gastos con otros ingresos o transferencias externas a pesar de contar con figuras de recuperación de costes.

El canon de control de vertidos no es, sin embargo, un instrumento que permita la financiación de grandes inversiones como, por ejemplo, las requeridas como medida básica por la Directiva 91/271 relativa al tratamiento de las aguas residuales urbanas. Por otra parte, el canon de utilización de los bienes del DPH grava la utilización, ocupación o aprovechamiento del DPH para su protección y mejora.

Por su parte, el canon de mejora contemplado en el Título VIII de la ley de Aguas de Andalucía sí que es un instrumento cuyo sentido es la financiación de infraestructuras de depuración declaradas de interés de la Comunidad Autónoma o de las infraestructuras del ciclo integral del agua de las entidades locales, quedando los ingresos obtenidos afectados a la ejecución de dichas infraestructuras. No obstante, no existe de momento, como en casos anteriormente descritos, la transparencia necesaria en la utilización de estos recursos que asegure que finalmente se destinen a este propósito. En cualquier caso, parece necesario que el desarrollo reglamentario del régimen económico-financiero de la Ley de Aguas de Andalucía se ocupe de garantizar este extremo.

[100] El canon de vertido tenía como finalidad la financiación de las obras de depuración previstas por los planes hidrológicos y tuvo que ser eliminado por entrar en colisión con los cánones de saneamiento autonómicos. Por este motivo se sustituyó por otro canon cuyos fines están totalmente dentro del ámbito de competencias de los organismos de cuenca.

[101] Este propósito es evidente si se consultan las memorias económico-financieras de la citada Ley y su desarrollo reglamentario RD 606/2003, donde se incluyen como gastos los necesarios para la inspección de vertidos, laboratorios de las CCHH, control de vertidos urbanos según directiva 91/271, redes de control de calidad de aguas superficiales y subterráneas incluida la red SAICA.

En síntesis, el actual régimen económico-financiero general de utilización del DPH presenta algunas carencias que permitan aplicar con eficacia el principio de "quien contamina paga", problema en buena medida relacionado con la disponibilidad de instrumentos con los que repercutir los costes a las actividades generadoras de los problemas sobre el medio ambiente hídrico. Estas carencias tienen además un efecto negativo sobre la capacidad de generación de recursos económicos propios por parte de las administraciones públicas encargadas de la gestión del DPH y de velar por su protección, dificultando de este modo su actividad y haciéndola fuertemente dependiente de aportaciones de recursos externos. Esta falta de recursos propios sitúa la actividad pública en materia hidrológica en una situación de extrema fragilidad, en especial en períodos de crisis económica y escasez de recursos financieros.

C. SECTORES Y ACTIVIDADES GENERADORAS DEL PROBLEMA

Todos los sectores que provocan presiones significativas sobre el medio hídrico y que, por consiguiente, originan la incorporación de medidas en el plan hidrológico para mitigar el efecto de las mencionadas presiones, son parte fundamental del problema.

Existe una vinculación lógica entre la naturaleza de cada tipo de presión y el agente desencadenante (*driver*) de la misma. Esta vinculación se ha consolidado a través de la aproximación DPSIR (*Drivers-Pressures-Status-Impacts-Responses* o, en español, Factores determinantes-Presiones-Estado-Impacto-Respuesta)[102] en que se fundamenta la implementación de la DMA.

De acuerdo con los resultados sobre el análisis de presiones e impactos que se ha actualizado recientemente (Estudio General de la Demarcación), los principales agentes generadores de las presiones en esta demarcación hidrográfica son el regadío, principal responsable de la contaminación difusa agraria y de la extracción de agua que está en el origen de los numerosos problemas de sobreexplotación presentes en la demarcación, y el desarrollo urbano, que constituye un foco de contaminación fundamentalmente puntual sobre las aguas superficiales y de reducción de los recursos hídricos por la detracción de aguas superficiales y subterráneas para su suministro.

No debe olvidarse que también es necesario acometer acciones y medidas para corregir efectos naturales, como los ligados a la prevención de inundaciones o a la recuperación del medio hídrico tras la ocurrencia de avenidas en aquellos casos en que, de no hacerlo, puedan ocasionarse problemas sobre la población o las infraestructuras. En casos como este no es generalmente posible la identificación de un agente desencadenante del problema. En otros casos el agente resulta imposible de identificar o de establecer inequívocamente su responsabilidad, por ejemplo en el caso de la presencia de especies invasoras, en casos de contaminación ubicua, o en el caso de problemas generados hace años (contaminación histórica), o de deterioros hidromorfológicos que en décadas pasadas eran incluso promovidos por la administración hidráulica actuando bajo unos criterios que entonces se entendían justificados y hoy resultan ajenos a las preocupaciones ambientales que incluso se plasman en la Constitución[103].

[102] European Commission (2003): Guidance document n° 3. Analysis of pressures and impacts.

[103] Constitución Española, artículo 45: *1-Todos tienen el derecho a disfrutar de un medio ambiente adecuado para el desarrollo de la persona, así como el deber de conservarlo. 2-Los poderes públicos velarán por la utilización racional de todos los recursos naturales, con el fin de proteger y mejorar la calidad de la vida y defender y restaurar el medio ambiente, apoyándose en la indispensable solidaridad colectiva. 3-Para quienes violen lo dispuesto en el apartado anterior, en los*

D. PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS

Previsible evolución del problema bajo el escenario tendencial (Alternativa 0)

La opción de mantener la situación actual del sistema tributario de las aguas supondría la continuación de un régimen que, como hemos visto, presenta una serie de carencias para la aplicación del principio de recuperación de costes y del principio de "quien contamina paga", de acuerdo con lo requerido en la DMA. Además, se mantendría un sistema de generación de recursos propios de las administraciones públicas encargadas de la gestión en materia de aguas insuficiente para llevar a cabo su actividad, con absoluta dependencia de otras fuentes financieras.

En ocasiones, el problema no parte de la ausencia de instrumentos de recuperación de costes sino de insuficiente transparencia en la gestión de los fondos recaudados, en particular aquellos diseñados con carácter finalista[104] y donde no es fácil el seguimiento de la correspondencia entre lo ingresado y lo finalmente gastado en los fines previstos.

Por otra parte, la falta de claridad en las cuentas de los agentes que prestan los servicios del agua también condiciona la gestión presupuestaria de las administraciones públicas, dificultando la asignación de los fondos necesarios para una correcta gestión de los mismos, primando siempre los mantenimientos (funcionamiento, conservación y administración) frente a las inversiones en nuevas infraestructuras, especialmente en situaciones de escasez financiera derivada de situaciones de crisis.

En cualquier caso, para dar la debida transparencia al destino de las aportaciones que se reciben en la administración hidráulica andaluza como transferencias de capital, resultaría conveniente que dichas subvenciones quedasen vinculadas a una determinada materia o actuación que así lo requiera, y como tal se justifique en el plan hidrológico, ya que este hecho supone una excepción a la regla general de recuperación del coste prevista en el artículo 9 de la DMA.

