

Demarcación Hidrográfica del Guadalete-Barbate

Revisión de tercer ciclo (2021-2027)



ESQUEMA PROVISIONAL DE TEMAS IMPORTANTES

ANEXO 1: FICHAS



INDICE

- FICHA Nº 1. CONTAMINACIÓN PUNTUAL DE ORIGEN URBANO Y OTROS
- FICHA Nº2. CONTAMINACIÓN DIFUSA DE ORIGEN AGRARIO Y OTROS
- FICHA Nº3. OTRAS ALTERACIONES EN LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIAL
- FICHA Nº4. ZONAS PROTEGIDAS
- FICHA Nº5. DISPONIBILIDAD DE RECURSOS HÍDRICOS
- FICHA Nº6. RIESGO DE AVENIDAS E INUNDACIONES
- FICHA Nº7. VULNERABILIDAD FRENTE A SEQUÍAS
- FICHA Nº8. CONOCIMIENTO Y GOBERNANZA
- FICHA Nº9. CONOCIMIENTO Y GESTIÓN DE LAS MASAS LITORALES
- FICHA Nº 10. ASPECTOS ECONÓMICOS Y RECUPERACIÓN DE COSTES
- FICHA Nº 11. ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO



FICHA Nº1. CONTAMINACIÓN PUNTUAL DE ORIGEN URBANO Y OTROS

1 DESCRIPCIÓN Y LOCALIZACIÓN DEL PROBLEMA

La contaminación puntual por vertidos de aguas residuales urbanas se ha identificado en la Demarcación Hidrográfica del Guadalete-Barbate (DHGB) como causa de incumplimiento de los objetivos ambientales en la actualidad, bien sola o combinada con otras presiones, en 15 de las 111 masas de agua (13,51%), todas ellas superficiales. De las 15 masas superficiales afectadas por este tipo de contaminación 8 son ríos, 3 son lagos y 4 son aguas de transición. (Ver figura nº 1). Esto hace que, junto con las presiones difusas, éste sea uno de los principales problemas de la demarcación y, en particular, de las aguas superficiales.

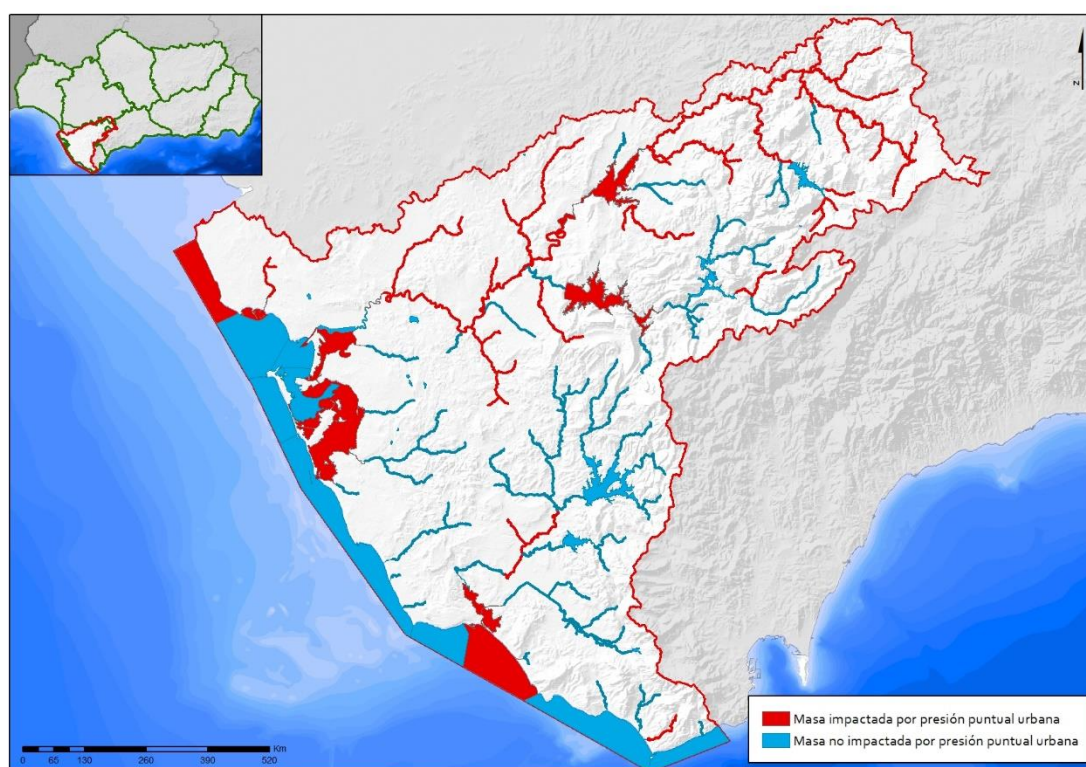


Figura nº 1. Masas de agua superficial con impactos relacionados con la contaminación por vertidos de aguas residuales urbanas

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.

Los principales problemas de la demarcación se presentan geográficamente distribuidos en tres zonas y con problemáticas diferentes, consecuencia también de una diferente estructura poblacional:

- Problemas localizados y diseminados a lo largo del interior de la demarcación, causados por depuradoras de tamaño pequeño o medio, que cuentan con un deficiente tratamiento ocasionado por un diseño del proceso que no se ajusta a las características de la calidad de efluente exigida, o a la entrada en las mismas de una carga contaminante excesiva para el diseño previo de la instalación. En este sentido, se pueden destacar las depuradoras de Villaluenga del Rosario o la de Olvera Sur a las cuales entran los caudales de industria agroalimentaria de la zona que impiden alcanzar las características de vertido exigidas, o las de Grazalema y Setenil de las Bodegas en cuyo proyecto se está ya trabajando.
- En la zona de la Bahía de Cádiz se aglutinan varios problemas con diferente origen. Por un lado, la deficiente calidad demostrada en numerosas ocasiones por la depuradora de Las Galeras (Puerto de Santa María) que se encuentra al límite de su capacidad y con unas instalaciones obsoletas. Por otro lado, se han producido problemas de contaminación puntual en episodios de tormenta por los aliviaderos de los colectores de la zona. Y, además, existen múltiples fosas sépticas en el área de Chiclana ligadas al esquema de núcleo diseminado de la zona y que requieren de una solución global que elimine los posibles vertidos producidos por estas.
- Finalmente, y no menos importante, existe un problema global de vertidos al litoral en la zona del Barbate. La principal presión proviene del vertido apenas depurado del núcleo de Barbate, a la cual se une la falta de depuradora otros núcleos de menor entidad como Caños de Meca, Zahora y Zahara de los Atunes.

No siempre resulta fácil identificar aquellas masas de agua superficial con impactos significativos asociados a esta problemática, ya que los indicadores de contaminación orgánica (ORG) y nutrientes (NUTR) que se asocian con la contaminación puntual 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, 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 la continuidad de problemas en determinadas depuradoras permite asegurar la existencia de fuertes impactos sobre el medio fluvial, destacando en este sentido las masas de agua de transición y costeras situadas en la desembocadura del Guadalete y el Puerto de Cádiz (Figura nº 2) y, en concreto, la Bahía de Cádiz, por los fallos que presentan las depuradoras de los municipios que vierten a sus aguas.

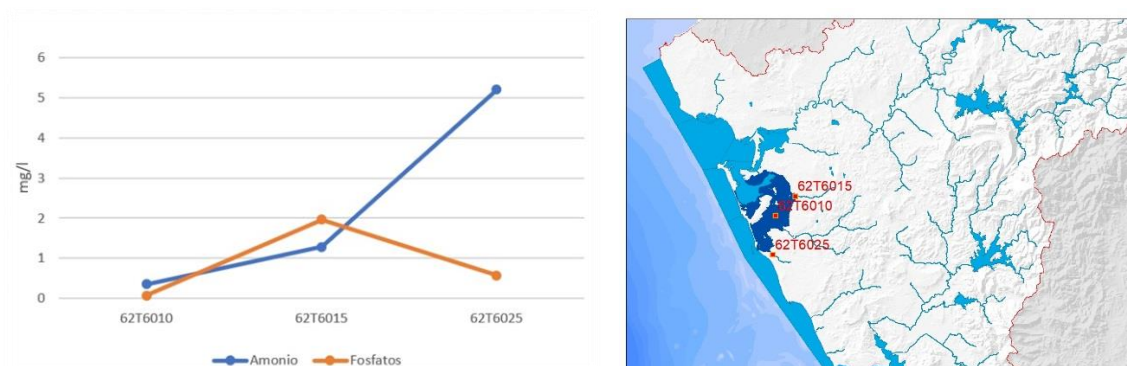


Figura nº 2. Evolución de los parámetros amonio y fosfatos (promedio 2016-2018) en las marismas de Cádiz y San Fernando (izquierda) y situación de los puntos de muestreo (derecha)

De las 15 masas superficiales afectadas por contaminación urbana el 26,67% de ellas presentan impacto orgánico, el 80% presentan impacto por nutrientes y el 53,33% presentan impacto químico. Entre ellas, cabe destacar el arroyo de Santiago y el arroyo Hondo, que se encuentran afectadas por los tres tipos de impacto. El arroyo de Santiago presenta varios puntos de vertido urbano, entre ellos los correspondientes a la EDAR de Cuartillos III y a la EDAR de Torremelgarejo, que presentan un funcionamiento muy deficiente. Por su parte, al arroyo Hondo vierten sus efluentes la EDAR de Paterna de Rivera y la EDAR de Torrecera, esta última, aguas abajo del punto de control de calidad, que presentan igualmente un mal funcionamiento.

Código	Nombre	Impacto		
		ORGA	NUTR	CHEM
ESo63MSPF000116510	ARROYO SALADO DE ESPERA			X
ESo63MSPF000116540	ARROYO DE SANTIAGO	X	X	X
ESo63MSPF000116550	ARROYO DE LOS CHARCOS		X	X
ESo63MSPF000116580	ARROYO HONDO	X	X	X
ESo63MSPF000119260	ARROYO DE AHOGARRATONES		X	X
ESo63MSPF000208810	EMBALSE DE BORNOS - ARCOS	X		
ESo63MSPF005200220	RIO ALMODOVAR	X		
ESo63MSPF005200240	RIO UBRIQUE		X	
ESo63MSPF005200280	LAGUNA DE MONTELLANO		X	
ESo63MSPF005200290	LAGUNA DEL TARAJE		X	

Código	Nombre	Impacto		
		ORGA	NUTR	CHEM
ESo63MSPF005200300	LAGUNA DE SAN ANTONIO		X	
ESo63MSPF005200140	MARISMAS DE BARBATE 1 (BARBATE)		X	X
ESo63MSPF005200150	MARISMAS DE BARBATE 2		X	X
ESo63MSPF005200160	MARISMAS DE BARBATE 3 (VEJER DE LA FRONTERA)		X	
ESo63MSPF005200190	MARISMAS DE CÁDIZ Y SAN FERNANDO		X	X

Tabla nº 1. Masas de agua superficial que no alcanzan los objetivos medioambientales en la actualidad por contaminación puntual por aguas residuales urbanas e impacto asociado

Así mismo, además de las 15 masas de agua anteriores se han identificado otras 16 (14,41%) también superficiales, en riesgo de no cumplir los objetivos ambientales en el año 2021 por haberse constatado que, aun no estando impactadas, presentan presiones puntuales por deficiencias en la depuración. De ellas, 12 son ríos, 1 es la categoría lago, 2 son aguas costeras y finalmente, 1 es una masa de transición.

Código	Nombre	Problema identificado
ESo63MSPF000117100	RIO GUADALETE II	EDAR de Puerto Serrano
ESo63MSPF000117210	RIO BARBATE - ARROYO DE LOS BALLESTEROS	EDAR de Benalup
ESo63MSPF000117240	GARGANTA DE LA CIERVA	EDAR de Alcalá de los Gazules
ESo63MSPF000117950	ARROYO DE LA VILLALONA	EDAR de Olvera y EDAR de Pruna
ESo63MSPF000117960	ARROYO BERMEJO	EDAR de El Gastor
ESo63MSPF000119040	RIO GUADALETE III	EDAR de El Torno, EDAR de la Barca de la Florida, EDAR de Arcos de la Frontera, EDAR de José Antonio, EDAR de San Isidro del Gaudalete, EDAR La Ina, EDAR de Lomopardo, EDAR de Las Pachecas y EDAR de Cuartillos
ESo63MSPF000119310	ARROYO DE LA ZARZUELA	Vertido sin depurar en Almarshal y Zarzuela
ESo63MSPF000119380	ARROYO DE MONTECORTO	EDAR de Montecorto
ESo63MSPF000119390	ARROYO DEL AGUILA	EDAR de Grazalema
ESo63MSPF000206150	EMBALSE DE GUADALCACIN	EDAR de Algar

Código	Nombre	Problema identificado
ESo63MSPF005200230	RIO DEL ALAMO	EDAR de Malcocinado
ESo63MSPF005200270	LAGUNA DE JELI	Vertido urbano sin depurar
ESo63MSPF005200320	ARROYO DE LA MOLINETA	EDAR de San José del Valle y EDAR de Nueva Jarilla
ESo63MSPF005200010	ÁMBITO DE LA DESEMBOCADURA DEL GUADALETE	EDAR las Galeras
ESo63MSPF005200030	FRENTE A SAN FERNANDO - CABO DE TRAFALGAR	EDAR de Conil y vertido de Roche
ESo63MSPF005200180	MARISMAS DEL RÍO SAN PEDRO	EDAR de Puerto Real

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

Los porcentajes del número de masas de agua en las que se han tomado datos para determinar su estado respecto al número de masas total, evidencian una cierta incertidumbre en los diagnósticos realizados que aconsejan tomar con prudencia las mejoras producidas y llevar a cabo un análisis pormenorizado de aquellas masas que, pese a estar en buen estado, presentan depuradoras con vertidos deficientes ya que existe un conjunto de 16 masas de agua con estaciones de depuración que, en caso de llegar a estar en mal estado, haría que el número de masas impactadas actualmente pudiera duplicarse.

En las masas de agua subterránea, la contaminación de acuíferos por aguas residuales urbanas se atribuye a la infiltración de aguas residuales que hayan sido vertidas a los cauces receptores o, incluso, procedente de las pérdidas que sufren las redes de distribución y saneamiento urbanas. Así, asociados a este tipo de contaminación pueden aparecer alteraciones microbiológicas derivadas de la contaminación bacteriológica (coliformes, coliformes fecales, salmonelas, etc.) e hidroquímicas (concentraciones de amonio y nitrito) cuyo origen se encuentra en la descomposición de la materia orgánica procedente del vertido de residuos. En esta línea se encuentra el empleo de zanjas filtrantes que se emplea en puntos diseminados pero que, en su conjunto, pueden resultar un problema de contaminación de las aguas. Asociadas a este tipo de contaminación también se pueden detectar otro tipo de sustancias que, dado el carácter reductor de este tipo de vertidos, aparecen en trazas importantes.

Pese a que se han analizado estas casuísticas en la Demarcación del Guadalete-Barbate y no se han detectado impactos por contaminación puntual en ninguna masa subterránea, no hay que perder de vista que sí suponen un riesgo para su buen estado.

Además, aunque en menor medida (≈2%), existen otras masas de agua afectadas por contaminación puntual de otros orígenes y, concretamente en la DHGB, existe una masa de

agua afectada por contaminación puntual debida a la población permanente de cigüeñas que anidan en la zona, la Laguna del Comisario.

Finalmente, se deben considerar a futuro los considerados contaminantes emergentes que podrían encontrarse en las aguas residuales urbanas, en concreto, 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. A día de hoy, la lista de observación publicada en la Decisión de Ejecución 2018/840/UE está compuesta por los siguientes elementos: 17-alfa-etinilestradiol, 17-beta-estradiol, antibióticos macrólidos, metiocarb, neonicotinoides, metaflumizona, amoxicilina y ciprofloxacina.

EVOLUCIÓN TEMPORAL DEL PROBLEMA

En el ciclo de planificación anterior, ya se identificó la contaminación puntual por vertidos de aguas residuales urbanas como la causa del incumplimiento de los objetivos ambientales de las masas de agua superficiales, que afectaba 26 de las 97 masas de agua de este tipo, siendo 18 de la categoría río, 1 lago, 5 de transición y 2 costeras.