Por otra parte, el escenario económico español y su previsible evolución en el contexto de la Unión Europea no permiten suponer que en los próximos años se pueda volver al nivel de apoyo económico que permitían los presupuestos públicos en los años anteriores a la crisis del año 2008. Según las perspectivas económicas mundiales que viene publicando la OCDE[105], con especial referencia a la zona euro, el crecimiento económico se desacelera en los próximos años y será necesario aplicar una política fiscal que ofrezca espacio para actuar, especialmente en materia de inversión pública.

Por consiguiente, con esta Alternativa 0 que se define bajo esta hipótesis del "*bussiness as usual*" o escenario tendencial, podemos asumir la existencia de limitaciones económicas presentes y futuras que, al menos y en el mejor de los casos, serán semejantes a las actuales. Así mismo, se mantendrán los vigentes problemas de correcta implementación del artículo 9 de la DMA que han sido señalados por distintos servicios técnicos de la Comisión Europea mencionados anteriormente.

---

términos que la ley fije se establecerán sanciones penales o, en su caso, administrativas, así como la obligación de reparar el daño causado.

[104] Por ejemplo, el canon de mejora de la Ley de Aguas de Andalucía.

[105] http://www.oecd.org/eco/outlook/economic-outlook/

Podemos suponer que si seguimos actuando como hasta ahora es muy probable que obtengamos los mismos resultados que hasta ahora. Es decir, los programas de medidas que han de dar respuesta a los problemas identificados no evolucionarán al ritmo requerido, tal y como ocurre en la actualidad, y no será posible alcanzar los objetivos de la planificación, singularmente los objetivos ambientales, en los plazos exigidos. Además, se mantendrá o intensificará el nivel de discusión con la Comisión Europea sobre la implementación del artículo 9 de la DMA, poniendo con ello en riesgo la favorable evaluación de los trabajos de implementación de la normativa europea realizados y, consecuentemente, dando paso a la potencial adopción de medidas contra España, medidas que podrían derivar en un procedimiento de infracción o dificultar el disfrute de las contribuciones económicas europeas que corresponden a nuestro país y estén sujetas a esta condicionalidad, tanto en el contexto del Marco Financiero como en el de la Política Agraria Común.

Evolución cumpliendo los objetivos ambientales antes de 2027 (Alternativa 1)

Se plantean a continuación tres soluciones alternativas o complementarias de máximos para la correcta aplicación del principio de recuperación de costes y del principio de "quien contamina paga", dotándolo de un enfoque de mayor transparencia:

- En este sentido, como línea general, se propone impulsar la creación de un Sistema Estadístico de Información sobre Recuperación de Costes de los Servicios del Agua que permita realizar un balance entre ingresos y gastos de cada una de las figuras de recuperación de costes y sirva de base para la posible actualización anual de los mismos mediante las Leyes de Presupuestos. En su desarrollo debe tenerse en cuenta no solo el principio de recuperación de costes incluido en la legislación de aguas, sino también el principio de equivalencias ("*las tasas tenderán a cubrir el coste del servicio o de la actividad que constituya su hecho imponible*" -artículo 7 de la Ley de tasas y precios públicos-).

- Asimismo, es necesario el pleno desarrollo reglamentario del régimen económico- financiero descrito en la Ley 9/2010, de Aguas de Andalucía, para implementar un sistema impositivo que responda a los principios establecidos en el artículo 9 de la DMA y vincular el destino de los ingresos propios reforzados a las funciones para las que cada instrumento de tributación se diseña, considerando además que esta acción estaba obligada para todos los Estados miembros para no más tarde del año 2010 (art. 9.1 de la DMA).

- Por último, parece evidente internalizar los costes ambientales que actualmente no se penalizan (unos 133 millones en la demarcación según las últimas estimaciones del Estudio General de la Demarcación) y cuyos efectos se afrontan desde los presupuestos públicos generales, por un procedimiento a costa de todos los ciudadanos ajeno a la consideración del principio de "quien contamina paga". De manera general, se debería prever una contribución adecuada desde los distintos tipos de uso del agua, incentivando el logro de los objetivos ambientales, es decir, beneficiando aquellos aprovechamientos que se realicen sin provocar deterioro sobre masas de agua en las que se hayan alcanzado los objetivos ambientales y desincentivando las extracciones desde masas de agua que no se encuentren en buen estado, en particular sobre acuíferos con problemas de explotación (mal estado cuantitativo).

  Algunas cuestiones que habría que tomar en consideración al abordar la recuperación de costes es la utilización de las aguas continentales para uso privativo, lo que favorecería sinérgicamente la organización del registro de aguas, en particular los caudales extraídos frente al derecho otorgado, lo

que favorecería la medición de los caudales realmente utilizados y daría lugar a la correspondiente revisión de las concesiones a iniciativa de los usuarios interesados, desincentivando los consumos excesivos o innecesarios.

Este planteamiento no excluye la reforma de otros instrumentos tributarios actualmente en vigor, como los regulados en el artículo 114 del TRLA, es decir, el canon de regulación y la tarifa de utilización del agua. Estos instrumentos son actualmente gestionados por la administración hidráulica andaluza. Con la definición actual de ambos instrumentos económicos únicamente se posibilita una recuperación parcial de los costes de inversión, que difícilmente pueden llegar a superar el 40% de los costes soportados por los presupuestos públicos, a los que se deben añadir los costes de funcionamiento, conservación y administración.

Finalmente hay que tomar en consideración que el horizonte de 2027 es la fecha límite para prorrogar el logro de los objetivos ambientales sobre la base de inviabilidad técnica o coste desproporcionado, siendo necesario adoptar las medidas necesarias (relacionadas en los programas de medidas asociados al plan hidrológico) para la plena recuperación de costes.

Evolución con cumplimiento parcial de objetivos para 2027 (Alternativa 2)

Se plantea una alternativa que dibuje un escenario realista para la aplicación del principio de recuperación de costes y del principio de "quien contamina paga" y que plantee otras soluciones que inicialmente no hayan sido consideradas, o bien otras soluciones mixtas combinando las diversas opciones explicadas.

Sectores y actividades afectadas por las soluciones alternativas

Los sectores y actividades que se verían afectados por la solución, así como la magnitud de esa afección, dependerían del detalle de las hipotéticas modificaciones que se introdujeran en el régimen económico financiero de la aguas. En cualquier caso, los principales afectados serían los principales causantes de las presiones.

Estas potenciales reformas conllevarían el incremento de los tributos propios de las administraciones hidráulicas y, en general, de todos los organismos y autoridades competentes en materia de aguas donde fueran de aplicación. Es clave que los ingresos reforzados tengan claro su destino, vinculación que debería resultar expresa en la modificación legislativa. Entre estos destinos hay que destacar, al menos, los siguientes:

- Trabajos y estudios generales de planificación, incluyendo la planificación hidrológica general y las específicas de sequías y de gestión del riesgo de inundación.
- Mantenimiento y mejora de los programas de seguimiento y de los sistemas de información hidrológica, tanto para las aguas superficiales como subterráneas, en aquellos aspectos no cubiertos por instrumentos existentes, como el canon de control de vertidos.
- Medidas ambientales diversas de restauración y protección del dominio público hidráulico establecidas en el plan hidrológico.
- Adecuación de órganos de desagüe para facilitar la liberación de caudales ecológicos[106].
- Medidas de refuerzo para mejorar la gestión del dominio público hidráulico: registro de aguas, control de extracciones, policía.

[106] Ver disposición transitoria quinta del RDPH.