Así, en el presente ciclo, la mejora en los análisis DPSIR¹ ha permitido relacionar los impactos detectados con esta presión y se han identificado 15 masas de agua superficial que presentan impactos por contaminación puntual por vertidos urbanos; 8 masas de agua superficial de categoría río, 3 de categoría lago y 4 masas de transición, que supone una rebaja importante sobre las 26 masas afectadas de ciclos anteriores. Sin embargo, a las masas impactadas actuales hay que añadir otros 12 ríos, 1 lago, 2 masas costeras y 1 masa de transición que, estando en buen estado en la actualidad o presentando impactos por otro tipo de contaminación, se encuentran en riesgo de incumplimiento de los objetivos ambientales por este tipo de contaminación.

En el segundo 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 DHGB, sobre todo tras la entrada en servicio en ese mismo año 2011 de las depuradoras de Vejer de la Frontera y Prado del Rey. 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.

Sin embargo, y a pesar a 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 de aplicación desde el año 2011, la magnitud de las

¹ Modelo desarrollado por la Agencia Europea de Medio Ambiente para describir las interacciones entre la actividad humana y el medio ambiente.

inversiones necesarias para la ejecución de las actuaciones previstas, unido a las restricciones presupuestarias de la administración autonómica y central, han dado lugar a la acumulación de un importante retraso en las medidas previstas en ciclos anteriores.

Desde el año 2015 se han construido y mejorado varias instalaciones de depuración en la demarcación, de las que se pueden destacar por su volumen de vertido y de habitantes equivalentes tratados la depuradora de Bornos inaugurada en el año 2016, la ampliación de la depuradora de Villamartín que finalizó en el 2018 y la más reciente perteneciente a la depuradora de Bolonia en Tarifa, entregada en julio de 2019.

Además de éstas, la depuradora de Arcos de la Frontera se encuentra en obras, se cuenta con el proyecto de la EDAR de Puerto Real cuya construcción está prevista para el año 2020 y están en fase de redacción del proyecto las depuradoras de Grazalema y de Setenil.

Según la última información notificada a la Comisión Europea sobre el cumplimiento de la Directiva 91/271/CEE² (cuestionario bienal Q2017, relativo a los años 2015 y 2016), únicamente queda una aglomeración urbana de más de 2.000 habitantes equivalentes que no cuenta con instalaciones de depuración adecuadas, Barbate, a lo que se suman 13 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).

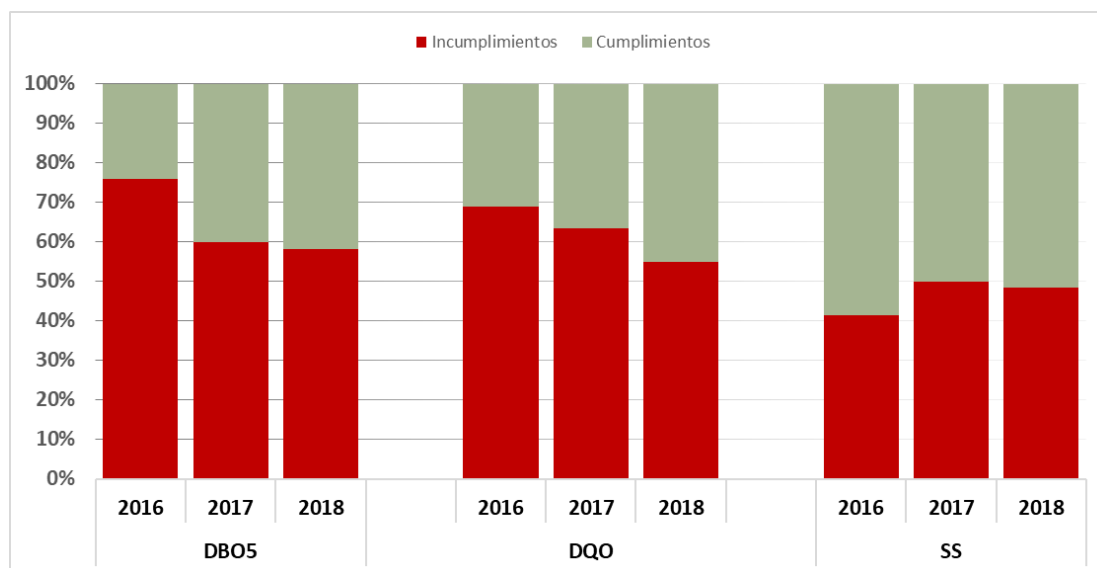


Figura nº 3. Evolución de los parámetros DBO, DQO y sólidos en suspensión según los cuestionarios sobre el cumplimiento de la Directiva 91/271/CEE en aglomeraciones urbanas de más de 2.000 habitantes equivalentes

Asimismo, existen núcleos de menor población pero con cierta importancia que aún no tienen sistema de depuración, entre los que destacan Coto de Bornos, Tavizna o Benaocaz en la zona

² Directiva 91/271/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1991, sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas.

continental de la demarcación. Se unen problemas, no por falta de instalaciones sino por el indebido funcionamiento de las mismas. Las razones son variadas, pero prima un diseño no ajustado a las características del agua efluente (Villaluenga del Rosario) o exigencias en la calidad del vertido que no se ajustan al proceso de la infraestructura, o mal funcionamiento de los equipos (Puerto Serrano)

Estas problemáticas se reflejan también en el litoral, existiendo núcleos además del ya comentado de Barbate, sin infraestructura de depuración, por lo que España ha sido sancionada por la Unión Europea, como Caños de Meca o Zahara de los Atunes.

En su conjunto, la Bahía de Cádiz recibe los vertidos de varias depuradoras con problemas; la EDAR del Puerto de Santa María presenta un mal funcionamiento, la depuradora de Puerto Real se encuentra obsoleta, al igual que la EDAR de Las Galeras, a la que vierten algunos barrios del Puerto de Santa María, construida en el año 1994, que se encuentra al límite de su capacidad y en la que tanto el equipamiento como los materiales con los que fue construida están agotados y presenta numerosas averías.

A continuación, se da el detalle de las masas de agua que presentan en la situación actual impactos por contaminación puntual procedente de aguas residuales urbanas o están en riesgo de presentarlos y las medidas contempladas al respecto del Programa de Medidas del Plan Hidrológico del segundo ciclo y su seguimiento para su finalización en el horizonte 2021.

Código	Nombre	Nº medida	Descripción	Avance	Administración responsable
ES063MSPF000116510	ARROYO SALADO DE ESPERA	GB-0246-C	Mejora de la explotación de la EDAR de Espera	No iniciada	Administración local
ES063MSPF000116540	ARROYO DE SANTIAGO	GB-0253-C	Mejora de la explotación EDAR en el núcleo de NUEVA JARILLA	No iniciada	Administración local
ES063MSPF000116550	ARROYO DE LOS CHARCOS	GB-0230-C	EDAR y colectores en el núcleo de JEDULA	En marcha	Administración autonómica
ES063MSPF000116580	ARROYO HONDO	GB-0320-C	Mejorar explotación EDAR PATERNA	No iniciada	Administración local
ES063MSPF000117100	RIO GUADALETE II	GB-0266-C	Adecuación EDAR en el núcleo de PUERTO SERRANO	No iniciada	Administración autonómica
ES063MSPF000117210	RIO BARBATE - ARROYO DE LOS BALLESTEROS	GB-0321-C	Mejorar explotación EDAR BENALUP	No iniciada	Administración local
ES063MSPF000117240	GARGANTA DE LA CIERVA	GB-0225-C	Adecuación EDAR en el núcleo de ALCALA DE LOS GAZULES	No iniciada	Administración local
ES063MSPF000117950	ARROYO DE LA VILLALONA	GB-0260-C	Adecuación EDAR en el núcleo de OLVERA	No iniciada	Administración autonómica
ES063MSPF000117950	ARROYO DE LA VILLALONA	GB-0290-C	Adecuación EDAR en el núcleo de PRUNA	En marcha	Administración autonómica
ES063MSPF000117960	ARROYO BERMEJO	GB-0247-C	Mejora de la explotación de la EDAR en el núcleo de GASTOR (EL)	No iniciada	Administración local
ES063MSPF000119040	RIO GUADALETE III	GB-0309-C	Ampliación de la EDAR DE JEREZ DE LA FRONTERA	En marcha	Administración autonómica
ES063MSPF000119040	RIO GUADALETE III	GB-0249-C	Ampliación EDAR en el núcleo de BARCA DE LA FLORIDA (LA)	No iniciada	Administración local
ES063MSPF000119040	RIO GUADALETE III	GB-0229-C	Mejora funcionamiento EDAR Arcos de la Frontera	En marcha	Administración autonómica
ES063MSPF000119380	ARROYO DE MONTECORTO	GB-0287-C	EDAR y colectores en el núcleo de MONTECORTO	No iniciada	Administración local
ES063MSPF000119390	ARROYO DEL AGUILA	GB-0248-C	EDAR y colectores en el núcleo de GRAZALEMA	En marcha	Administración autonómica

Código	Nombre	Nº medida	Descripción	Avance	Administración responsable
ES063MSPF000206150	EMBALSE DE GUADALCACIN	GB-0227-C	Adecuación EDAR en el núcleo de	No iniciada	Administración autonómica
ES063MSPF000208810	EMBALSE DE BORNOS - ARCOS	GB-0284-C	Ampliación EDAR en el núcleo de VILLAMARTIN	No iniciada	Administración autonómica
ES063MSPF005200220	RIO ALMODOVAR	GB-0274-C	Ampliación EDAR en el núcleo de FACINAS	No iniciada	Administración autonómica
ES063MSPF005200230	RIO DEL ALAMO	GB-0259-C	EDAR y colectores en el núcleo de MALCOCINADO	No iniciada	Administración autonómica
ES063MSPF005200240	RIO UBRIQUE	GB-0283-C	Adecuación EDAR en el núcleo de VILLALUENGA DEL ROSARIO	No iniciada	Administración autonómica
ES063MSPF005200240	RIO UBRIQUE	GB-0280-C	Mejora explotación EDAR en el núcleo de UBRIQUE	No iniciada	Administración local
ES063MSPF005200320	ARROYO DE LA MOLINETA	GB-0285-C	EDAR y colectores en el núcleo de SAN JOSE DEL VALLE	Finalizada	Administración autonómica
ES063MSPF005200320	ARROYO DE LA MOLINETA	GB-0253-C	Mejora de explotación EDAR en el núcleo de NUEVA JARILLA	No iniciada	Administración local
ES063MSPF005200010	ÁMBITO DE LA DESEMBOCADURA DEL GUADALETE	GB-0261-C	Mejora de la explotación de la EDAR y colectores en el núcleo de PUERTO DE SANTA MARIA (EL)	No iniciada	Administración local
ES063MSPF005200030	FRENTE A SAN FERNANDO - CABO DE TRAFALGAR	GB-0237-C	Mejora de la explotación de la EDAR DE CONIL	Finalizada	Administración local
ES063MSPF005200140	MARISMAS DE BARBATE 1 (BARBATE)	GB-0231-C	EDAR y colectores en el núcleo de BARBATE	En marcha	Administración General del Estado
ES063MSPF005200180	MARISMAS DEL RÍO SAN PEDRO	GB-0264-C	Ampliación EDAR en el núcleo de PUERTO REAL	En marcha	Administración autonómica
ES063MSPF005200190	MARISMAS DE CÁDIZ Y SAN FERNANDO	GB-0245-C	Ampliación EDAR en el núcleo de BARROSA (LA)	Finalizada	Administración local

Tabla nº 3. Relación entre las masas de agua superficial con impactos o riesgo de impacto por contaminación puntual procedente de aguas residuales urbanas y las actuaciones del Programa de Medidas, horizonte 2021

OTROS OBJETIVOS DE LA PLANIFICACIÓN QUE NO SE ALCANZAN

En cuanto al cumplimiento de los objetivos ambientales de las zonas protegidas, que se presenta en la (Ficha nº 4), en la demarcación existen 3 zonas declaradas como zonas sensibles en aplicación de la Directiva 91/271/CEE y en cuyas áreas de captación existen aglomeraciones urbanas que presentan no conformidades.

Zona sensible		Masa de agua			
Código	Nombre	Código	Nombre	Aglomeraciones > 10000 h-e	Situación
6306100001	Parque Natural Bahía de Cádiz	ES063MSPF005200010	ÁMBITO DE LA DESEMBOCADURA DEL GUADALETE	El Puerto de Santa María	No conforme
		ES063MSPF005200080	PUERTO DE CÁDIZ - BAHÍA INTERNA DE CÁDIZ	Puerto Real	No conforme
		ES063MSPF005200190	MARISMAS DE CÁDIZ Y SAN FERNANDO	El Torno y La Barrosa (Chiclana de la Frontera)	No conforme

Zona sensible		Masa de agua		Aglomeraciones > 10000 h-e	Situación
Código	Nombre	Código	Nombre		
6306100002	Embalse de los Hurones	ES063MSPF000206140	EMBALSE DE LOS HURONES	Ubrique	No conforme
6306100003	Embalse de Bornos	ES063MSPF000208810	EMBALSE DE BORNOS-ARCOS	Bornos y Villamartín	No conforme
6306100004	Embalse de Arcos	ES063MSPF000208810	EMBALSE DE BORNOS-ARCOS		No conforme

Tabla nº 4. 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

No se tiene constancia hasta 2018 de incumplimientos en las zonas protegidas clasificadas como zonas de baño, si bien es cierto que en el verano de 2019 se han producido incidentes en las siguientes playas:

Código zona protegida	Código masa	Nombre masa	Playa	Fecha de cierre	Motivo de cierre	Municipio
6404200009	ES063MSPF005200000	BAHÍA EXTERNA DE CÁDIZ	Fuentebravía	27/06/2019 a 04/07/2019	Presencia de E-coli	Puerto Santa María

Tabla nº 5. Zonas de baño con incidentes en el verano de 2019

De las masas de agua superficial que presentan impactos debidos a la contaminación puntual, 10 se encuentran en las siguientes zonas de protección de hábitats o especies relacionados con el medio hídrico, que también incumplirían objetivos:

Masa de agua		Zona protegida			
Código	Nombre	Código	Código LIC/ZEC/ZEPA	Nombre	Tipo
ES063MSPF000208810	EMBALSE DE BORNOS - ARCOS	6307300004	ES6120021	Río Guadalete	ZEC
		6307300007	ES6120001	Cola del embalse de Arcos	ZEC/ZEPA
		6307300008	ES6120002	Cola del embalse de Bornos	ZEC/ZEPA
		6307300025	ES6120020	Túnel III de Bornos	ZEC
ES063MSPF005200220	RIO ALMODOVAR	6307500003	ES0000049	Los Alcornocales	ZEC/ZEPA
ES063MSPF005200240	RIO UBRIQUE	6307500005	ES0000031	Sierra de Grazalema	ZEC/ZEPA
ES063MSPF005200280	LAGUNA DE MONTELLANO	6307400024	ES0000028	Complejo endorreico de Chiclana	LIC/ZEPA
ES063MSPF005200290	LAGUNA DEL TARAJE	6307400002	ES0000030	Complejo endorreico de Puerto Real	LIC/ZEPA
ES063MSPF005200300	LAGUNA DE SAN ANTONIO	6307400002	ES0000030	Complejo endorreico de Puerto Real	LIC/ZEPA
ES063MSPF005200140	MARISMAS DE BARBATE 1 (BARBATE)	6307500013	ES6120008	La Breña y Marismas del Barbate	ZEC/ZEPA
		6307300015	ES61200015	Acebuchales de la Campiña Sur de Cádiz	ZEC
ES063MSPF005200150	MARISMAS DE BARBATE 2	6307500013	ES6120008	La Breña y Marismas del Barbate	ZEC/ZEPA
		6307300015	ES61200015	Acebuchales de la Campiña Sur de Cádiz	ZEC
ES063MSPF005200160	MARISMAS DE BARBATE 3 (VEJER DE LA FRONTERA)	6307300015	ES61200015	Acebuchales de la Campiña Sur de Cádiz	ZEC
		6307300015	ES61200015	Acebuchales de la Campiña Sur de Cádiz	ZEC
ES063MSPF005200190	MARISMAS DE CÁDIZ Y SAN FERNANDO	6307500012	ES0000140	Bahía de Cádiz	ZEC/ZEPA
		6307500014	ES6120009	Fondos marinos de la Bahía de Cádiz	ZEC

Tabla nº 6. Masas de agua con incumplimientos incluidas en zonas de protección de hábitats o especies

No se tiene constancia de contaminación procedente de vertidos urbanos en las captaciones de agua para consumo humano, si bien el vertido de la depuradora de Ubrique, a escasos metros de la cola del Embalse de Hurones, debería ser monitorizado estrechamente con objeto de impedir la entrada al mismo de sustancias que pongan en riesgo el abastecimiento a gran parte de la población de la demarcación cuyo recurso procede de esta masa de agua.

2 NATURALEZA Y ORIGEN DE LAS PRESIONES GENERADORAS DEL PROBLEMA

PRESIONES QUE ORIGINAN EL PROBLEMA

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.

A estas causas se añade la ausencia de otras infraestructuras: tanques de tormenta y redes separativas, dirigidas a minimizar el impacto por el aumento repentino de volúmenes procedentes de aguas pluviales, así como el efecto de los vertidos en masas de agua de bajo caudal circulante, pues aun alcanzando los requisitos de calidad en cuanto a tratamiento secundario, no se cumplen los objetivos en la masa de agua de estado por nutrientes.

En algunos de los municipios de la demarcación, no solo es necesario acometer la infraestructura depuradora, sino también los colectores principales y secundarios. Por tanto, las principales causas de la contaminación por vertidos de aguas residuales urbanas en las masas de agua de la DHGB se pueden agrupar en tres categorías:

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

Actualmente se encuentran abiertos tres procedimientos de infracción relativos a la implementación en España de la Directiva 91/271/CEE, de los cuales uno se refiere a aglomeraciones urbanas situadas en la demarcación.

Por un lado, la Comisión Europea ha llevado a España ante el Tribunal de Justicia de la Unión Europea por el incumplimiento de los artículos 3 y 4 (expediente de infracción 2004/2031) en una serie de aglomeraciones urbanas de más de 15.000 habitantes-equivalentes, de las cuales dos (Tarifa y Barbate) se encuentran en la demarcación. En la actualidad se ha cumplido con la obligación relativa a la depuradora de Tarifa y quedaría resolver la problemática asociada a la de Barbate.

Por otro lado, la Comisión Europea ha instado a España, mediante dictamen motivado (caso 2012/2100) al tratamiento de aguas residuales urbanas que procedan de aglomeraciones que representen entre 2.000 y 10.000 habitantes-equivalentes.

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 4 se puede observar la concentración de vertidos de pequeños núcleos sin depurar como el núcleo urbano de Roche, que afecta a la masa de agua ES063MSPF005200030 (Frente a San Fernando – Cabo de Trafalgar).

La ausencia de instalaciones de depuración adecuadas en este tipo de poblaciones se puede agrupar en dos zonas. Por un lado, los municipios situados en la zona de la Sierra y, por otro, las poblaciones cercanas al litoral.

Poblaciones de menos de 2.000 habitantes-equivalentes que no cuentan con instalaciones de depuración son, entre otras, el núcleo urbano de Jédula, San Isidro del Guadalete, Lomopardo, Los Cuartillos o Malcocinado.

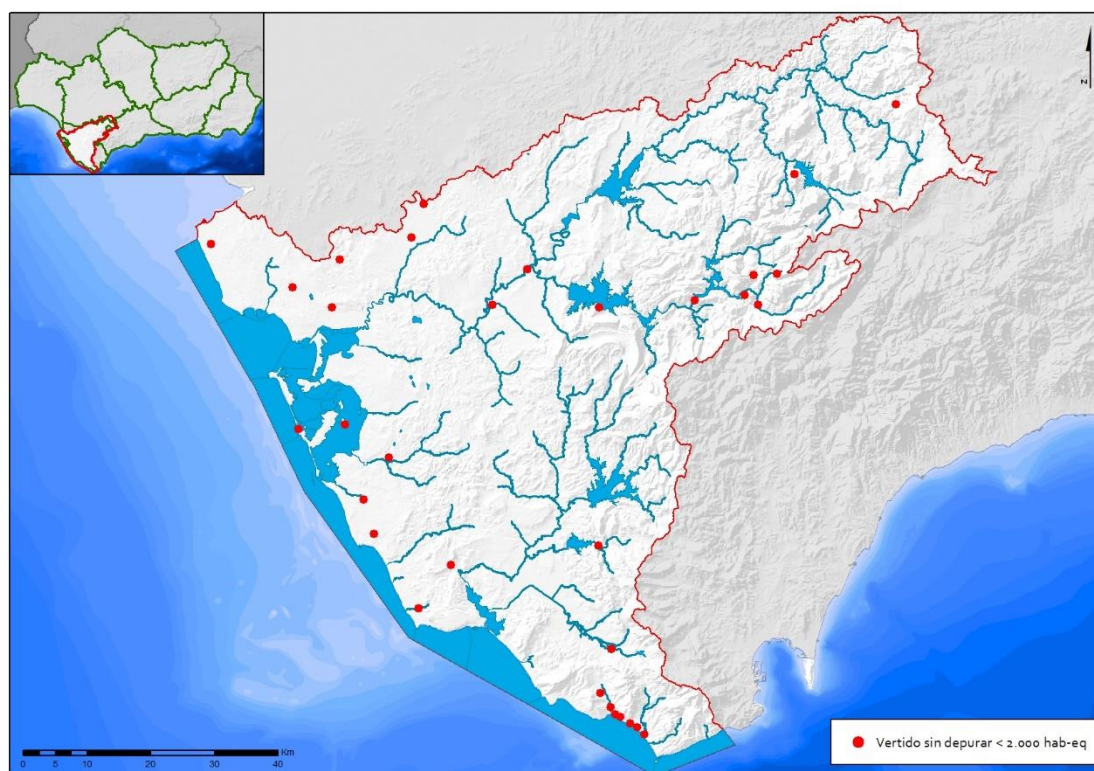


Figura nº 4. Vertidos sin EDAR en núcleos menores de 2.000 habitantes equivalentes

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.

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 Bahía de Cádiz y alrededores, donde poblaciones como Chipiona, El Puerto de Santa María o San Fernando presentan disconformidades en la depuración de sus aguas residuales.

Además, 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 Puerto Serrano, Grazalema, Olvera Norte, Villaluenga del Rosario o Setenil.

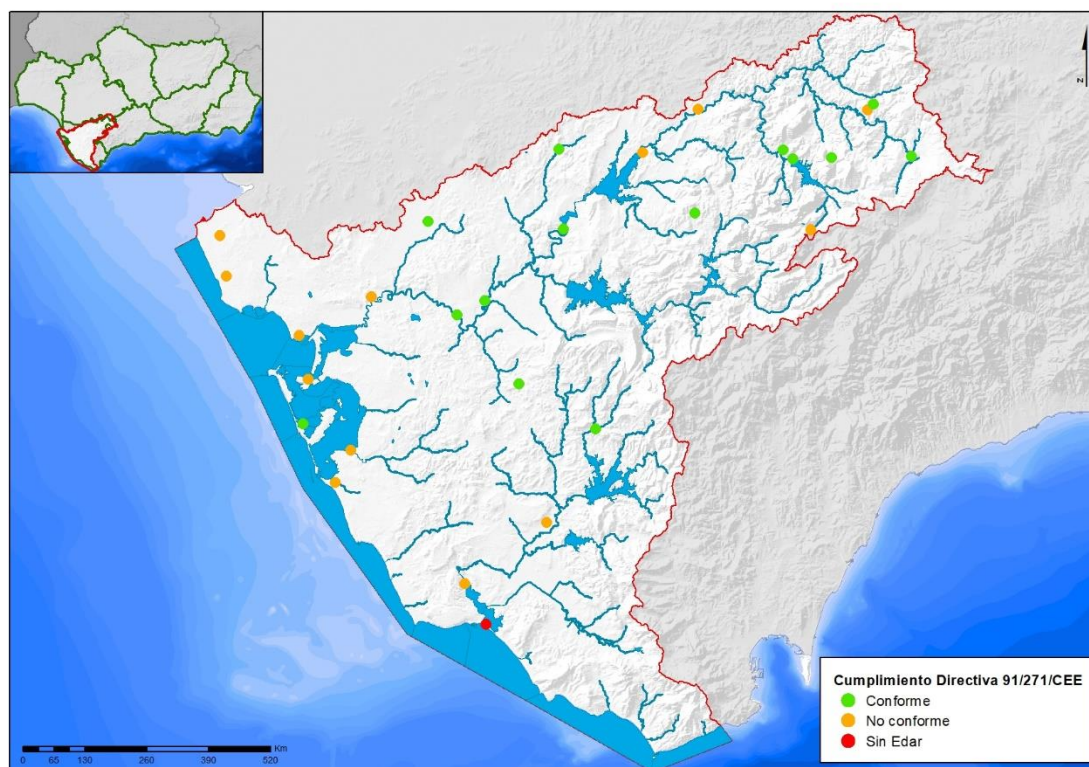


Figura nº 5. Cumplimiento de la Directiva 91/271/CEE en aglomeraciones urbanas de más de 2.000 habitantes equivalentes según el cuestionario bienal Q2017

En algunos casos, la capacidad de tratamiento se ha visto sobrepasada por un incremento 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 por ejemplo la EDAR de Jerez de la Frontera.

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 las EDAR de Bornos y Villamartín, situadas en el embalse de Arcos Bornos y las EDAR de Puerto Real, Chiclana de la Frontera y La Barrosa, situadas en la zona del Parque Natural de la Bahía de Cádiz, declaradas como zonas sensibles según el Decreto 204/2005, de 27 de septiembre, y que presentan no conformidades en cuanto a los parámetros de nitrógeno y fósforo. 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 aglomeraciones urbanas cuyas aguas residuales 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 Barbate, Grazalema o Tarifa, en especial por la injerencia de vertidos incontrolados a los colectores de pluviales que impiden 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 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, que están siendo elaboradas por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECORD).

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 Bahía de Cádiz, que se puede identificar como el foco de mayor densidad de vertidos de estas tipologías, varios de ellos asociados a instalaciones acuícolas. Así mismo, existen numerosos vertidos procedentes de industrias no IED, tanto biodegradables como no biodegradables, de menor entidad que los anteriores.

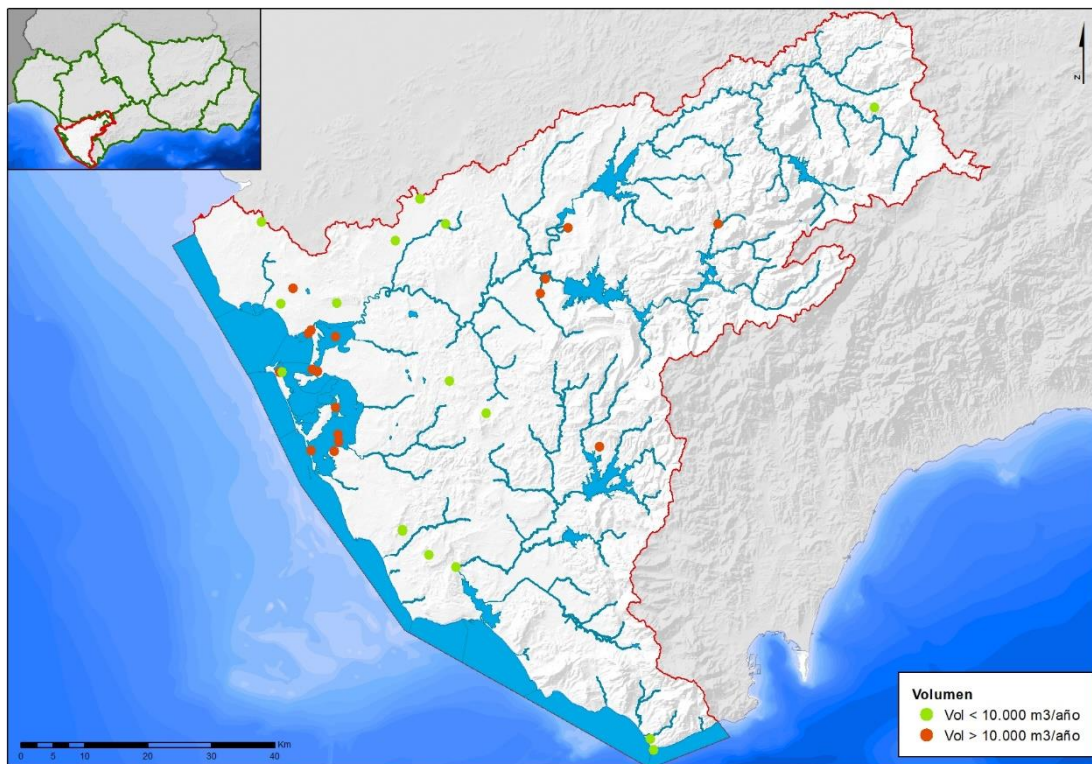


Figura nº 6. Vertidos industriales

En el segundo ciclo de planificación se plantearon unos objetivos de cumplimiento de calidad medioambiental en las masas de agua para los años 2021 y 2027, asociados al estado de las mismas y a la puesta en marcha de unas determinadas medidas.

Hay masas de agua superficiales que no cumplen los objetivos de calidad en la actualidad pero que en el plan vigente³ tenían fijado el cumplimiento de los objetivos ambientales para el 2027 y aún se está en plazo de poner en marcha las medidas que lo hagan posible. En esta casuística se encuentran el arroyo Salado de Espera, el arroyo de Santiago, el arroyo de Los Charcos, el arroyo Hondo, el arroyo de Ahogarratones y las marismas de Cádiz y San Fernando.

Por su parte, el río Almodóvar, el río Ubrique, las Marismas de Barbate 2 y las Marismas de Barbate 3 (Vejer de la Frontera), deberían cumplir los objetivos ambientales en 2021. Sin embargo, ninguna de ellas tiene medidas en marcha por lo que este cumplimiento es difícilmente posible de alcanzar.

Mejor situación presenta el Embalse de Bornos-Arcos con la mejora de la EDAR de Villamartín ya ejecutada y la previsión de ejecución de los colectores de Coto de Bornos.

El resto de masas con problemas presenta peor escenario pues no se habían previsto medidas de mejora de los vertidos urbanos en el plan vigente, siendo necesario su inclusión en el programa de medidas que se proponga en el nuevo ciclo de planificación.

También las masas de agua superficiales que se encuentran en riesgo de incumplimiento de los objetivos medioambientales por contaminación puntual de origen urbano, el río Barbate-arroyo de los Ballesteros, la Garganta de la Cierva, el arroyo de Montecorto, el arroyo del Águila, el embalse de Guadalcazín, el río del Álamo, la Laguna de Jeli, la masa de agua Frente a San Fernando-cabo de Trafalgar y las Marisma del Río San Pedro y que se encuentran en buen estado en la actualidad, tienen medidas previstas para la mejora en las deficiencias detectadas en sus vertidos puntuales.

Para el río Guadalete III se fijaron los objetivos ambientales para el año 2027 por lo que teniendo en cuenta que las obras de depuración en Jerez de la Frontera y en Arcos de la Frontera ya están muy avanzadas, parece posible cumplir con los plazos previstos.

Por el contrario, el arroyo de la Villalona, el río Guadalete II, el arroyo Bermejo, el arroyo de la Molineta y el Ámbito de la Desembocadura del Guadalete presentan problemas para cumplir con dichos objetivos en el año marcado en el plan del segundo ciclo, 2021, ya que no cuentan con las medidas propuestas en marcha.

³ 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 05/07/2019), es el Plan Hidrológico del primer ciclo 2009-2015, aprobado por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente por el R.D. 1330/2012 (BOE nº 223 de 15 de septiembre).