Puestos en marcha nuevos instrumentos tributarios, que harían más efectiva la aplicación de los principios de recuperación del coste de los servicios y de "quien contamina paga", los ingresos de las administraciones hidráulicas y otras autoridades competentes en materia de aguas se incrementarían reduciendo la necesidad de transferencias desde los presupuestos públicos, transferencias que en todo caso deberían mantenerse en la medida que determinadas necesidades de actuación no pudieran quedar cubiertas con los ingresos propios reforzados. Esta cuestión debiera quedar regularizada buscando que los ingresos obtenidos, en aplicación del principio de "quien contamina paga", resultasen suficientes para mitigar el efecto de las fuentes de presión significativa identificadas.

E. DECISIONES QUE PUEDEN ADOPTARSE DE CARA A LA CONFIGURACIÓN DEL FUTURO PLAN

En este nuevo ciclo de planificación hidrológica se considera prioritario estudiar e implementar aquellas medidas que permitan la correcta aplicación del principio de recuperación de costes y del principio de "quien contamina paga". Para ello, parece pertinente abordar el pleno desarrollo reglamentario del régimen económico-financiero descrito en la Ley 9/2010, de Aguas de Andalucía, así como internalizar los costes ambientales que actualmente no se penalizan.

Asimismo, en aras de garantizar la transparencia en la gestión de los fondos recaudados, se propone impulsar la creación de un Sistema Estadístico de Información sobre Recuperación de Costes de los Servicios del Agua que permita realizar un balance entre ingresos y gastos de cada una de las figuras de recuperación de costes y sirva de base para la posible actualización anual de los mismos mediante las Leyes de Presupuestos.

F. TEMAS RELACIONADOS

Ficha nº 1: Contaminación puntual de origen urbano y otros

Ficha nº 2: Contaminación difusa de origen agrario y otros

Ficha nº 3: Extracción de agua superficial y subterránea

Ficha nº 4: Otras alteraciones de las masas de agua superficial

Ficha nº 9: Conocimiento y gobernanza

FECHA PRIMERA EDICIÓN: agosto de 2019

FECHA ACTUALIZACIÓN: enero de 2020

FECHA ÚLTIMA REVISIÓN:

FICHA 12. ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

A. DESCRIPCIÓN Y LOCALIZACIÓN DEL PROBLEMA

El cambio climático, de acuerdo con la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, es un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables. Este fenómeno se produce a muy diversas escalas de tiempo y afecta a todos los parámetros climáticos: temperatura, precipitaciones, nubosidad, etc.

En la actualidad existe un consenso científico generalizado en torno a la idea de que nuestro modo de producción y consumo energético está generando una alteración climática global, que provocará a su vez una serie de impactos tanto sobre la tierra como sobre los sistemas socioeconómicos.

En los últimos años se ha dado un importante avance en el conocimiento de los impactos sobre los **recursos hídricos** en función de los escenarios climáticos: aumento de la temperatura, cambios en las precipitaciones-disminución, mayor torrencialidad, incremento en los periodos de sequía..., afectando todo ello a las disponibilidades de recursos, menores o más irregulares, lo que puede ir acompañado de un incremento/alteración de las demandas (ambientales y socioeconómicas).

En el año 2012, la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía publicó el trabajo "Estudio Básico de Adaptación al Cambio Climático", en el que citaba los siguientes impactos del cambio climático sobre los recursos hídricos:

- Disminución de los recursos hídricos por un aumento de temperatura y/o descenso de las precipitaciones según los modelos regionalizados de cambio climático.
- Efectos negativos sobre el régimen de crecidas por causa de una mayor irregularidad temporal de las precipitaciones.
- Disminución de la calidad de los recursos hídricos debido al descenso de estos.
- Descenso de los niveles piezométricos en los acuíferos, con la consiguiente intrusión marina y empeoramiento de la calidad de las aguas subterráneas.
- Disminución de la calidad del agua de los embalses por reducción de las concentraciones de oxígeno debido a un mayor desarrollo y descomposición de algas a consecuencia del aumento de temperatura.
- Repercusiones negativas en sectores como la agricultura, el turismo y la biodiversidad por riesgo de inundaciones, erosión, desaparición de humedales y cortes en el suministro hídrico a la población.
- Problemas en el suministro de agua debido a la escasez de recursos en determinadas épocas del año.
- Intensificación de situaciones hidrológicas extremas: sequías e inundaciones.
- Daños en cosechas por efectos sobre los recursos hídricos como sequías, inundaciones y avenidas, descenso de los recursos hídricos, etc.
- Colmatación acelerada de embalses y pérdida de capacidad de embalsado de aguas superficiales. debido a torrencialidad, pérdida de cubierta forestal a causa de un incendio, desprotección del suelo, etc.

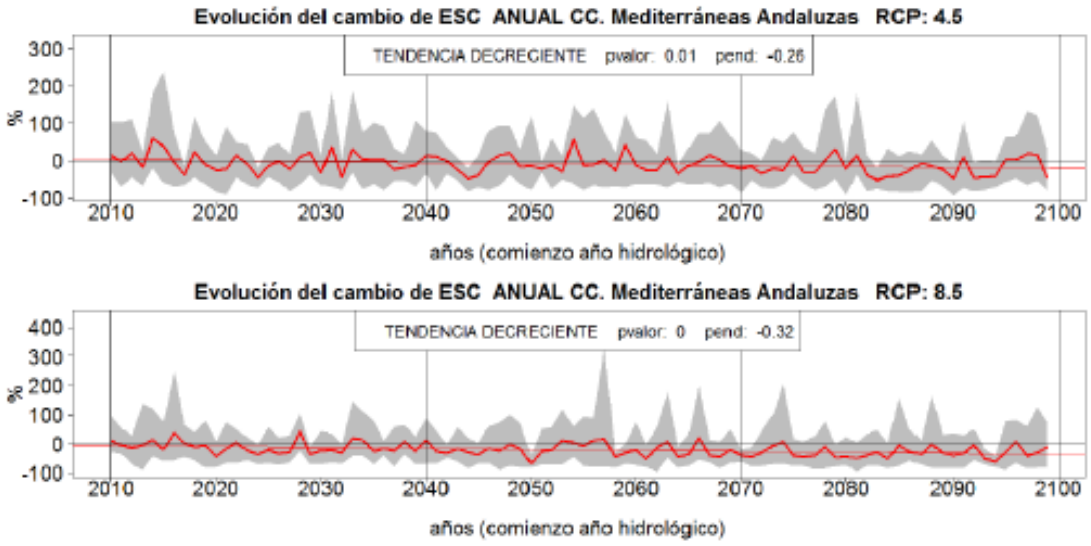
En el mismo año, el Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX) publicó el trabajo "Evaluación del impacto del cambio climático en los recursos hídricos y sequías en España", que ha sido recientemente actualizado por la Oficina Española de Cambio Climático, mediante encomienda al CEDEX. Los

trabajos desarrollados, plasmados en el informe Evaluación del Impacto del Cambio Climático en los Recursos Hídricos y Sequías en España (CEH, 2017), utilizan proyecciones climáticas resultado de simular nuevos modelos climáticos de circulación general (MCG) y nuevos escenarios de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), usados para elaborar el 5° Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) del año 2013.