SECTORES Y ACTIVIDADES GENERADORES 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 uso urbano y en menor medida el industrial.

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

3 PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS

EVOLUCIÓN 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 ambientales de las masas afectadas.

El Programa de Medidas del Plan Hidrológico del segundo ciclo y su seguimiento incorpora 58 actuaciones para resolver los problemas de contaminación puntual por aguas residuales urbanas en la demarcación, de las cuales 39 están programadas para su finalización en el horizonte 2021 y las restantes 19 actuaciones tienen prevista su finalización en el año 2027. Todo ello supone una inversión de casi 100 millones de euros, de los cuales 59 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 32.7% 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 (21%), correspondiendo el resto de las inversiones a las administraciones locales y a los convenios que estas establezcan con la propia administración andaluza.

Se trata del grupo de medidas más numeroso respecto al total, 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.

De las medidas que tienen prevista su finalización en el horizonte 2021 y que afectan a masas de agua que presentan impacto o riesgo de impacto por contaminación puntual urbana, ya han sido finalizadas: las correspondientes a la EDAR de Villamartín, en el embalse de Bornos-Arcos; la EDAR de Conil, en la masa de agua Frente a San Fernando-cabo de Trafalgar; la EDAR de El Torno (Jerez de la Frontera), en el río Guadalete III; y la EDAR de la Barrosa, en las Marismas de Cádiz y San Fernando; y recientemente la EDAR del núcleo de Tarifa.

Se encuentran en marcha la EDAR y los colectores en el núcleo de Jédula, que afecta al arroyo de los Charcos; la adecuación de la EDAR en el núcleo de Pruna, en el arroyo de la Villalona; la EDAR de Arcos de la Frontera en el río Guadalete III; la EDAR y los colectores de Grazalema, en el arroyo del Águila; la EDAR y los colectores de Barbate, en las Marismas de Barbate 1; y la ampliación de la EDAR en el núcleo de Puerto Real, en las Marismas del río San Pedro. El resto de las medidas no ha sido iniciado.

Teniendo en cuenta los retrasos que ha sufrido la planificación prevista, la ejecución del Programa de Medidas conllevaría la desaparición de los impactos asociados a contaminación puntual por aguas residuales urbanas en un 27% de las masas de agua superficial que se encuentran actualmente en mal estado por este motivo.

Pese a ello, se estima que el nivel de implementación de las medidas previstas en el plan no será suficiente para cumplir los objetivos ambientales antes del 2027, seguirían existiendo incumplimientos en determinadas masas de agua cuya solución requeriría de medidas adicionales que no pudieron ser identificadas en el Plan Hidrológico del segundo ciclo y su seguimiento.

En cuanto a la contaminación puntual de origen industrial, no ha sido identificada en ninguna de las masas de agua litorales de la demarcación. Sin embargo, el Programa de Medidas recoge la medida GB-0005-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 corresponde al MITECO.

EVOLUCIÓN CUMPLIENDO LOS OBJETIVOS AMBIENTALES ANTES DE 2027

(ALTERNATIVA 1)

Tal y como se ha comentado en el apartado anterior, la ejecución del Programa de Medidas conllevaría la desaparición de los impactos asociados a contaminación puntual por aguas residuales urbanas en prácticamente todas las masas de agua de la demarcación. 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 aquellas ya planteadas.

Así, las medidas cuya finalización estaba prevista en el Plan Hidrológico del segundo ciclo que no han sido iniciadas y que, por tanto, deberán ponerse en marcha lo antes posible son las siguientes:

Código	Nombre	Nº medida	Descripción	Administración responsable
ES063MSPF000116510	ARROYO SALADO DE ESPERA	GB-0246-C	Mejora de la explotación de la EDAR de Espera	Administración local
ES063MSPF000116540	ARROYO DE SANTIAGO	GB-0253-C	Mejora de la explotación EDAR en el núcleo de NUEVA JARILLA	Administración local
ES063MSPF000116580	ARROYO HONDO	GB-0320-C	Mejorar explotación EDAR PATERNA	Administración local
ES063MSPF000117100	RIO GUADALETE II	GB-0266-C	Adecuación EDAR en el núcleo de PUERTO SERRANO	Administración autonómica
ES063MSPF000117210	RIO BARBATE - ARROYO DE LOS BALLESTEROS	GB-0321-C	Mejorar explotación EDAR BENALUP	Administración local
ES063MSPF000117240	GARGANTA DE LA CIERVA	GB-0225-C	Adecuación EDAR en el núcleo de ALCALA DE LOS GAZULES	Administración local
ES063MSPF000117950	ARROYO DE LA VILLALONA	GB-0260-C	Adecuación EDAR en el núcleo de OLVERA	Administración autonómica
ES063MSPF000117960	ARROYO BERMEJO	GB-0247-C	Mejora de la explotación de la EDAR en el núcleo de GASTOR (EL)	Administración local
ES063MSPF000119040	RIO GUADALETE III	GB-0249-C	Ampliación EDAR en el núcleo de BARCA DE LA FLORIDA (LA)	Administración local
ES063MSPF000119380	ARROYO DE MONTECORTO	GB-0287-C	EDAR y colectores en el núcleo de MONTECORTO	Administración local
ES063MSPF000206150	EMBALSE DE GUADALCACIN	GB-0227-C	Adecuación EDAR en el núcleo de ALGAR	Administración autonómica
ES063MSPF000208810	EMBALSE DE BORNOS - ARCOS	GB-0284-C	Ampliación EDAR en el núcleo de VILLAMARTIN	Administración autonómica
ES063MSPF005200220	RIO ALMODOVAR	GB-0274-C	Ampliación EDAR en el núcleo de FACINAS	Administración autonómica
ES063MSPF005200230	RIO DEL ALAMO	GB-0259-C	EDAR y colectores en el núcleo de MALCOCINADO	Administración autonómica
ES063MSPF005200240	RIO UBRIQUE	GB-0283-C	Adecuación EDAR en el núcleo de VILLALUENGA DEL ROSARIO	Administración autonómica
ES063MSPF005200240	RIO UBRIQUE	GB-0280-C	Mejora explotación EDAR en el núcleo de UBRIQUE	Administración local
ES063MSPF005200320	ARROYO DE LA MOLINETA	GB-0253-C	Mejora de explotación EDAR en el núcleo de NUEVA JARILLA	Administración local
ES063MSPF005200010	ÁMBITO DE LA DESEMBOCADURA DEL GUADALETE	GB-0261-C	Mejora de la explotación de la EDAR y colectores en el núcleo de PUERTO DE SANTA MARIA (EL)	Administración local

Tabla nº 7. Relación entre las masas de agua superficial con impactos o riesgo de impacto por contaminación puntual procedente de aguas residuales urbanas y las actuaciones del Programa de Medidas sin iniciar, horizonte 2021

A continuación, se da el detalle de las masas de agua que presentan en la situación actual impactos por contaminación puntual procedente de aguas residuales urbanas o están en riesgo de presentarlos y las medidas contempladas al respecto del Programa de Medidas del Plan Hidrológico del segundo ciclo y su seguimiento para su finalización en el horizonte 2027.

Código	Nombre	Nº medida	Descripción	Administración responsable
ES063MSPF000116540	ARROYO DE SANTIAGO	GB-0257-C	Ampliación EDAR en el núcleo de TORREMELGAREJO	Administración autonómica
ES063MSPF000119040	RIO GUADALETE III	GB-0251-C	Ampliación EDAR en el núcleo de JOSE ANTONIO	Administración autonómica
ES063MSPF000119040	RIO GUADALETE III	GB-0255-C	EDAR y colectores en el núcleo de SAN ISIDRO DEL GUADALETE	Administración autonómica
ES063MSPF000119040	RIO GUADALETE III	GB-0252-C	Ampliación EDAR en el núcleo de INA (LA)	Administración autonómica
ES063MSPF000119040	RIO GUADALETE III	GB-0254-C	Ampliación EDAR en el núcleo de LOMOPARDO	Administración autonómica
ES063MSPF000119040	RIO GUADALETE III	GB-0250-C	EDAR y colectores en el núcleo de CUARTILLOS	Administración autonómica
ES063MSPF000119040	RIO GUADALETE III	GB-0082-C	Mejorar el primario con un secundario EDAR LAS PACHECAS	Administración local
ES063MSPF000119310	ARROYO DE LA ZARZUELA	GB-0081-C	EDAR en núcleos de ALMARCHAL Y ZARZUELA	Administración local
ES063MSPF000208810	EMBALSE DE BORNOS - ARCOS	GB-0236-C	EDAR y colectores en el núcleo de COTO DE BORNOS	Administración autonómica

Tabla nº 8. Relación entre las masas de agua superficial con impactos o riesgo de impacto por contaminación puntual procedente de aguas residuales urbanas y las actuaciones del Programa de Medidas, horizonte 2027

Sin embargo, será necesario acometer medidas adicionales necesarias para solucionar problemas planteados en aquellas masas de agua que presentan incumplimientos o se encuentran en riesgo de presentarlos, que se relacionan con esta presión, en la que no está planificada ninguna actuación.

Es el caso de las siguientes masas de agua superficial:

Código	Nombre
ES063MSPF000119260	ARROYO DE AHOGARRATONES
ES063MSPF005200270	LAGUNA DE JELI
ES063MSPF005200280	LAGUNA DE MONTELLANO
ES063MSPF005200290	LAGUNA DEL TARAJE
ES063MSPF005200300	LAGUNA DE SAN ANTONIO
ES063MSPF005200150	MARISMAS DE BARBATE 2
ES063MSPF005200160	MARISMAS DE BARBATE 3 (VEJER DE LA FRONTERA)

Tabla nº 9. Relación entre las masas de agua superficial con impactos o riesgo de impacto por contaminación puntual procedente de aguas residuales urbanas sin actuaciones previstas en el Programa de Medidas

Con esta alternativa se podrían alcanzar los objetivos ambientales que se están planteado para las masas de agua de la demarcación, dado que se habría procedido a la:

- 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 pequeños núcleos cuyos vertidos puedan suponer un incumplimiento de los objetivos ambientales.
- Avanzar en la implementación de los sistemas de retención de alivios para minimizar los impactos causados por desbordamientos en determinadas zonas.

Asimismo, 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. 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 disponible elaborada por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto demográfico 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. Finalmente, los costes de inversión y explotación se han obtenido como promedio (por habitante equivalente) de las actuaciones incluidas en el Programa de Medidas.

El resultado obtenido asciende a una inversión de 60 millones de euros, incluyendo costes de capital y explotación.

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, siguiendo entre otros las directrices elaboradas por el MITECO. 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 presupuestarias y prevea aquellas medidas que realmente podrían acometerse antes del 2027 y los efectos sobre las masas de agua y sobre los cumplimientos ambientales que dicha alternativa proporcionaría.

SECTORES Y OTROS BENEFICIOS DERIVADOS DE LAS SOLUCIONES ALTERNATIVAS

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

Las alternativas de actuación planteadas para resolver la ausencia de estaciones de depuración y las deficiencias en las redes de saneamiento y sistemas de depuración actuales contribuirán a resolver la problemática de satisfacción de las demandas relativa a la calidad de las aguas, ya que la reducción de la contaminación por vertidos de aguas residuales urbanas permitirá el uso en abastecimiento de los recursos hoy en día contaminados, sin necesidad de recurrir a otros medios de suministro más costosos.

Por otra parte, la ampliación, mejora y rehabilitación de los sistemas de agrupación de vertidos, colectores y emisarios, con incorporación progresiva de redes separativas, contribuirá a reducir el riesgo de avenidas e inundaciones (ver ficha nº 6).

Además, la instalación de tratamientos terciarios en algunas de las nuevas plantas las habilitará 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 todos los usuarios (urbanos, agrarios, industriales y turísticos).

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

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

Para el 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 aquellas ya planteadas. Previamente habría que revisar la priorización de las actuaciones del Programa de Medidas necesarias para resolver la problemática de contaminación por vertidos de aguas residuales urbanas, 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 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 y su seguimiento.

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 (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.

5 TEMAS RELACIONADOS

Hay otros aspectos que relacionan la contaminación puntual con el resto de los temas analizados en el presente EPTI y que se listan de forma más ordenada a continuación:

- Ficha nº 3: Otras alteraciones en las masas de agua superficial
- Ficha nº 4: Zonas Protegidas
- Ficha nº 8: Gobernanza.
- Ficha nº 9: Conocimiento y gobernanza en aguas litorales

FICHA Nº2. CONTAMINACIÓN DIFUSA DE ORIGEN AGRARIO Y OTROS

1 DESCRIPCIÓN Y LOCALIZACIÓN DEL PROBLEMA

La contaminación difusa se ha identificado en la Demarcación Hidrográfica del Guadalete-Barbate (DHGB) como causa de incumplimiento de los objetivos ambientales en la actualidad, bien sola o combinada con otras presiones, en 39 de las 111 masas de agua (35,14%). De ellas, 9 son masas de agua subterránea, lo que supone un 64 % del total de las masas de este tipo y 30 son masas de agua superficial.

La presencia de concentraciones elevadas de nitratos en las masas de agua tiene efectos de diversa índole. Por un lado, el deterioro o contaminación de los recursos de las masas de agua subterráneas para abastecimiento urbano. Por otro lado, se trata de una contaminación resistente y duradera, lo que dificulta la regeneración de las masas contaminadas para el cumplimiento de los objetivos medioambientales. Además, los ecosistemas terrestres dependientes de las aguas subterráneas podrían acabar viéndose afectados por la contaminación por nitratos vía surgencias y manantiales.

Para el análisis de la contaminación difusa de las masas de agua se han tenido en cuenta no sólo los datos de las analíticas en los puntos de control si no otros factores como la erosionabilidad de la cuenca, el porcentaje de pérdida de suelo y, lo que es más directamente trasladable a la contaminación de origen agrario, el excedente de nitrógeno.

Si bien el mayor impacto de la contaminación difusa por nitratos se produce sobre las aguas subterráneas, también los productos depositados sobre las tierras de cultivo en los procesos de abonado y riego o los originados como residuos ganaderos son arrastrados por las aguas de escorrentía y llegan de esta forma a los cursos fluviales superficiales.

Por otro lado, no se deben olvidar las fuentes puntuales de contaminación y en concreto los vertidos urbanos procedentes de depuradora (tratados en la Ficha nº1), que tan sólo en el caso de vertido a medio receptor sensible tienen obligación de tratar el exceso de Nitrógeno y Fósforo, descargando en el resto de los casos importantes cargas de Nitrógeno y Fósforo que contribuyen a la contaminación de las masas superficiales.

La contaminación de origen agrario es la más numerosa, con 21 masas de agua superficiales afectadas por contaminación agrícola, lo que supone el 28% de las mismas y 8 masas de agua superficiales afectadas por contaminación ganadera, 3 de ellas coincidentes. (Ver figura nº 1).

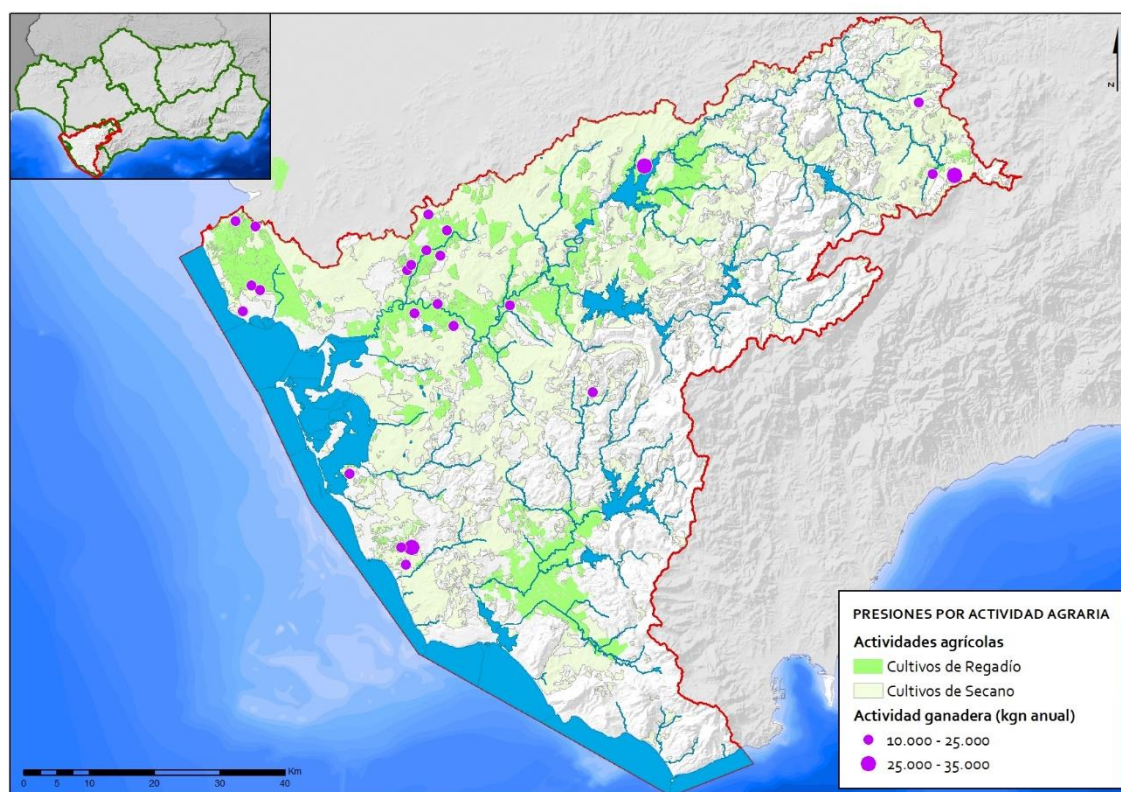


Figura nº1. Localización de las principales actividades agrarias de la demarcación: áreas de regadío, de secano y principales explotaciones ganaderas sobre las masas superficiales y subterráneas

Se observa que la demarcación ocupa un territorio eminentemente agrario en el que el regadío y el secano ocupan una gran parte de la zona baja y media de la cuenca del Guadalete y todo el entorno del cauce de los ríos Barbate y Almodovar. Localmente se aprecian también áreas en las que existe una cabaña ganadera importante.

A las masas que presentan elevados niveles de nitratos, fosfatos y amonio se las ha asociado incumplimiento por impacto de tipo NUTR. El impacto ORGA por contaminación orgánica se ha asignado en aquellas que presentan incumplimientos por oxígeno disuelto o por % de saturación de oxígeno, el impacto CHEM se relaciona con la presencia de contaminantes químicos que, en la DHGB son fundamentalmente cadmio y selenio. La presencia de estas sustancias se relaciona con el uso de fertilizantes, fosfatados en el caso del cadmio. Se estima que parte de dicha contaminación puede ser de origen natural debido a la propia geología en determinadas zonas de la demarcación.

Analizando los datos proporcionados por la Red de Control, de las 97 **masas superficiales** de la demarcación, 21 masas no cumplen los objetivos ambientales por contaminación difusa de origen agrícola en la actualidad; 14 corresponden a la categoría río, 4 a la categoría lago y 3 son masas de transición.

Se corresponden con el río Guadalporcún y los afluentes del río Guadalete desde el embalse de Arcos-Bornos hasta la desembocadura y por ambas márgenes, así como gran parte de las lagunas de la demarcación. Es interesante observar que, si bien las subcuencas de los arroyos sí presentan contaminación difusa, el cauce principal asociado a las masas Guadalete II y III no presenta valores fuera de normativa. Además, se constata esta contaminación de tipo difuso en las aguas de transición situadas inmediatamente aguas debajo de los cauces principales (marismas del Guadalete y Barbate), y otras masas de menor cuenca con salida directa a la bahía de Cádiz.

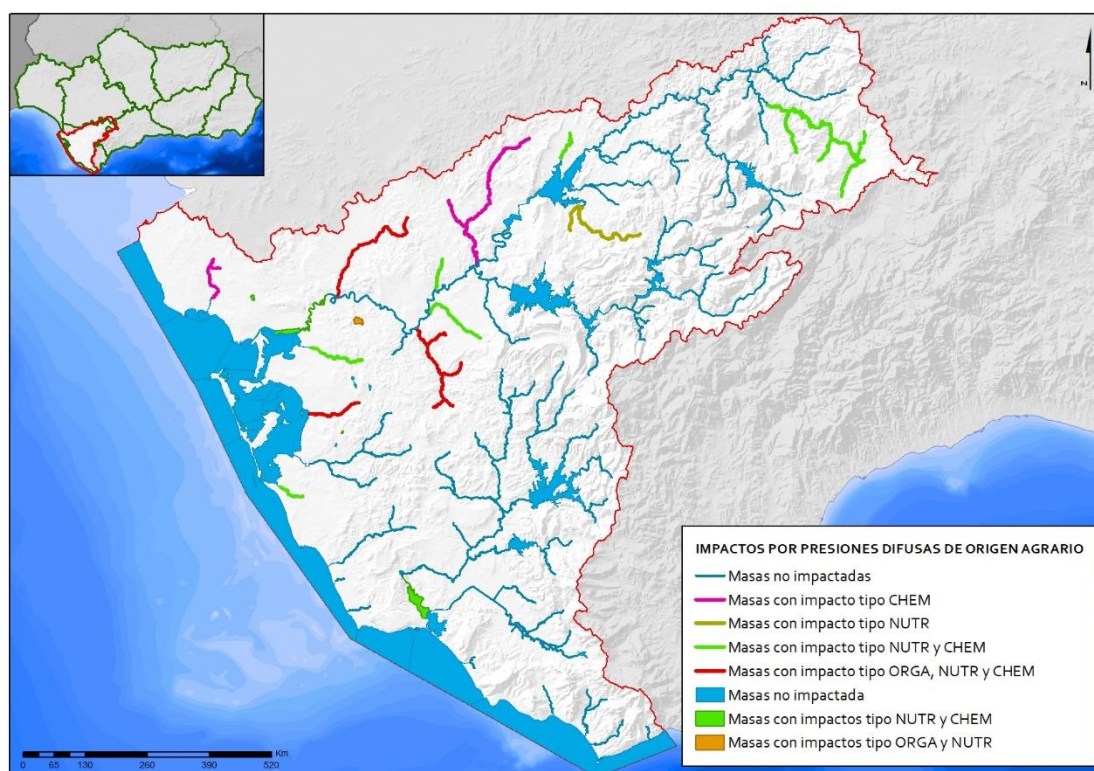


Figura nº2. Contaminación difusa de origen agrario

El 23,81% de ellas presentan impacto orgánico, el 90,50% presentan impacto por nutrientes y el 76,19% presentan impacto químico. Entre ellas, cabe destacar el arroyo de Santiago, el arroyo Hondo y el arroyo Zurraque que se encuentran afectadas por los tres tipos de impacto. En las tres masas de agua, la contaminación por nutrientes ha conseguido afectar de tal manera a las condiciones de oxigenación, que ha provocado impactos relacionados con la saturación de oxígeno de las aguas.

Código	Nombre	Impacto		
		ORGA	NUTR	CHEM
ES063MSPF00116510	ARROYO SALADO DE ESPERA			X

Código	Nombre	Impacto		
		ORGA	NUTR	CHEM
ES063MSPF000116520	ARROYO ALMARDA		X	X
ES063MSPF000116540	ARROYO DE SANTIAGO	X	X	X
ES063MSPF000116550	ARROYO DE LOS CHARCOS		X	X
ES063MSPF000116570	ARROYO DE CABAÑAS		X	X
ES063MSPF000116580	ARROYO HONDO	X	X	X
ES063MSPF000117120	ARROYO DEL ZANJAR		X	
ES063MSPF000117970	RIO GUADALPORCUN		X	X
ES063MSPF000119220	ARROYO DEL GALLO			X
ES063MSPF000119230	ARROYO SALADO PTO. REAL		X	X
ES063MSPF000119240	ARROYO ZURRAQUE	X	X	X
ES063MSPF000119260	ARROYO DE AHOGARRATONES		X	X
ES063MSPF000203660	LAGUNA DE MEDINA	X	X	
ES063MSPF005200200	LAGUNA DULCE DE ZORRILLA	X	X	
ES063MSPF005200210	LAGUNA SALADA		X	X
ES063MSPF005200280	LAGUNA DE MONTELLANO		X	X
ES063MSPF005200110	DESEMBOCADURA DEL GUADALETE 2		X	X
ES063MSPF005200120	CURSO FLUVIAL DEL GUADALETE 1		X	X
ES063MSPF005200130	CURSO FLUVIAL DEL GUADALETE 2		X	
ES063MSPF005200150	MARISMAS DE BARBATE 2		X	X
ES063MSPF005200160	MARISMAS DE BARBATE 3 (VEJER DE LA FRONTERA)		X	

Tabla nº 1. Masas de agua superficial que no alcanzan los objetivos medioambientales en la actualidad por contaminación difusa de origen agrario e impacto asociado

Existen además 8 masas superficiales identificadas en la Demarcación Hidrográfica del Guadalete-Barbate que no cumplen los objetivos ambientales por contaminación difusa de origen ganadero, de las cuales, 7 corresponden a la categoría río, 1 a la categoría lago y 1 es masa de transición. Están ligadas a la existencia de cabaña ganadera en la cuenca, que aun no siendo una actividad predominante, sí es la causa localizada de parte de la contaminación difusa de la demarcación.

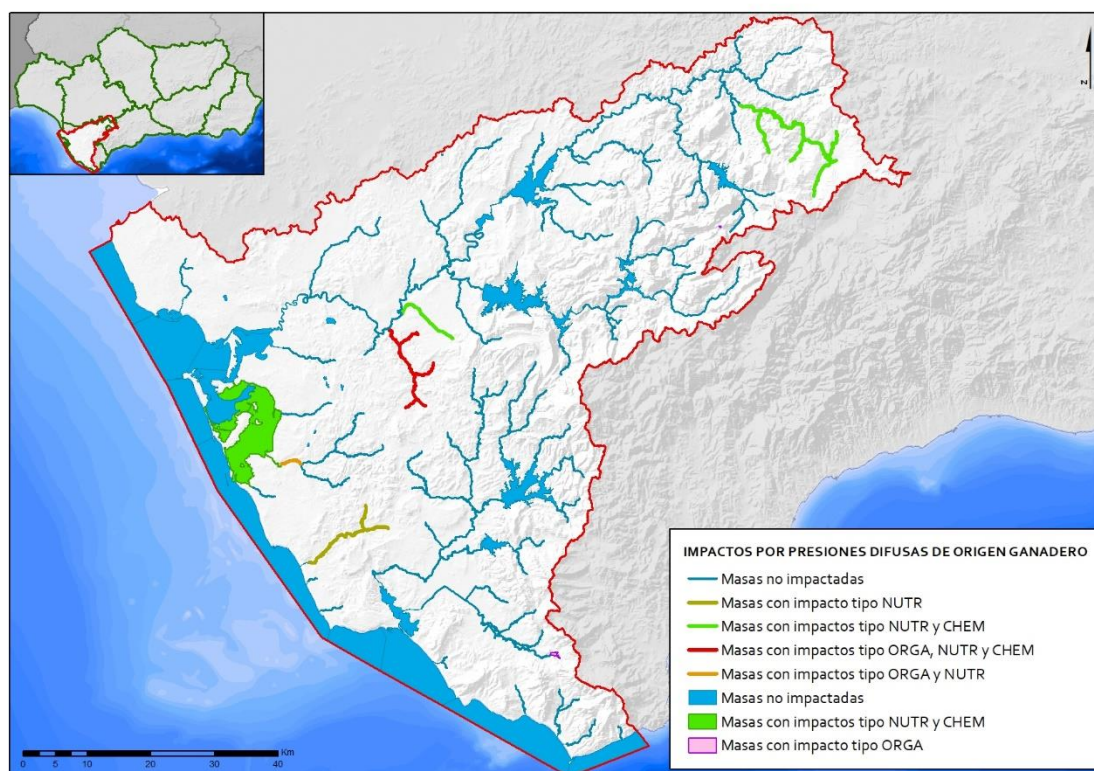


Figura nº3. Contaminación difusa de origen ganadero

Entre ellas, nuevamente destaca el arroyo Hondo, que presenta los tres tipos de impacto, tal y como se ha comentado en el apartado anterior.

Código	Nombre	Impacto		
		ORGA	NUTR	CHEM
ES063MSPF000116570	ARROYO DE CABAÑAS		X	X
ES063MSPF000116580	ARROYO HONDO	X	X	X
ES063MSPF000117970	RIO GUADALPORCUN		X	X
ES063MSPF000119250	RIO IRO	X	X	
ES063MSPF000119270	RIO SALADO		X	
ES063MSPF000206180	EMBALSE DEL ALMODOVAR	X		
ES063MSPF005200260	EMBALSE DEL FRESNILLO	X		
ES063MSPF005200190	MARISMAS DE CÁDIZ Y SAN FERNANDO		X	X

Tabla nº 2. Masas de agua superficial que no alcanzan los objetivos medioambientales en la actualidad por contaminación difusa de origen ganadero e impacto asociado

Así mismo, en las aguas superficiales de transición y costeras, además de la contaminación difusa por contaminación agraria, es importante destacar la contaminación que se produce por la actividad portuaria, estando afectadas en la actualidad las siguientes: Puerto de Cádiz-Bahía interna de Cádiz, la Desembocadura del Guadalete1 (Puerto de Santa María) y el Puerto de Tarifa.

Las tres masas de agua presentan impacto químico por tributilestaño, cuya presencia se relaciona con el uso de las pinturas antiincrustantes empleadas en los tratamientos de conservación de la madera de los cascos de los barcos. Por su afección al medio marino, este compuesto ha sido eliminado paulatinamente desde el año 2002 y se encuentra prohibido en la actualidad.

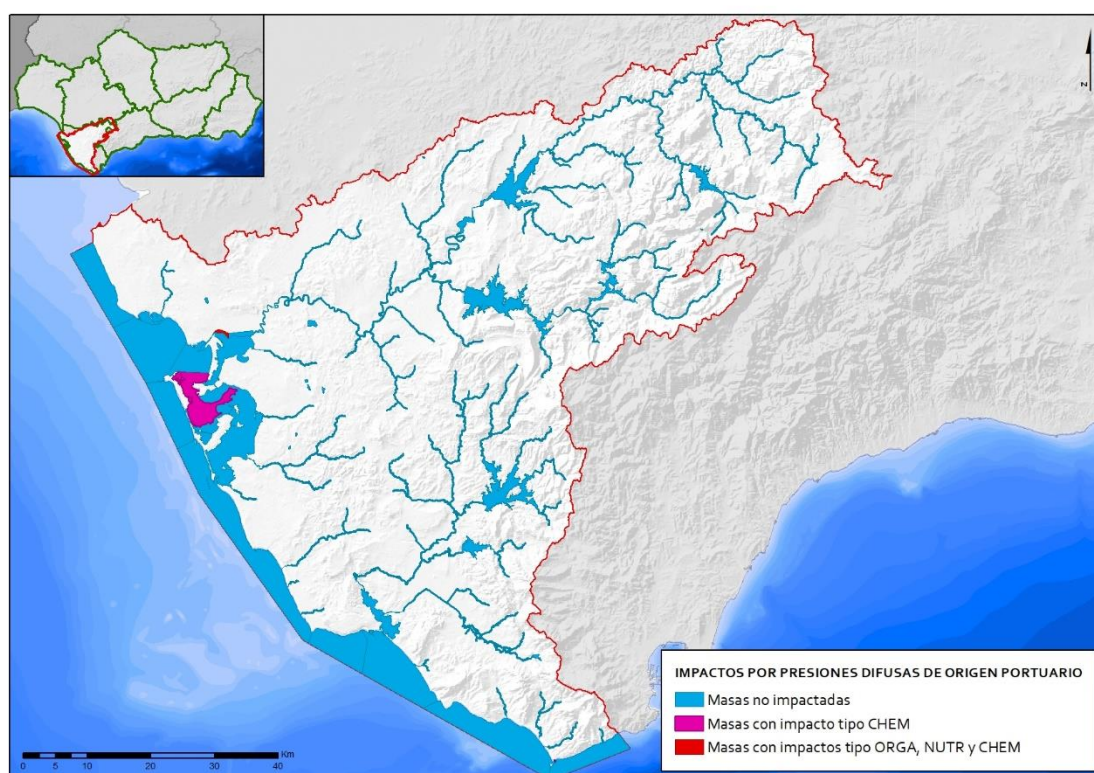


Figura nº4. Contaminación difusa por actividad portuaria

Código	Nombre	Impacto		
		ORGA	NUTR	CHEM
ES063MSPF005200080	PUERTO DE CÁDIZ - BAHÍA INTERNA DE CÁDIZ			X
ES063MSPF005200100	DESEMBOCADURA DEL GUADALETE 1 (PUERTO DE SANTA MARÍA)	X	X	X
ES063MSPF005200570	PUERTO DE TARIFA			X

Tabla nº 3. Masas de agua superficial de transición y costeras que no alcanzan los objetivos medioambientales en la actualidad por contaminación difusa por actividad portuaria e impacto asociado

Por último y aunque con menor incidencia, se debe señalar la acuicultura como la fuente de contaminación difusa que está causando problemas e impactos en las Marismas de Barbate 1 (Barbate).