Los cambios en la escorrentía anual estimada para la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (DHCMA) durante el periodo 2010-2100 revelan una tendencia decreciente según todas las proyecciones y en ambos RCP[107] (Figura n° 1). La incertidumbre de resultados se hace patente por la anchura de la banda de cambios según las diferentes proyecciones.

De forma resumida, se puede concluir que las reducciones de escorrentía previstas en la DHCMA para los RCP 4.5 y 8.5 son respectivamente del 3% y 11% para 2010-2040, 8% y 20% para 2040-2070 y 20% y 31% para 2070-2100, respecto del periodo de control 1961-2000.

En cuanto al impacto del cambio climático en el régimen de **sequías** se pronostica que, en general, las sequías en las demarcaciones del sur y sureste peninsular se harán más frecuentes conforme avance el siglo XXI, con el consecuente aumento de la escasez de agua debido a la reducción de los recursos hídricos.



Fuente: Centro de Estudios Hidrográficos (2017)

Figura n° 1. Tendencia del Δ (%) escorrentía del año 2010 al 2099 para los RCP 4.5 (arriba) y 8.5 (abajo) en la DHCMA

[107] Los RCP (*Representative Concentration Pathways*) son los nuevos escenarios de emisión GEI y se refieren exclusivamente a la estimación de emisiones y forzamiento radiactivo y pueden contemplar los efectos de las políticas orientadas a limitar el cambio climático del siglo XXI. Los escenarios de emisión analizados en este informe son el RCP8.5 (el más negativo de los RCP definidos, ya que implica los niveles más altos de CO2 equivalente en la atmósfera para el siglo XXI) y el RCP4.5 (el más moderado, y que a priori presentará un menor impacto sobre el ciclo hidrológico).

ESC Δ Anual (%)		RCP 4.5									RCP 8.5								
		F4A	M4A	N4A	Q4A	R4A	U4A	Mx	Med	Mn	F8A	M8A	N8A	Q8A	R8A	U8A	Mx	Med	Mn
Cuencas Mediterráneas Andaluzas	2010-2040	6	-4	-33	-6	-25	43	43	-3	-33	12	-11	-25	-18	-23	-1	12	**-11**	-25
	2040-2070	-4	-3	-15	-2	-36	11	11	-8	-36	-5	-25	-47	-17	-46	20	20	**-20**	-47
	2070-2100	0	-21	-39	-16	-49	6	6	**-20**	-49	-29	-25	-29	-42	-65	4	4	**-31**	-65

Fuente: Centro de Estudios Hidrográficos (2017)

Figura nº 2. Porcentaje de incremento anual de la escorrentía en la DHCMA y periodo de impacto según cada proyección

En lo que se refiere a **avenidas e inundaciones**, en la revisión de la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación, sometida a consulta pública en diciembre de 2018, se ha analizado la influencia del cambio climático en las precipitaciones máximas diarias y en la frecuencia de los caudales, y se ha concluido que el porcentaje de cambio mayoritario en la precipitación máxima diaria acumulada se encuentra comprendido entre 10 y el 15% para ambos escenarios de emisiones. Asimismo, concluye que la relación entre los incrementos de precipitación y de caudal no es equivalente, siendo esta relación por lo general exponencial, ya que la relación precipitación-escorrentía no depende únicamente de la precipitación sobre la cuenca, sino que se encuentra condicionada además por otros factores (humedad antecedente o intensidad de la precipitación).

Es preciso indicar que estos posibles incrementos en los caudales de avenida no se traducen en un aumento proporcional de la inundabilidad. La probabilidad de desbordamiento de los cauces y el comportamiento de las avenidas en las llanuras de inundación dependen de múltiples factores que a su vez son susceptibles de experimentar cambios en un contexto de cambio climático. En este sentido, conviene destacar la carga sólida transportada por los cauces, que juega un papel muy relevante en el comportamiento de las avenidas y que puede experimentar cambios importantes en un contexto de cambio climático por incremento de la erosión debido a cambios en los usos del suelo, cambios en las prácticas agrarias, evolución de las comunidades vegetales y, muy particularmente, como consecuencia de un incremento en la intensidad y frecuencia de los incendios forestales, que las proyecciones climáticas identifican como un escenario muy probable.

En relación con las inundaciones debidas al mar, en ese mismo documento se recogen las conclusiones de la Estrategia de Adaptación al Cambio Climático de la Costa Española, aprobadas en julio de 2017 por la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar, entre las que destaca por ejemplo que, considerando el escenario tendencial de aumento del nivel medio del mar a 2040 (aproximadamente 6 cm), las playas de la fachada mediterránea experimentarían un retroceso medio entre 1 y 2 m.

En lo que a las **demandas de agua** se refiere, el CEDEX publicó en 2012 el trabajo "Efectos potenciales del cambio climático en las demandas de agua y estrategias de adaptación", con el objetivo de evaluar los efectos potenciales del cambio climático sobre las demandas de agua en España, tanto de abastecimiento urbano como de riego, y definir las estrategias de adaptación que permitan paliar los efectos negativos previsibles. El trabajo concluye que, para las cuencas internas de Andalucía y a corto-medio plazo (período 2011-2040), la demanda de abastecimiento urbano (demanda doméstica y riego de parques y jardines) se vería incrementada en un 2%, mientras que la demanda de regadío lo haría en un 5 % sin adaptación de la fecha de siembra y en un 6% con adaptación de la fecha de siembra.

Cabe resaltar las grandes incertidumbres que rodean el estudio del impacto del cambio climático sobre las demandas de agua, debido a factores tales como el desplazamiento septentrional de las zonas adecuadas para determinados cultivos y la alteración de las zonas de crecimiento óptimo debido, fundamentalmente, al aumento global de las temperaturas; el aumento de la superficie apta cultivable por desaparición de heladas o aumento

del periodo libre de heladas; el acortamiento de los ciclos vegetativos de los cultivos y cambios en las fechas de las distintas fases de dichos ciclos (germinación, maduración, floración...), etc.

Por su parte, el *Joint Research Centre* (JRC) de la Comisión Europea en su trabajo "*Impact of a changing climate, land use, and water usage on Europe´s water resources*" (2018) evalúa los impactos del cambio climático, cambios en el uso del suelo y cambios en el consumo de agua en los recursos hídricos en Europa. El informe prevé una disminución de la escorrentía media anual y un aumento de los problemas relacionados con las inundaciones y, especialmente, con la escasez de agua en el área mediterránea, particularmente en España, Grecia, Chipre, Italia y Turquía. La contribución de los cambios en el uso del suelo y los cambios en la demanda de agua combinados son del orden del 10-20%, mientras que el clima es responsable del 80-90% de los cambios proyectados. El informe concluye que la gravedad de los impactos bajo el escenario de calentamiento de 2°C sugiere que la mitigación por sí sola no es suficiente para evitar los efectos adversos del cambio climático, y que también se necesitarán estrategias de adaptación, como el ahorro de agua y medidas de eficiencia.

En **resumen**, los diferentes estudios analizan la incidencia del cambio climático en las variables hidrológicas y climáticas bajo diferentes escenarios y proyecciones, y sus posibles efectos. En general, todos ellos indican un descenso de la precipitación y de la escorrentía anual y un aumento de la temperatura media que llevaría asociado un incremento de la evapotranspiración, con los consecuentes impactos asociados, que se pueden sintetizar en:

- Recursos hídricos: la disminución global de las precipitaciones y los cambios estacionales, unidos al aumento de la evapotranspiración, darán lugar a una reducción de la escorrentía total y a un aumento del estiaje de los ríos, así como a una reducción de la recarga de los acuíferos. Por otra parte, la disminución de los recursos de nieve y cambios estacionales del deshielo modificará el régimen hidrológico de determinados ríos.

- Demandas de agua: el aumento de la evapotranspiración conllevará un aumento de las necesidades hídricas de las plantas, y en algunas zonas la temporada de producción se podría ampliar (por ejemplo, debido a la disminución de las heladas tardías), lo que se traduciría en un aumento en la demanda de agua para regadío. Por otra parte, el aumento de la temperatura podría llevar asociada un aumento de la demanda de agua para la refrigeración, y la reducción de la escorrentía una disminución en la producción hidroeléctrica.

- Calidad del agua: el incremento de la temperatura del agua dará lugar a un aumento de la eutrofización, y la disminución del caudal de los ríos a un incremento de la concentración de la carga contaminante. Por otra parte, un aumento de las tormentas también llevaría asociada pérdida de la calidad de las aguas. Asimismo, aumentarán procesos de intrusión salina, con mayor incidencia en los estuarios, por combinación del ascenso del nivel del mar y reducción de los caudales circulantes por los ríos.

- Procesos ecológicos y biodiversidad: los cambios en los factores físicos esenciales para las especies acuáticas (temperatura del agua, oxígeno disuelto, velocidad del agua, carga de sedimentos, etc.), unidos a otros que afectan los ecosistemas terrestres asociados (caudal circulante, temperatura, nivel del mar, etc.) podrían dar lugar, entre otros, a la desaparición de las especies más sensibles; a alteraciones en la fenología e interacciones entre especies con desplazamientos para compensar los

cambios (por ejemplo, en altitud, para compensar el incremento de la temperatura); a la progresión de especies exóticas invasoras; o la degradación de hábitats costeros.

- Fenómenos extremos: las sequías serán más frecuentes y más largas, con el consecuente aumento de la escasez de agua debido a la reducción de los recursos hídricos, mientras que la afección del cambio climático sobre las inundaciones presenta mayores incertidumbres, si bien los estudios predicen un posible aumento de los caudales de avenida para periodos de retorno más elevados.

Visto lo anterior, el cambio climático se puede considerar un tema claramente transversal y, por tanto, relacionado con el resto de los temas importantes de la demarcación. La variación global del clima y la alteración de las diferentes variables hidrológicas podrán tener consecuencias directas en las condiciones de las masas de agua y zonas protegidas, alterando entre otros el régimen hidrológico, la composición de especies y las características fisicoquímicas, así como en las demandas y en los fenómenos extremos. Por ello, es necesario adoptar medidas y trabajar para fortalecer la resiliencia y la capacidad de adaptación, así como para mitigar los efectos del cambio climático sobre los objetivos de la Directiva Marco de Aguas (DMA).

Evolución temporal del problema

La Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, aprobada en 1992, constituye la primera respuesta internacional al reto del cambio climático. Posteriormente, otros hitos relevantes han sido el Protocolo de Kioto, firmado en 1997 con el objetivo de limitar las emisiones de GEI y, más recientemente, el Acuerdo de París, adoptado en 2015 con el objetivo de mantener el incremento de la temperatura global por debajo de los 2°C respecto a los niveles preindustriales y, si es posible, mantenerlo por debajo del 1,5°C. Dicho acuerdo incluye la acción para la adaptación y resiliencia ante los cambios del clima y los mecanismos de financiación climática a partir de 2020. Además, en enero de 2016 se adoptó la Agenda 2030 de Naciones Unidas con el establecimiento de los 17 objetivos de desarrollo sostenible, que establece la Acción por el Clima como el objetivo número 13, donde se establecen las siguientes metas:

- Fortalecer la resiliencia y la capacidad de adaptación a los riesgos relacionados con el clima y los desastres naturales.
- Incorporar medidas relativas al cambio climático en las políticas estratégicas y planes nacionales
- Mejorar la educación, la sensibilización y la capacidad humana e institucional respecto a la mitigación del cambio climático, la adaptación a él, la reducción de sus efectos y la alerta temprana.

La Unión Europea viene ejerciendo en el contexto mundial un especial liderazgo en materia de cambio climático, adoptando medidas y objetivos dirigidos a reducir progresivamente las emisiones de los gases de efecto invernadero con el horizonte 2050. Entre los instrumentos adoptados en el ámbito europeo es preciso citar la Estrategia Europea de Adaptación al Cambio Climático y la Hoja de Ruta hacia una economía baja en carbono competitiva en 2050.

Bajo el marco descrito anteriormente, en los últimos años las diferentes Administraciones públicas han puesto en marcha multitud de planes y estrategias relacionados con el cambio climático. En el ámbito estatal cabe destacar, entre otros, el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático y su cuarto informe de seguimiento, la Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia, la Estrategia de Adaptación al Cambio Climático de la Costa Española, y los planes de impulso al medio ambiente PIMA Adapta. En el ámbito autonómico

destacan el Plan Andaluz de Acción por el Clima 2007-2012, e incluso en el ámbito local, estudios como el Cambio Climático en Granada llevado a cabo por la Agencia Provincial de la Energía de Granada.

Asimismo, se vienen desarrollando leyes en esta materia, como es el caso de la Ley 8/2018, de 8 de octubre, de medidas frente al cambio climático y para la transición hacia un nuevo modelo energético en Andalucía. La aplicación de esta norma busca disminuir la emisión de gases de efecto invernadero, reducir el consumo de combustibles fósiles y fomentar la adaptación al cambio climático. Esta nueva Ley regula la elaboración del Plan Andaluz de Acción por el Clima, que servirá como instrumento de planificación general en materia de cambio climático y energía, para lo que incluirá tres Programas: el de Mitigación de Emisiones para la Transición Energética, el de Adaptación y el de Comunicación y Participación. La Ley aborda, además, en el Capítulo I del Título III la integración de la adaptación al cambio climático de los instrumentos de planificación (artículos 19 y 20).

Por su parte, el Estado español ha publicado en 2019 el Anteproyecto de la Ley de Cambio Climático y Transición Energética, en cuyo artículo 17 se incluyen una serie de consideraciones del cambio climático en la planificación hidrológica y la gestión del agua.

Los instrumentos de gestión adoptados se apoyan en los estudios de mejora del conocimiento relativo al cambio climático que se están desarrollando. A nivel internacional, estos estudios los elabora el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), creado en 1988. En el apartado anterior de la presente ficha se han mencionado algunos de los estudios realizados en el ámbito de la DHCMA.

Con objeto de promover el acceso e intercambio de toda la información generada en materia de adaptación al cambio climático entre los diferentes expertos, organizaciones, instituciones y agentes activos, a nivel europeo se ha creado la Plataforma Europea de Adaptación, Climate-Adapt, cuya referencia es la Estrategia Europea de Adaptación. Buscando la máxima sinergia con la citada plataforma, la Agencia Española de Cambio Climático, junto con la Fundación Biodiversidad, han creado la plataforma AdapteCCa, dentro del marco de referencia del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático. Ambas plataformas buscan el intercambio de información sobre impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático, facilitando la coordinación y transferencia de la información, conocimiento y experiencias entre distintas administraciones, así como entre la comunidad científica, los entes gestores y otros agentes.