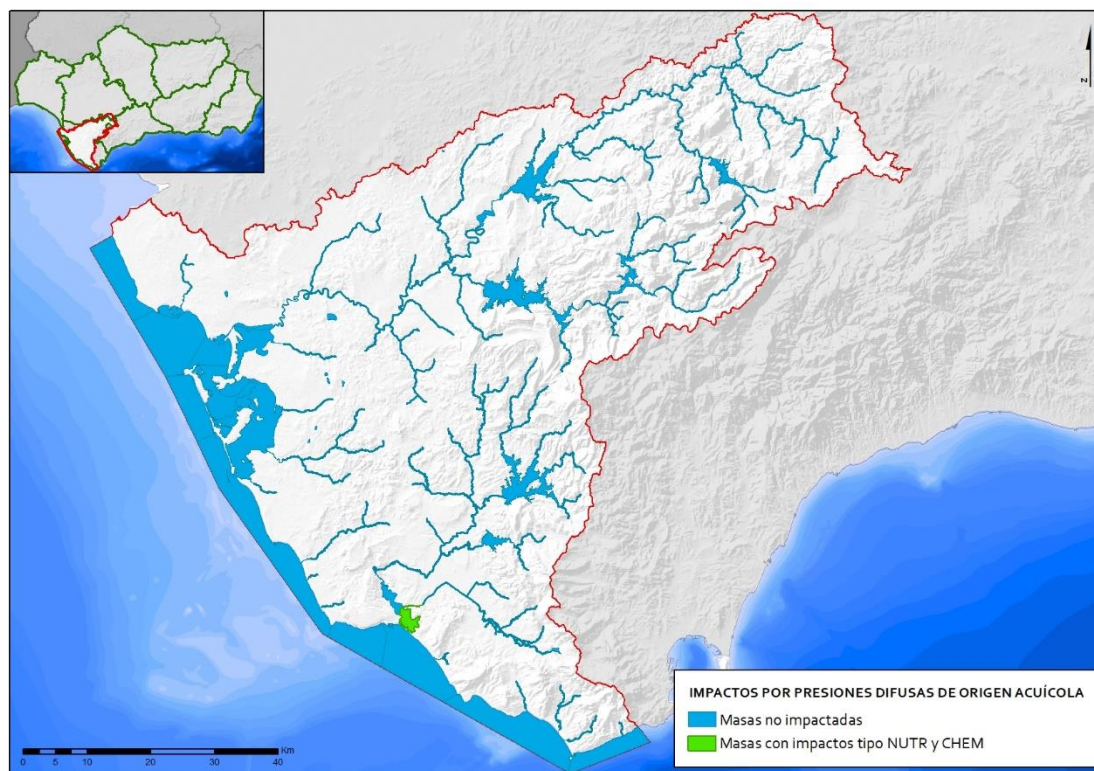


Figura nº5. Contaminación difusa por acuicultura

Código	Nombre	Impacto	
		NUTR	CHEM
ES063MSPF005200140	MARISMAS DE BARBATE 1 (BARBATE)	X	X

Tabla nº 4. Masas de agua superficial de transición y costeras que no alcanzan los objetivos medioambientales en la actualidad por contaminación difusa por acuicultura e impacto asociado

Los porcentajes del número de masas de agua en las que se han tomado datos para determinar su estado respecto al número de masas total evidencian una cierta incertidumbre en los diagnósticos realizados que aconsejan tomar con prudencia las mejoras producidas y el análisis pormenorizado de aquellas masas que pese a estar en buen estado, presentan actividades susceptibles de generar contaminación difusa en las masas de agua.

Es por ello que, además de las masas en mal estado en la actualidad, presentadas en la tabla anterior, existe otro conjunto de masas de agua en las que, pese a no haberse detectado problemas en los indicadores correspondientes a los impactos asociados a contaminación difusa, sí se encuentran en riesgo de no cumplir los objetivos medioambientales por esta causa, ya que se tiene conocimiento de la existencia de actividad agraria, ganadera y portuaria de importancia

en la cuenca, que supone un 14,41% del número de masas total de la demarcación y que, en caso de llegar a estar en mal estado, supondría incrementar en más de un 50% el número de masas superficiales impactadas actualmente. De ellas, 13 son ríos, 2 son de la categoría lago y 1 es masa de transición.

Código	Nombre
ES063MSPF000116590	ARROYO SALADO
ES063MSPF000117110	ARROYO DE MARCHARRACAO
ES063MSPF000117140	RIO MAJACEITE II
ES063MSPF000117210	RIO BARBATE - ARROYO DE LOS BALLESTEROS
ES063MSPF000119040	RIO GUADALETE III
ES063MSPF000119250	RIO IRO
ES063MSPF000119280	ARROYO DE CONILETE
ES063MSPF000119290	CANAL COLECTOR DEL ESTE
ES063MSPF000119300	ARROYO DE SAN AMBROSIO
ES063MSPF000119380	ARROYO DE MONTECORTO
ES063MSPF000203670	LAGUNA DEL COMISARIO
ES063MSPF005200290	LAGUNA DEL TARAJE
ES063MSPF005200330	RIO CELEMIN
ES063MSPF005200340	RIO BARBATE I
ES063MSPF005200370	ARROYO HONDO DE TAHIVILLA

Tabla nº 5. Masas de agua superficial en riesgo de no alcanzar los objetivos medioambientales en 2021 por contaminación difusa de origen agrario e impacto asociado

Código	Nombre
ES063MSPF005200560	PUERTO DE SANTA MARÍA

Tabla nº 6. Masas de agua superficial en riesgo de no alcanzar los objetivos medioambientales en 2021 por contaminación difusa de origen portuario

La contaminación por nitratos, como se ha comentado, incide de forma más significativa en las **masas subterráneas**. En éstas, y debido a la inercia que presentan, una vez el contaminante se introduce por percolación procedente del uso agrario y ganadero, puede permanecer o persistir durante mucho tiempo si no existe una cierta renovación favorecida por el flujo de recarga y descarga hacia manantiales o masas superficiales asociadas.

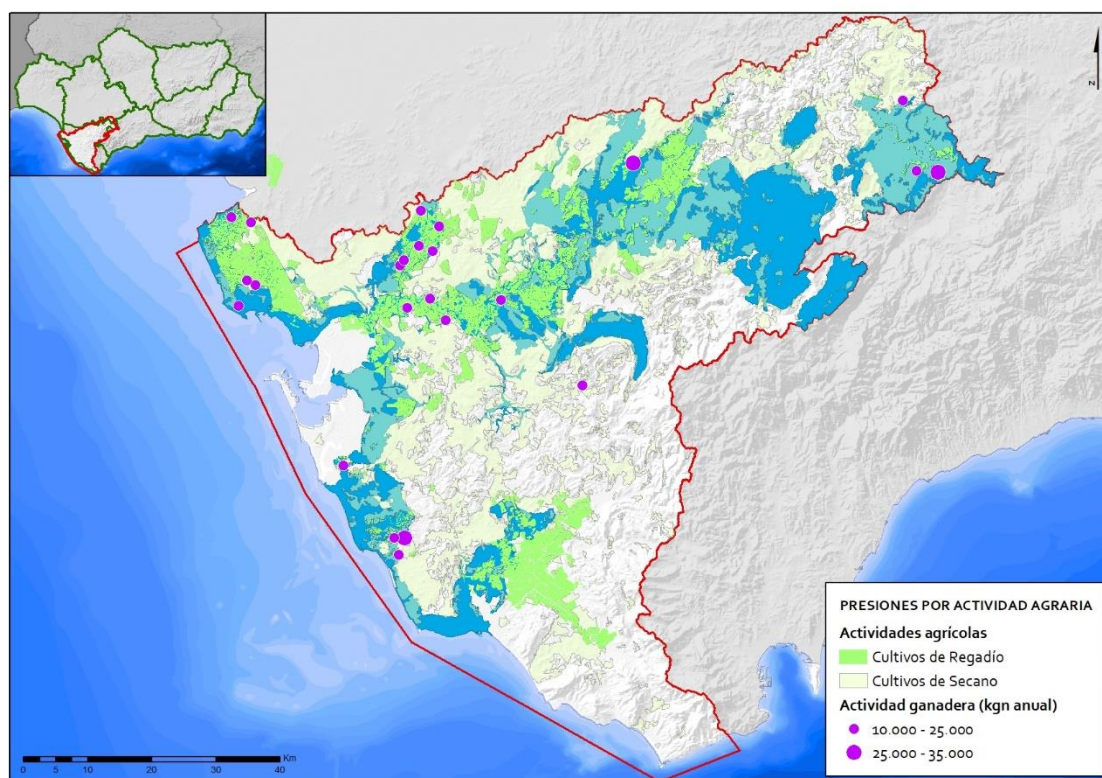


Figura nº6. Localización de las principales actividades agrarias de la demarcación: áreas de regadío, de secano y principales explotaciones ganaderas sobre las masas superficiales y subterráneas

Como se ha comentado en la introducción del problema, en la Demarcación Hidrográfica del Guadalete-Barbate se ha identificado incumplimiento de objetivos ambientales por contaminación difusa en 9 masas de agua subterránea, lo que supone un 64 % del total de las masas.

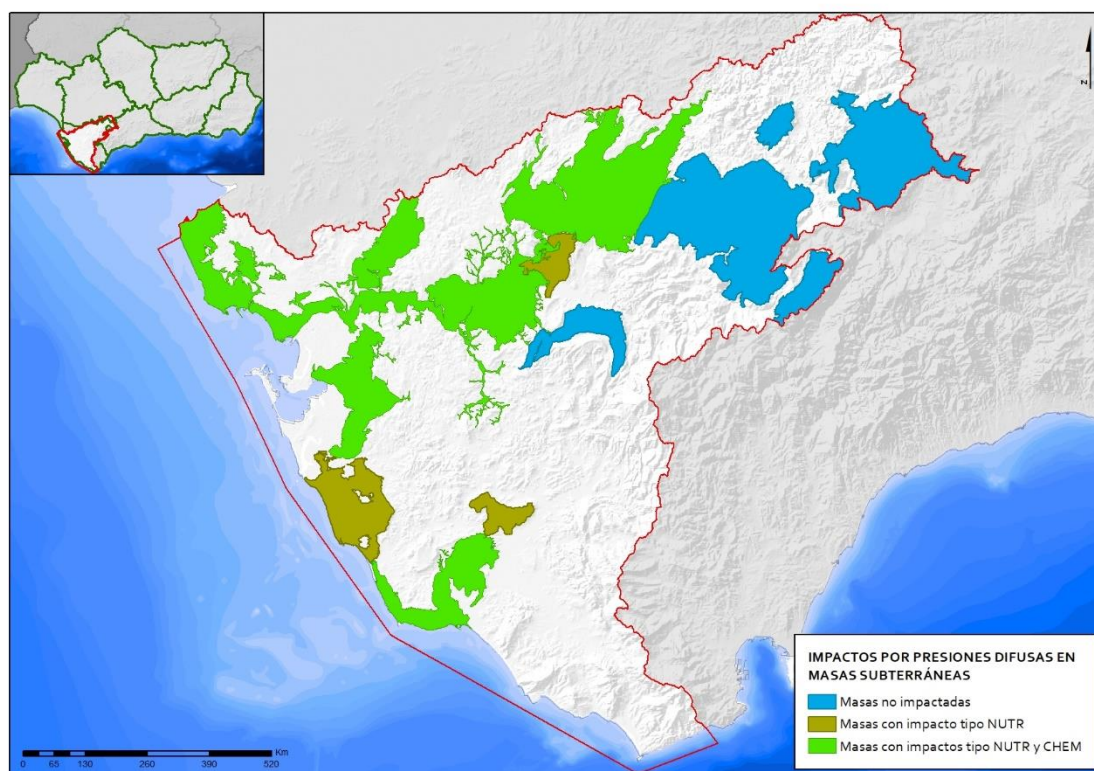


Figura nº7. Contaminación difusa en aguas subterráneas

Ya se ha mencionado que el impacto NUTR se asocia con masas que presentan contaminación por nutrientes, derivados de incumplimientos relacionados con el ciclo del nitrógeno y del fósforo y que el impacto CHEM se relaciona con la presencia de fertilizantes que, en la DHGB provocan impactos fundamentalmente por cadmio y selenio.

De las 9 masas subterráneas afectadas en la demarcación por contaminación difusa, el 100% presenta contaminación por nutrientes (NUTR), estando además el 67% afectadas también por contaminación química (CHEM).

En las 6 masas de agua subterránea que presentan impacto químico, dicha contaminación se debe al uso de plaguicidas como el glifosato, los clorpirifos o la terbutilacina.

Código	Nombre	Impacto	
		NUTR	CHEM
ES063MSBT000620050	ARCOS DE LA FRONTERA-VILLAMARTIN	X	X
ES063MSBT000620060	SIERRA VALLEJA	X	
ES063MSBT000620080	ALUVIAL DEL GUADALETE	X	X
ES063MSBT000620090	JEREZ DE LA FRONTERA	X	X

Código	Nombre	Impacto	
		NUTR	CHEM
ES063MSBT000620100	SANLÚCAR-CHIPIONA-ROTA-PUERTO DE SANTA MARIA	X	X
ES063MSBT000620110	PUERTO REAL	X	X
ES063MSBT000620120	CONIL DE LA FRONTERA	X	
ES063MSBT000620130	BARBATE	X	X
ES063MSBT000620140	BENALUP	X	

Tabla nº 7. Masas de agua subterránea en riesgo de no alcanzar los objetivos medioambientales en 2021 por contaminación difusa e impacto asociado

Por otro lado, se debe mencionar la posible contaminación por productos fitosanitarios, que ya se detectan en las redes de control de las aguas subterráneas con la aparición de plaguicidas como el glifosato, los clorpirifos o la terbutilacina y que afectan a varias masas de agua: Arcos de la Frontera-Villamartín, el Aluvial del Guadalete, Jerez de la Frontera, Sanlúcar-Chipiona-Rota-Puerto de Santa María, Puerto Real, Conil de la Frontera y Barbate.

EVOLUCIÓN TEMPORAL DEL PROBLEMA

Ya en el plan vigente¹ y en el segundo ciclo de planificación, se identificó la contaminación difusa como una causa del incumplimiento de los objetivos ambientales de las masas de agua de la demarcación, que afectaba a 51 de las 111 masas de agua. De ellas, 42 eran masas de agua superficiales, siendo 27 de la categoría río, 3 lagos, 8 de transición y 4 costeras.

Sin embargo, la metodología empleada entonces difiere de la empleada en este ciclo, en la cual además del concepto de impacto y mal estado, se ha incluido un análisis de riesgo que permite identificar masas que sin estar impactadas podrían verse afectadas por contaminación difusa en determinadas circunstancias.