A nivel autonómico, se ha creado el Portal Andaluz del Cambio Climático, un portal temático, de carácter divulgativo, impulsado por la Junta de Andalucía, que pretende mejorar el conocimiento de la ciudadanía sobre el Cambio Climático y sus implicaciones prácticas.

Por su parte, en el Plan Hidrológico del segundo ciclo[108] se consideró, tras analizar diversos informes, un porcentaje de reducción global de las aportaciones naturales de referencia en la DHCMA del 8% en la simulación de los modelos recurso-demanda para el horizonte 2027.

[108] El Plan Hidrológico vigente, atendiendo al informe del Gabinete Jurídico de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible de fecha 22/05/2019 (emitido tras la sentencia de la Sección Quinta del Tribunal supremo de fecha 25/3/2019), es el Plan Hidrológico del primer ciclo 2009-2015, aprobado por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente por el R.D. 1331/2012 (BOE nº 223 de 15 de septiembre).

La Comisión Europeo, en su informe de evaluación de los planes hidrológicos de segundo ciclo, reconoce que los efectos del cambio climático han sido tomados en consideración por los planes españoles. Sin embargo, también entiende que no aparecen claramente identificadas las medidas que se debieron adoptar paro afrontar las presiones significativas que pueden agudizarse por efecto del cambio climático.

En relación con las avenidas, en el Plan de Gestión del Riesgo de Inundación vigente se constató la gran incertidumbre de los resultados obtenidos en diversos estudios relacionados con el efecto del cambio climático en el patrón de lluvias, lo que no permitía cuantificar la alteración que el cambio climático podría suponer en la frecuencia y magnitud de las avenidas. En el programa de medidas se incorporó, dentro del grupo de medidas de prevención, la elaboración de estudios de mejora del conocimiento sobre la gestión del riesgo de inundación: leyes de frecuencia de caudales, efecto del cambio climático, modelización de los riesgos de inundación y su evaluación, etc. que se están llevando a cabo en colaboración con distintos organismos, centros de investigación y universidades.

Efectos del cambio climático en los objetivos de la planificación hidrológica

Todos los estudios citados en los apartados anteriores indican una reducción general de las precipitaciones y un incremento de la temperatura media, con el consecuente aumento de la escasez de agua. Todo ello, podrá tener un efecto directo en las condiciones de las masas de agua y las zonas protegidas, alterando su régimen hidrológico y sus características fisicoquímicas, así como la composición de las especies presentes en las mismas, entre otros aspectos. Concretamente, este fenómeno podrá ocasionar un deterioro de los indicadores fisicoquímicos y biológicos, pudiendo condicionar la consecución de los objetivos ambientales. En condiciones extremas, se podría llegar a poner en riesgo la supervivencia de las especies, la biodiversidad y, en último término, la propia preservación de los ecosistemas acuáticos y terrestres asociados.

En particular, se considera que las **masas de agua superficial** que presentarían una mayor afección son aquellas en las que se han identificado en la actualidad impactos debidos a alteraciones de hábitat por cambios hidrológicos (HHYC) como consecuencia de las fuertes presiones extractivas (ver Ficha n° 3).

Código	Nombre	Impacto HHYC
ES060MSPF0613040	Padrón	X
ES060MSPF0613062	Bajo Guadalmansa	X
ES060MSPF0613072Z	Medio y Bajo Guadalmina	X
ES060MSPF0613092Z	Medio y Bajo Guadaiza	X
ES060MSPF0613140	Bajo Verde de Marbella	X
ES060MSPF0613160	Alto y Medio Fuengirola	X
ES060MSPF0613170	Bajo Fuengirola	X
ES060MSPF0614050	La Venta	X
ES060MSPF0614160	Fahala	X
ES060MSPF0614170	Breña Higuera	X
ES060MSPF0614200	Bajo Campanillas	X
ES060MSPF0615500	Laguna de Fuente de Piedra	X
ES060MSPF0621040	Almanchares	X
ES060MSPF0621070	Vélez y Bajo Guaro	X
ES060MSPF0622010Z	La Madre	X

Código	Nombre	Impacto
		HHYC
ES060MSPF0623020	Torrox	X
ES060MSPF0632080B	Albuñuelas	X
ES060MSPF0634050B	Bajo Ugíjar	X
ES060MSPF0634050C	Bajo Yátor	X
ES060MSPF0634080	Chico de Adra	X
ES060MSPF0641030	Alto y Medio Nacimiento	X
ES060MSPF0641035	Fiñana	X
ES060MSPF0641040	Bajo Nacimiento	X
ES060MSPF0641050	Medio Andarax	X
ES060MSPF0641060Z	Bajo Andarax	X
ES060MSPF0651010Z	Alto y Medio Aguas	X
ES060MSPF0651030	Bajo Aguas	X
ES060MSPF0652010	Antas	X
ES060MSPF0652020	Alto Almanzora	X
ES060MSPF0652040	Medio Almanzora	X
ES060MSPF0652060	Bajo Almanzora	X

Tabla nº 1. Masas de agua superficial en riesgo de no alcanzar los objetivos medioambientales en 2021 por presiones extractivas e impacto asociado

En cuanto a las **masas de agua subterránea**, se considera que presentarían una mayor afección aquellas que presentan en la actualidad problemas relacionados con la sobreexplotación (ver Ficha nº 3), con impactos debidos a descensos piezométrico por extracción (LOWT), alteraciones de la dirección del flujo por intrusión salina (INTR), intrusión o contaminación salina (SALI), e incluso afección a las masas de agua superficial asociadas (QUAL), así como a ecosistemas terrestres dependientes (ECOS).

Código	Nombre	Impacto				
		LOWT	INTR	SALI	QUAL	ECOS
ES060MSBT060.001	Cubeta de El Saltador	X		X		
ES060MSBT060.002	Sierra de las Estancias	X			X	
ES060MSBT060.003	Alto-Medio Almanzora	X		X	X	
ES060MSBT060.004	Cubeta de Overa	X		X		
ES060MSBT060.005	Cubeta de Ballabona-Sierra Lisbona-Río Antas	X		X	X	X
ES060MSBT060.006	Bajo Almanzora	X	X	X		
ES060MSBT060.007	Bédar-Alcornia	X		X		
ES060MSBT060.008	Aguas	X	X	X	X	
ES060MSBT060.009	Campo de Tabernas	X		X		
ES060MSBT060.011	Campo de Níjar	X	X	X		
ES060MSBT060.012	Medio-Bajo Andarax	X	X	X	X	
ES060MSBT060.013	Campo de Dalías-Sierra de Gádor	X	X	X	X	X
ES060MSBT060.015	Delta del Adra	X	X	X	X	X
ES060MSBT060.025	Sierra Gorda-Zafarraya	X			X	
ES060MSBT060.030	Sierra de Archidona	X				
ES060MSBT060.032	Torcal de Antequera	X				
ES060MSBT060.033	Llanos de Antequera-Vega de Archidona	X		X		
ES060MSBT060.034	Fuente de Piedra	X		X	X	X