Así, en el presente ciclo, la mejora en los análisis DPSIR² ha permitido relacionar los impactos detectados con esta presión y se han identificado 30 masas de agua superficial que presentan impactos por contaminación difusa; 17 masas de agua superficial de categoría río, 5 de categoría lago, 6 masas de transición Y 2 masas costeras, que supone una rebaja importante sobre las 51 masas afectadas de ciclos anteriores. Sin embargo, a las masas impactadas actuales hay que

¹ 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 05/07/2019), es el Plan Hidrológico del primer ciclo 2009-2015, aprobado por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente por el R.D. 1330/2012 (BOE nº 223 de 15 de septiembre).

² Modelo desarrollado por la Agencia Europea de Medio Ambiente para describir las interacciones entre la actividad humana y el medio ambiente.

añadir otros 14 ríos, 2 lagos y 1 masa de transición que, estando en buen estado en la actualidad o presentando impactos por otro tipo de contaminación, se encuentran en riesgo de incumplimiento de los objetivos ambientales por este tipo de contaminación.

Uno de los problemas detectados, como se ha explicado en el apartado correspondiente es la contaminación química, fundamentalmente por Cadmio y Selenio, que afecta al 76,19% de las masas de agua superficial.

Así mismo se han detectado impactos por contaminación difusa en las mismas 9 masas de agua subterránea que en el ciclo anterior.

Se evidencian varios factores interesantes a la hora de analizar la problemática y por supuesto las medidas o actuaciones que deberían implementarse con objeto de reducir este tipo de contaminación. Por un lado, y aunque aún la serie de datos sea corta, parece dibujarse una tendencia cíclica de contaminación marcada por la estación del año y el caudal fluyente en las masas superficiales. Por otro lado, se observa que, si bien alguna de ellas, tienen valores claramente superiores al umbral definido en el Real Decreto 817/17 para alcanzar el buen estado, otras se mueven por debajo de estos valores salvo en momentos puntuales a lo largo del año, de cuyo estudio deberían extraerse conclusiones encaminadas a reducir estos valores anormalmente altos.

A continuación, se adjunta un gráfico que muestra la evolución de la concentración por nitratos en la cuenca del Guadalete. En él se puede observar para varias de las masas de agua superficiales de dicha cuenca, los distintos valores arrojados por la red de seguimiento en miligramos por litro desde el año 2014, junto con los valores de nitratos que marcan el buen estado (25 mg/l) y el límite entre el bueno y el muy bueno (20 mg/l).

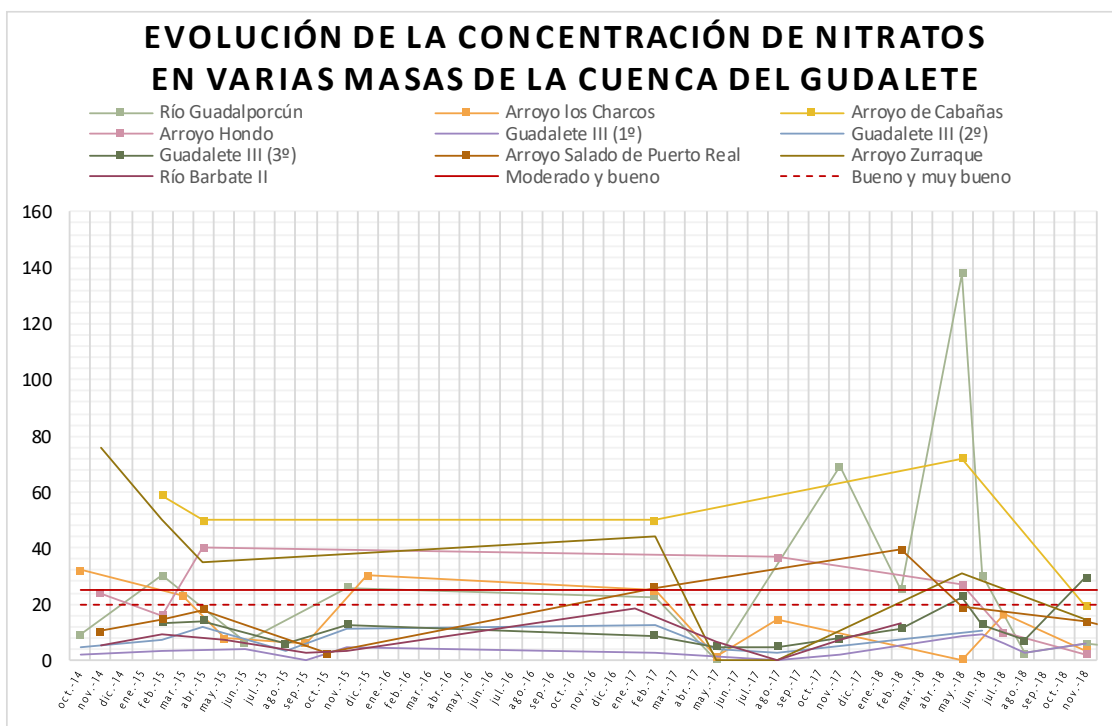


Figura nº8. Evolución de la concentración de nitratos en determinadas masas del Guadalete desde el año 2014.

De las figuras se pueden obtener varias conclusiones, pero seguramente la más importante es que, si bien parece que la tendencia se ha estabilizado, no se ha conseguido invertirla y la contaminación por nitratos, pese a las medidas implantadas, sigue manteniendo su nivel.

Por su especial significancia en la cuenca y como receptora final de todos los contaminantes que llegan al Guadalete, se ha representado la evolución de la concentración de nitratos en la masa superficial Guadalete III que coincide con el curso fluvial de este río desde el embalse de Arcos-Bornos hasta su desembocadura en el azud de El Portal.

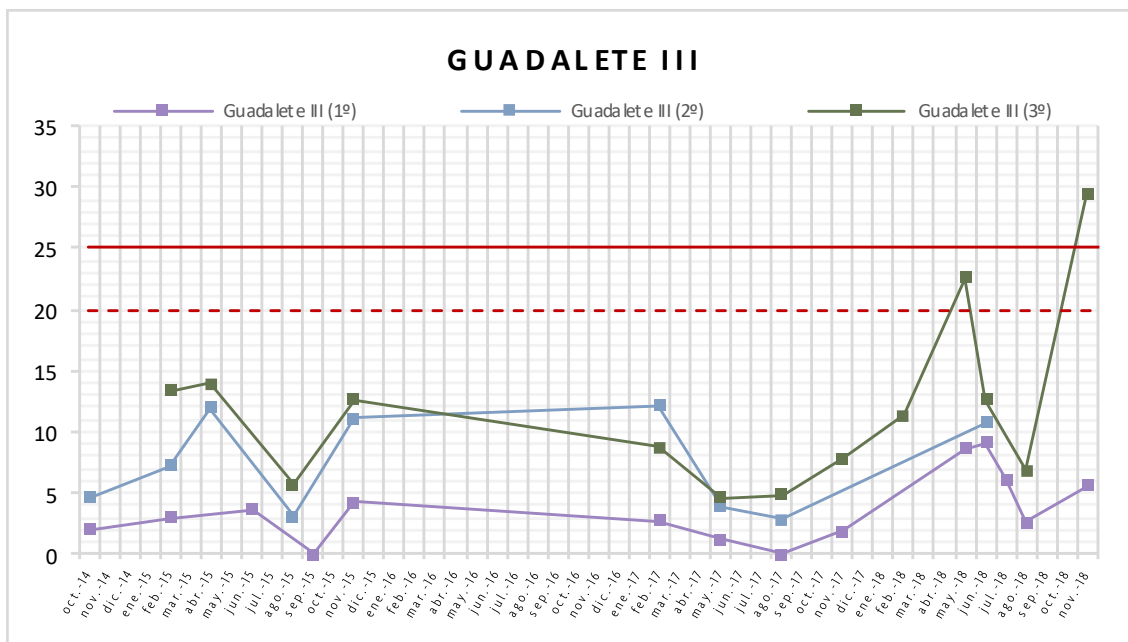


Figura nº9. Evolución de la concentración de nitratos en las tres estaciones del curso final del Guadalete.

En los estudios de planificación desarrollados, se ha realizado la simulación de la concentración de nitratos en todas las masas de agua subterránea de España analizándose distintas alternativas de reducción de la dosis aplicada en la agricultura y cómo afectaría esta reducción a la concentración de nitratos en las masas de agua subterráneas. En estos análisis también se aventuran plazos esperados para la reducción de la concentración.

Con el objeto de establecer una relación causa-efecto entre la carga contaminante y las concentraciones de nitrato y proporcionar herramientas para analizar a futuro los posibles efectos de las medidas, la Demarcación Hidrográfica del Guadalete-Barbate emplea desde ciclos anteriores, un modelo desarrollado por la Universidad de Valencia denominado PATRICAL que determina los niveles de nitratos en las masas subterráneas y bajo diferentes hipótesis, los diferentes escenarios que se plantean a futuro.

Así, el modelo se calibra con los niveles de nitratos observados en los últimos años para proceder posteriormente a evaluarlos para diferentes escenarios de aplicación de fertilizantes y permitir así, el establecimiento de objetivos ambientales en función de las medidas que se establezcan.

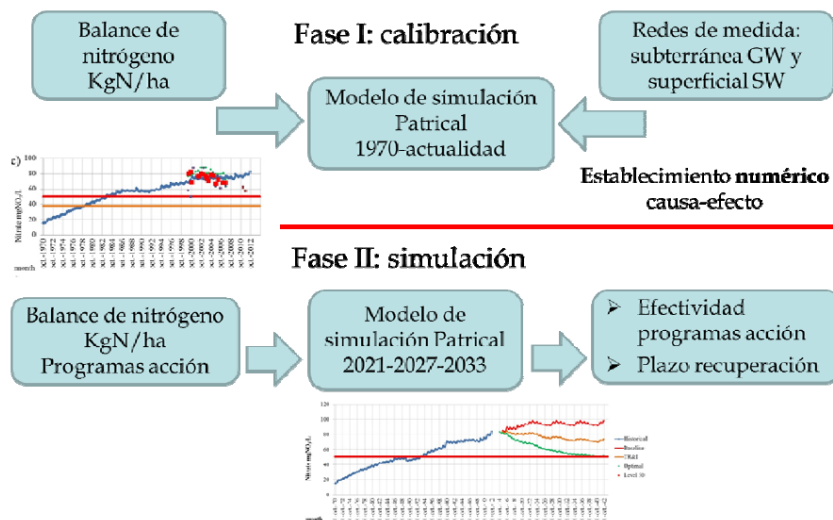
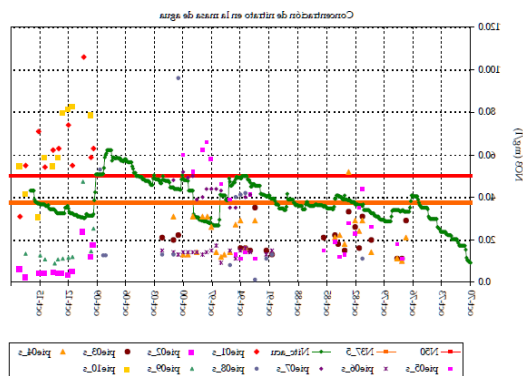
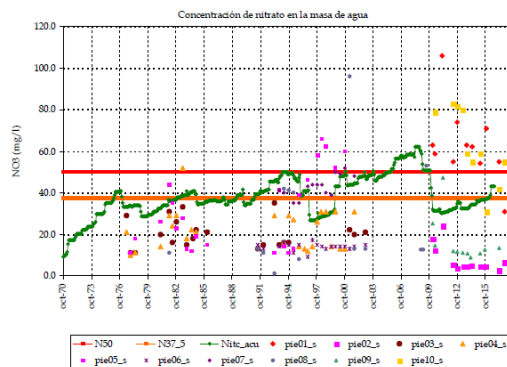


Figura nº10. Metodología para la determinación de las medidas necesarias y el tiempo de recuperación de las masas de agua subterráneas con relación a la concentración de nitratos

A continuación, se adjuntan gráficos con la evolución del nivel de nitratos estimado para las diferentes masas de agua por la Universidad de Valencia.



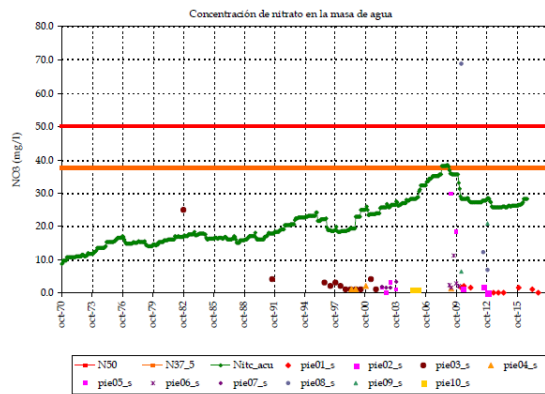
Masa subterránea de Arcos de la Frontera-Villamartín



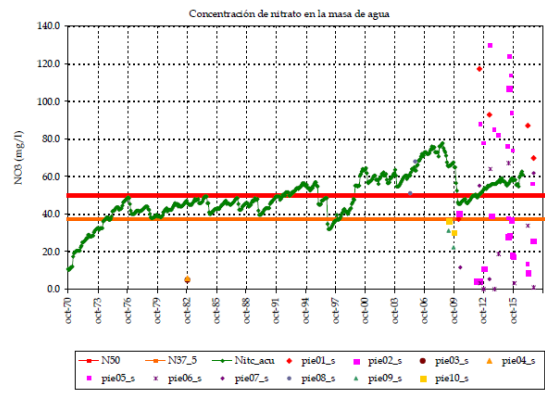
Masa subterránea de Sierra Valleja

DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA
DEL GUADALETE-BARBATE

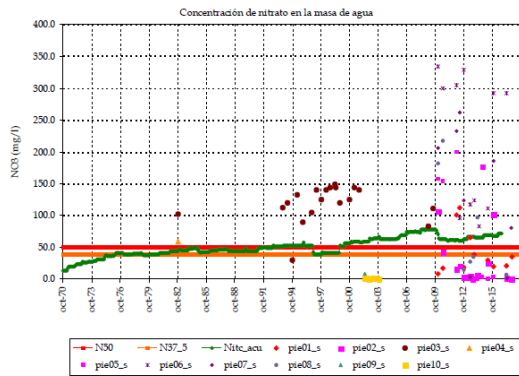
ESQUEMA PROVISIONAL DE TEMAS
IMPORTANTES



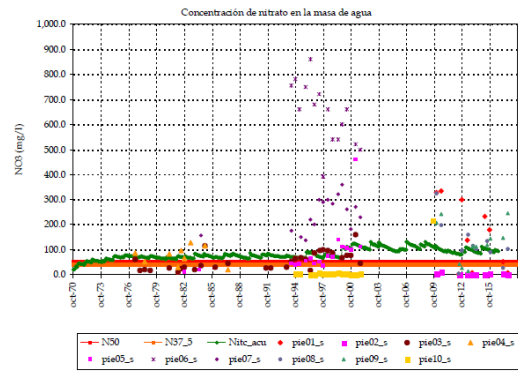
Masa subterránea de Sierra de las Cabras



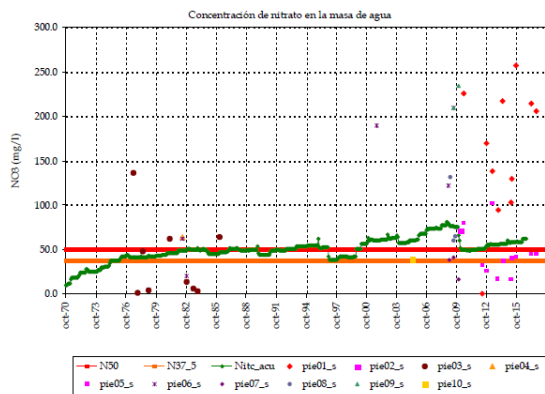
Masa subterránea de Aluvial del Guadalete