Código	Nombre	Impacto				
		LOWT	INTR	SALI	QUAL	ECOS
ES060MSBT060.035	Sierra de Teba-Almargen-Campillos	X			X	
ES060MSBT060.037	Bajo Guadalhorce		X	X		
ES060MSBT060.038	Sierra de Mijas	X			X	X
ES060MSBT060.039	Río Fuengirola	X			X	X
ES060MSBT060.040	Marbella-Estepona	X	X		X	X
ES060MSBT060.056	Sierra del Cabo de Gata	X	X	X		

Tabla nº 2. Masas de agua subterránea en riesgo de no alcanzar los objetivos medioambientales en 2021 por presiones extractivas e impacto asociado

Asimismo, los estudios predicen un posible aumento de los caudales de avenida para periodos de retorno más elevados, lo que no se traduce, necesariamente, en un incremento de los episodios de inundación. Aun así, en caso de que se produzcan inundaciones, los impactos podrían ser muy significativos y se traducirían en consecuencias negativas para la salud y la vida humana, el desplazamiento de personas, daños al medio ambiente, a las infraestructuras de abastecimiento y saneamiento de agua, así como al patrimonio cultural y, en pérdidas económicas.

Por último, en lo que a la satisfacción de las demandas se refiere, el cambio climático podría conllevar un aumento de las demandas de agua a futuro, situación que cobra mayor transcendencia cuando se tienen en cuenta los posibles efectos en la disponibilidad de recursos hídricos en el ámbito de la demarcación.

Los resultados de los balances realizados en la elaboración del Plan Hidrológico del segundo ciclo, bajo los escenarios de cambio climático contemplados, muestran con carácter general que la reducción de los recursos naturales repercutiría en el horizonte 2027 en una disminución de las garantías de suministro a las demandas, en particular la de regadío, siendo especialmente grave en los almerienses, que presentan una fuerte carencia estructural ante la escasez de los aportes y la elevada magnitud de los volúmenes requeridos, y en los subsistemas I-4 (Guadalhorce-Guadalmedina) y I-5 (Cuenca endorreica de Fuente de Piedra).

Asimismo, se ha realizado un análisis de sensibilidad con los modelos recurso-demanda para el horizonte 2027 empleados en la elaboración del Plan Hidrológico del segundo ciclo (modelos de simulación SIMGES integrado en el interfaz AquatoolDMA), en los que se ha contemplado, además de una reducción de los recursos hídricos en un 8%, distintos escenarios de incremento de la demanda (0%, 2%, 5%, 6%) en base a los resultados del trabajo del CEDEX de 2012, con las siguientes consecuencias sobre las garantías de suministro:

Subsistema	Demanda	Garantía volumétrica (%)			
		Δ0%	Δ2%	Δ5%	Δ6%
I1-I3[109]	Abastecimiento (Campo Gibraltar)	100,0	100,0	100,0	100,0
	Industria (Campo Gibraltar)	100,0	100,0	100,0	100,0
	Regadíos Plan Coordinado	98,9	97,4	94,4	93,5
	Abastecimiento ACOSOL	99,9	98,6	96,9	96,3
I-4	Abastecimiento de Málaga	100	99,9	99,9	99,8
	Regadíos Plan Coordinado y anejos	97,9	97,3	96,7	96,5
	Regadíos Grande	37,7	37,5	37,2	37,1

[109] Modelo conjunto en el horizonte 2027.

Subsistema	Demanda	Garantía volumétrica (%)			
		Δ0%	Δ2%	Δ5%	Δ6%
	Golf con residuales	97,8	97,4	97,0	96,7
	Servidumbres Casasola	96,5	96,0	95,5	95,3
II-1	Abastecimiento urbano	100,0	100,0	100,0	100,0
	Regadíos Guaro	94,3	93,8	93,1	92,9
III-2	Abastecimiento sistema Contraviesa	97,1	97,0	96,1	96,0
	Abastecimiento Motril-Salobreña	100,0	100,0	100,0	100,0
	Abastecimiento Almuñécar (+Ítrabo)	100,0	100,0	100,0	100,0
	Abastecimiento Contraviesa (Rules-Béznar)	100,0	100,0	100,0	100,0
	Industria azucarera	100,0	100,0	100,0	100,0
	Industria celulosa	100,0	100,0	100,0	100,0
	Regadíos c>200 (Beznar)	95,3	94,5	93,4	92,7
	Regadíos c200 (Béznar)	94,8	93,9	93,0	92,6
	Otros regadíos Costa (Béznar)	95,3	94,5	93,4	92,7
	Otros regadíos Costa (subterráneas)	100,0	100,0	100,0	100,0
	Regadíos Almuñécar (Béznar)	95,5	94,8	93,8	93,4
	Otros riegos (Islas y regulados c200)	96,8	96,1	95,5	95,1
	Regadíos c50	97,8	97,6	97,0	96,8
	Regadíos c 100	97,7	97,4	96,8	96,6
	Regadíos c 200	97,7	97,4	96,8	96,6
	Regadíos Contraviesa (Rules-Béznar)	97,5	97,1	96,5	96,2
	Golf Motril	98,8	97,7	97,1	96,9
	Reserva	100,0	100,0	100,0	100,0

Tabla nº 3. Análisis de sensibilidad del efecto de la reducción de recursos hídricos y el incremento de las demandas en los subsistemas modelizados en el Plan Hidrológico del segundo ciclo

B. NATURALEZA Y ORIGEN DE LAS PRESIONES GENERADORAS DEL PROBLEMA

La problemática del cambio climático tiene su origen en la emisión de gases de efecto invernadero (GEI) a la atmósfera debida a la intensificación de la actividad humana, y el consecuente calentamiento global. El aumento de la concentración de GEI se produce como resultado de la actividad humana, principalmente la quema de combustibles fósiles y los cambios en los usos del suelo. Los sectores cuya actividad socioeconómica tienen más incidencia en la generación del problema son la industria, la energía, el transporte y el desarrollo urbano.

Las presiones sobre las masas de agua de la demarcación no son, por tanto, el origen del problema del cambio climático, sino que este se ha incluido como tema importante por tratarse de un problema transversal que, tal y como se ha indicado en el apartado A, afectará a los distintos aspectos de la planificación hidrológica. Ahora bien, al tener el cambio climático un efecto directo sobre el ciclo del agua (menores aportaciones, incremento de la erosión, etc.), los principales sectores generadores del problema son los responsables de los incumplimientos de los objetivos de la DMA, incrementando los efectos negativos de los mismos y obligando a incrementar los esfuerzos en su consecución.

Del mismo modo, las autoridades competentes con responsabilidad en la cuestión son aquellas con responsabilidad en el cumplimiento de los objetivos de la planificación hidrológica y que han sido citadas en las respectivas fichas de temas importantes.

C. MEDIDAS DE ADAPTACIÓN

El cambio climático impedirá o dificultará el logro de los objetivos ambientales en las masas de agua y las zonas protegidas, y conllevará un empeoramiento en las garantías de disponibilidad del recurso y modificaciones en los efectos de los fenómenos adverso (sequias e inundaciones), por lo que exige tomar medidas al respecto.

En virtud de todo lo anterior, en el Plan Hidrológico del tercer ciclo, al tratarse de un plan con incidencia en materia de cambio climático según la Ley 8/2018, con las consecuencias que derivan por ello de la propia Ley, se valorarán en función de la exposición y vulnerabilidad de la demarcación los impactos principales del cambio climático directamente relacionados, concretamente los relativos a los cambios de la disponibilidad del recurso agua y a la pérdida de calidad.

En particular, los balances del Plan Hidrológico habrán de considerar una actualización de los porcentajes de reducción de las aportaciones de acuerdo con los estudios más recientes. Los efectos sobre las sequías y las inundaciones, así como sobre las demandas de agua, también serán considerados en el diseño de los programas de medidas. Asimismo, es preciso impulsar estudios que permitan analizar los posibles efectos del cambio climático sobre los ecosistemas acuáticos, con el objeto de poder implementar medidas concretas de prevención o adaptación a estos efectos.

En este nuevo ciclo de planificación se proponen dos líneas de actuación (**Alternativa 1**) en consonancia con el objetivo Acción por el Clima que propone la ONU:

1. Fortalecer la resiliencia y la capacidad de adaptación de los sistemas y subsistemas a los riesgos relacionados con el clima y los desastres naturales.

Estas estrategias implican cambios en la política del agua que han de concretarse en nuevas formas de gestión y uso del recurso:

- Potenciar el enfoque de uso conjunto de todos los recursos en cada sistema y de su consideración global dentro de cada subsistema.
- Estudiar y mejorar la gestión de los recursos subterráneos (incluidas las posibilidades de realizar recargas artificiales).
- Fomentar actuaciones tendentes a disminuir la estacionalidad tanto de la disponibilidad como de los usos y modificar los modelos económicos de alto consumo unitario y estacional.
- Establecer estrategias en los espacios protegidos y actuaciones tendentes a garantizar su conservación.
- Mejorar los mecanismos de seguimiento y control del cambio climático.

En cuanto a los distintos usos del agua, y dadas las particulares circunstancias del conjunto de la demarcación, en la que ya se parte de una situación de escasez de recursos naturales disponibles en relación con la demanda existente, parece prioritaria la adopción de medidas encaminadas a minimizar el uso del agua y al incremento del aprovechamiento de recursos no convencionales (desalados y regenerados) en las áreas costeras:

- Usos urbanos: reducción de las dotaciones, sustitución de recursos convencionales por no convencionales.

- Usos agrarios: empleo de variedades menos demandantes (de ciclo más largo, más resistentes a la sequía y más tolerantes a las altas temperaturas), modificación de los calendarios de cultivo, sustitución de recursos convencionales por no convencionales.
- Usos recreativos: generalización de la sustitución de recursos convencionales por no convencionales.

Asimismo, será necesario adaptar los Planes Especiales de Sequía y los Planes de Gestión del Riesgo de Inundación a las nuevas circunstancias previstas.

En lo que a avenidas e inundaciones se refiere, parece necesario llevar a cabo medidas enfocadas a la prevención y mitigación de estos fenómenos, como las que se indican a continuación, y siempre en consonancia con el Plan de Gestión del Riesgo de Inundación (ver Ficha nº 7):

- Introducción de mejoras en los sistemas de prevención, predicción y ordenación y gestión de los riesgos en función de los cambios modelizados en la precipitación.
- Implantación de medidas de prevención frente a inundaciones:
    - Construcción de obras de infraestructura hidráulica.
    - Actuaciones de corrección hidrológico-forestal.
    - Regulación y/o cambio de los usos del suelo en zonas inundables.
- Desarrollo de legislación en materia de riesgos de crecidas e inundaciones.
- Elaboración de proyectos de investigación que analicen la génesis de inundaciones y avenidas como consecuencia del cambio climático y su influencia sobre el territorio, la población y sus actividades.
- Realización de un inventario detallado de las áreas vulnerables a las inundaciones según los distintos modelos regionalizados del clima.
- Estudio de la aplicación de planes de zonificación para el control del desarrollo de los terrenos aluviales.
- Elaboración de proyectos de investigación que evalúen la respuesta de los deslizamientos de ladera en la actualidad y en el futuro a consecuencia del cambio climático.

2. Mejorar la educación, la sensibilización y la capacidad de los usuarios y de la población en general e institucional respecto a la mitigación del cambio climático, la adaptación a él, la reducción de sus efectos y la alerta temprana.

Se deberá insistir en la sensibilización y formación en el cambio climático, concretamente en:

- Incrementar las medidas de divulgación de los efectos del cambio climático a toda la ciudadanía.
- Evaluar el coste económico que supondrá el cambio climático, incluidos costes directos e indirectos y ambientales, y su repercusión en la recuperación de los costes de los usos del agua.

El avance en la integración de la adaptación al cambio climático en la planificación hidrológica es una de las prioridades a abordar en el tercer ciclo de planificación, manejando las incertidumbres existentes, incorporando las previsiones de los efectos del cambio climático en base a la última información disponible y adoptando estrategias alineadas con las medidas de bajo o nulo arrepentimiento (*no regret*), que son positivas en sí mismas bajo cualquier escenario climático y que se basan en una mayor eficiencia del uso del agua o una gestión más eficaz de la demanda hídrica, entre otras cuestiones. Se plantea por tanto una alternativa (**Alternativa 2**) que dibuje un escenario más realista acorde a las posibilidades estratégicas y presupuestarias que cada centro competente establezca y prevea aquellas medidas de adaptación que realmente podrían acometerse antes del

2027 y los efectos que, sobre el cumplimiento de los objetivos de la planificación hidrológica, proporcionaría dicha alternativa.

D. DECISIONES QUE PUEDEN ADOPTARSE DE CARA A LA CONFIGURACIÓN DEL FUTURO PLAN

El Plan Hidrológico del tercer ciclo, al tratarse de un plan con incidencia en materia de cambio climático según la Ley 8/2018, habrá de incluir una valoración de los impactos principales del cambio climático directamente relacionados, concretamente el relativo a los cambios de la disponibilidad del recurso agua y pérdida de calidad.

En este nuevo ciclo de planificación se proponen dos líneas de actuación en consonancia con el objetivo Acción por el Clima que propone la ONU:

1. Fortalecer la resiliencia y la capacidad de adaptación de los sistemas y subsistemas a los riesgos relacionados con el clima y los desastres naturales, lo que implica cambios en la política del agua que han de concretarse en nuevas formas de gestión y uso del recurso.

2. Mejorar la educación, la sensibilización y la capacidad de los usuarios y de la población en general e institucional respecto a la mitigación del cambio climático, la adaptación a él, la reducción de sus efectos y la alerta temprana.

Como línea general de actuación estratégica se deben seguir impulsando medidas de adaptación, especialmente medidas de bajo o nulo arrepentimiento, que son positivas bajo cualquier escenario climático.

E. TEMAS RELACIONADOS

El cambio climático es un tema de carácter claramente transversal, por lo que está directamente relacionado con el resto de los temas importantes.

FECHA PRIMERA EDICIÓN: agosto de 2019

FECHA ACTUALIZACIÓN: enero de 2020

FECHA ÚLTIMA REVISIÓN:

UNIÓN EUROPEA
Fondo Europeo de Desarrollo Regional

JUNTA DE ANDALUCIA