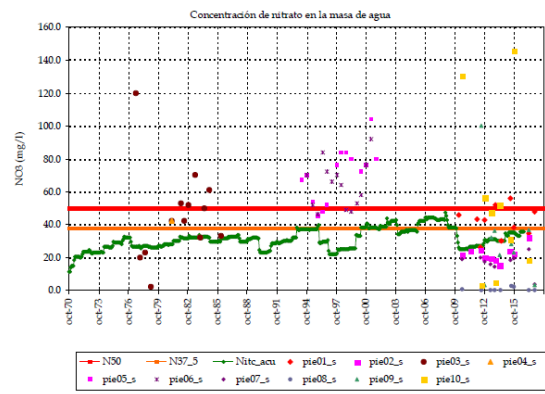
Masa subterránea de Jerez de la Frontera



Masa subterránea de Sanlúcar-Rota-Chipiona



Masa subterránea de Puerto Real



Masa subterránea de Conil de la Frontera

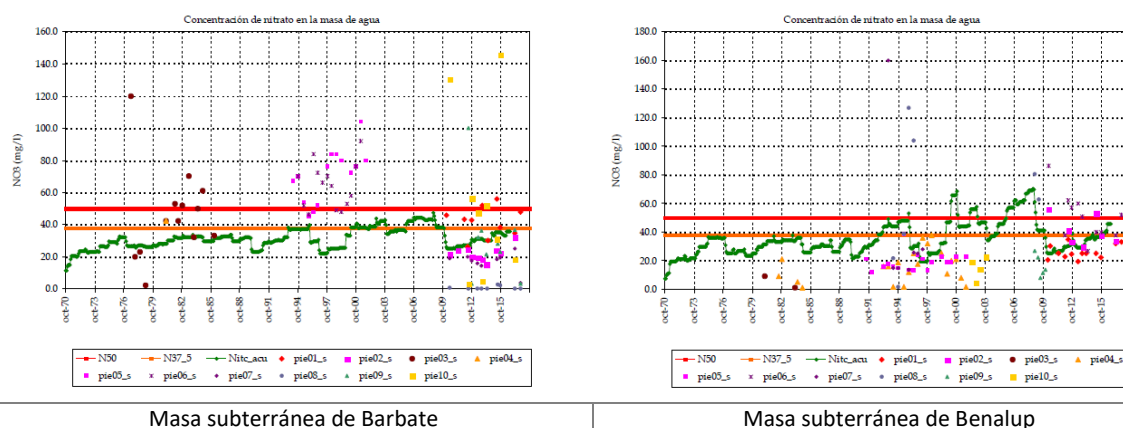


Figura nº11. Evolución de la concentración de nitratos en las masas subterráneas de la demarcación

Al igual que con las masas superficiales, parece que la tendencia se ha estabilizado pero no se ha conseguido invertir y la contaminación por nitratos, pese a las medidas implantadas, sigue manteniendo su nivel.

A continuación, se da el detalle de las medidas contempladas al respecto del Programa de Medidas del Plan Hidrológico del segundo ciclo y su seguimiento para su finalización en el horizonte 2021.

Nº medida	Descripción	Avance	Administración responsable
GB-0360-C	Asesoramiento a explotaciones agrarias (agrícolas y ganaderas)	En marcha	Administración autonómica
GB-0361-C	Mejora de la sostenibilidad ambiental de explotaciones agrarias (agroambiente y clima y producción ecológica)	No iniciada	Administración autonómica
GB-0362-C	Inversiones no productivas en explotaciones agrarias e infraestructuras de uso colectivo para la realización de objetivos agroambientales y en materia de clima.	Finalizada	Administración autonómica
GB-0363-C	Apoyo a las actividades de demostración y las acciones de información	Finalizada	Administración autonómica

Tabla nº 8. Medidas incluidas en el plan hidrológico del segundo ciclo para hacer frente a la contaminación difusa

OTROS OBJETIVOS DE LA PLANIFICACIÓN QUE NO SE ALCANZAN

En plan de segundo ciclo se plantearon unos objetivos de cumplimiento de calidad medioambiental en las masas de agua para los años 2021 y 2027, asociados al estado de las mismas y a la puesta en marcha de unas determinadas medidas.

Hay masas de agua superficiales que no cumplen los objetivos de calidad en la actualidad pero que en el plan del Segundo ciclo de planificación tenían fijado el cumplimiento de los objetivos ambientales para el 2027 y aún se está en plazo de poner en marcha las medidas que lo hagan posible. En esta casuística se encuentran el arroyo Salado de Espera, el arroyo de Santiago, el arroyo de Los Charcos, el arroyo Hondo, el arroyo del Zanjar, el río Guadalporcún, el arroyo del

Gallo, el arroyo Salado de Puerto Real, el arroyo Zurraque, el arroyo de Ahogarratones, el río Iro, el río Salado, el Curso fluvial del Guadalete 1, el Curso fluvial del Guadalete 2 y las marismas de Cádiz y San Fernando.

Por su parte, el arroyo Almarda, el arroyo de Cabañas, la Laguna de Medina, la Laguna Salada, la desembocadura del Guadalete 2, las Marismas de Barbate 2, las Marismas de Barbate 3 (Vejer de la Frontera), el Puerto de Cádiz-Bahía interna de Cádiz y la Desembocadura del Guadalete 1 (Puerto de Santa María) deberían cumplir los objetivos ambientales en 2021. Sin embargo, con las medidas previstas, este cumplimiento es difícil de alcanzar.

Además, existen unas masas de agua cuyo estado ha empeorado en el presente ciclo respecto al anterior. Se trata de la Laguna dulce de Zorrilla, la Laguna de Montellano, el Embalse del Almodóvar, el Embalse del Fresnillo y las Marismas de Barbate 1 (Barbate).

Código	Nombre	Presión	Año Buen Estado en el segundo ciclo
ES063MSPF000116510	ARROYO SALADO DE ESPERA	Contaminación agraria	2027
ES063MSPF000116520	ARROYO ALMARDA	Contaminación agraria	2021
ES063MSPF000116540	ARROYO DE SANTIAGO	Contaminación agraria	2027
ES063MSPF000116550	ARROYO DE LOS CHARCOS	Contaminación agraria	2027
ES063MSPF000116570	ARROYO DE CABAÑAS	Contaminación agraria y ganadera	2021
ES063MSPF000116580	ARROYO HONDO	Contaminación agraria y ganadera	2027
ES063MSPF000117120	ARROYO DEL ZANJAR	Contaminación agraria	2027
ES063MSPF000117970	RIO GUADALPORCUN	Contaminación agraria y ganadera	2027
ES063MSPF000119220	ARROYO DEL GALLO	Contaminación agraria	2027
ES063MSPF000119230	ARROYO SALADO PTO. REAL	Contaminación agraria	2027
ES063MSPF000119240	ARROYO ZURRAQUE	Contaminación agraria	2027
ES063MSPF000119260	ARROYO DE AHOGARRATONES	Contaminación agraria	2027
ES063MSPF000203660	LAGUNA DE MEDINA	Contaminación agraria	2021
ES063MSPF005200200	LAGUNA DULCE DE ZORRILLA	Contaminación agraria	Buen estado 2º ciclo
ES063MSPF005200210	LAGUNA SALADA	Contaminación agraria	2021
ES063MSPF005200280	LAGUNA DE MONTELLANO	Contaminación agraria	Buen estado 2º ciclo
ES063MSPF000119250	RIO IRO	Contaminación ganadera	2027
ES063MSPF000119270	RIO SALADO	Contaminación ganadera	2027
ES063MSPF000206180	EMBALSE DEL ALMODÓVAR	Contaminación ganadera	Buen estado 2º ciclo
ES063MSPF005200260	EMBALSE DEL FRESNILLO	Contaminación ganadera	Buen estado 2º ciclo
ES063MSPF005200110	DESEMBOCADURA DEL GUADALETE 2	Contaminación agraria	2021
ES063MSPF005200120	CURSO FLUVIAL DEL GUADALETE 1	Contaminación agraria	2027

Código	Nombre	Presión	Año Buen Estado en el segundo ciclo
ES063MSPF005200130	CURSO FLUVIAL DEL GUADALETE 2	Contaminación agraria	2027
ES063MSPF005200140	MARISMAS DE BARBATE 1 (BARBATE)	Acuicultura	Buen estado 2º ciclo
ES063MSPF005200150	MARISMAS DE BARBATE 2	Contaminación agraria	2021
ES063MSPF005200160	MARISMAS DE BARBATE 3 (VEJER DE LA FRONTERA)	Contaminación ganadera	2021
ES063MSPF005200190	MARISMAS DE CÁDIZ Y SAN FERNANDO	Contaminación ganadera	2027
ES063MSPF005200080	PUERTO DE CÁDIZ - BAHÍA INTERNA DE CÁDIZ	Actividad portuaria	2021
ES063MSPF005200100	DESEMBOCADURA DEL GUADALETE 1 (PUERTO DE SANTA MARÍA)	Actividad portuaria	2021
ES063MSPF005200570	PUERTO DE TARIFA	Actividad portuaria	2021

Tabla nº 9. Masas superficiales afectadas por contaminación difusa y objetivo de planificación

También las masas de agua superficial que se encuentran en riesgo de incumplimiento de los objetivos medioambientales por contaminación difusa, el arroyo Salado, el arroyo de Marcharracao, el río Majaceite II, el río Barbate-arroyo de los Ballesteros, el río Guadalete III, el río Iro, el arroyo de Conilete, el Canal colector del Este, el arroyo de San Ambrosio, el arroyo de Montecorto, la Laguna del Comisario, la Laguna del Taraje, el río Celemín, el río Barbate 1, el arroyo Hondo de Tahivilla y el Puerto de Santa María pueden beneficiarse de las medidas puestas en marcha.

De ellas, el arroyo Salado, el río Majaceite II, el río Guadalete III, el río Iro, el arroyo de Conilete, el Canal colector del Este y el arroyo de San Ambrosio tenían fijada la consecución de los objetivos medioambientales para 2027, por lo que es más probable que así ocurra mientras que para el resto, el objetivo puede ser más complicado de alcanzar si el riesgo existente se traduce finalmente en impacto.

Código	Nombre	Presión	Año Buen Estado en el segundo ciclo
ES063MSPF000116590	ARROYO SALADO	Contaminación agraria	2027
ES063MSPF000117110	ARROYO DE MARCHARRACAO	Contaminación agraria	Buen estado 2º ciclo
ES063MSPF000117140	RÍO MAJACEITE II	Contaminación agraria	2027
ES063MSPF000117210	RÍO BARBATE - ARROYO DE LOS BALLESTEROS	Contaminación agraria	Buen estado 2º ciclo
ES063MSPF000119040	RÍO GUADALETE III	Contaminación agraria	2027
ES063MSPF000119250	RÍO IRO	Contaminación agraria	2027
ES063MSPF000119280	ARROYO DE CONILETE	Contaminación agraria	2027
ES063MSPF000119290	CANAL COLECTOR DEL ESTE	Contaminación agraria	2027

Código	Nombre	Presión	Año Buen Estado en el segundo ciclo
ES063MSPF000119300	ARROYO DE SAN AMBROSIO	Contaminación agraria	2027
ES063MSPF000119380	ARROYO DE MONTECORTO	Contaminación agraria	2021
ES063MSPF000203670	LAGUNA DEL COMISARIO	Contaminación agraria	Buen estado 2º ciclo
ES063MSPF005200290	LAGUNA DEL TARAJE	Contaminación agraria	2021
ES063MSPF005200330	RIO CELEMIN	Contaminación agraria	2021
ES063MSPF005200340	RIO BARBATE I	Contaminación agraria	Buen estado 2º ciclo
ES063MSPF005200370	ARROYO HONDO DE TAHIVILLA	Contaminación agraria	2021
ES063MSPF005200560	PUERTO DE SANTA MARÍA	Actividad portuaria	2021

Tabla nº 10. Masas superficiales en riesgo por contaminación difusa y objetivo de planificación

De forma similar, se ha identificado incumplimiento de objetivos ambientales por contaminación difusa en 9 masas de agua subterránea, lo que supone un 64 % del total de las masas.

Entre ellas cabe destacar la masa de agua subterránea de Jerez de la Frontera y de Sanlúcar-Chipiona-Rota-Puerto de Santa María cuyos objetivos de cumplimiento de la normativa medioambiental son menos rigurosos debido a su elevado nivel de nitratos ya que el ritmo natural de descontaminación de la masa no hace factible cumplir con el límite establecido en el RD 817/2015 para dicho parámetro.

Código	Nombre	Origen de la presión	Año Buen Estado en el segundo ciclo
ES063MSBT000620050	ARCOS DE LA FRONTERA-VILLAMARTIN	Contaminación agraria	2027
ES063MSBT000620060	SIERRA VALLEJA	Contaminación agraria	2021
ES063MSBT000620080	ALUVIAL DEL GUADALETE	Contaminación agraria	2021
ES063MSBT000620090	JEREZ DE LA FRONTERA	Contaminación agraria	Objetivos menos rigurosos
ES063MSBT000620100	SANLUCAR-CHIPIONA-ROTA-PUERTO DE SANTA MARIA	Contaminación agraria	Objetivos menos rigurosos
ES063MSBT000620110	PUERTO REAL	Contaminación agraria	2027
ES063MSBT000620120	CONIL DE LA FRONTERA	Contaminación agraria	2027
ES063MSBT000620130	BARBATE	Contaminación agraria	2021
ES063MSBT000620140	BENALUP	Contaminación agraria	2021

Tabla nº 11. Masas subterráneas afectadas por contaminación difusa y objetivo de planificación

El cumplimiento de los objetivos ambientales de las zonas protegidas de la demarcación también puede verse comprometido por las fuentes de contaminación difusa. Así, existen 3 zonas vulnerables en la DHGB en aplicación de la Directiva 91/676/CEE, de las cuales 2 presentan en la actualidad masas de agua con incumplimientos por nitratos.

Código zona protegida	Zona Vulnerable	Código masa	Nombre masa	Impacto por contaminación difusas (Nitratos)
6305100001	ZONA 2 VALLE DEL GUADALQUIVIR	ES063MSPF000116540	Arroyo de Santiago	
		ES063MSPF000116550	Arroyo de los Charcos	
		ES063MSPF000116570	Arroyo de Cabañas	X
		ES063MSPF000116580	Arroyo Hondo	X
		ES063MSPF000116590	Arroyo Salado	
		ES063MSPF000119040	Río Guadalete III	
		ES063MSPF000119220	Arroyo del Gallo	
		ES063MSPF000119230	Arroyo Salado	
		ES063MSPF000203660	Laguna de Medina	
		ES063MSPF005200200	Laguna Dulce de Zorrilla	
		ES063MSPF005200110	Desembocadura del Guadalete 2	X
		ES063MSPF005200120	Curso fluvial del Guadalete 1	X
		ES063MSPF005200130	Curso fluvial del Guadalete 1	X
		ES063MSBT000620080	Aluvial del Guadalete	X
		ES063MSBT000620090	Jerez de la Frontera	X
		ES063MSBT000620100	Sanlúcar-Chipiona-Rota-Puerto de Santa María	X
ES063MSBT000620110	Puerto Real	x		
6305100002	ZONA 3 VALLE DEL GUADALETE	ES063MSPF000116580	Arroyo Hondo	X
		ES063MSPF000117240	Garganta de la Cierva	
		ES063MSPF000119040	Río Guadalete III	
		ES063MSPF000119220	Arroyo del Gallo	
		ES063MSPF005200320	Arroyo de la Molineta	X
		ES063MSPF005200100	Desembocadura del Guadalete 1 (Puerto de Santa María)	
		ES063MSPF005200110	Desembocadura del Guadalete 2	X
		ES063MSPF005200120	Curso fluvial del Guadalete 1	X
		ES063MSPF005200180	Marismas del río San Pedro	
		ES063MSPF005200560	Puerto de Santa María	
		ES063MSBT000620060	Sierra Valleja	
		ES063MSBT000620070	Sierra de las Cabras	
		ES063MSBT000620080	Aluvial del Guadalete	X
		ES063MSBT000620100	Sanlúcar-Chipiona-Rota-Puerto de Santa María	X
6305100003	ZONA 4	ES063MSPF000117210	Ríos Barbate - Arroyo de los Ballesteros	
		ES063MSPF000117230	Arroyo de la Santilla	
		ES063MSPF000119070	Río Barbate II	
		ES063MSPF000119270	Río Salado	
		ES063MSPF000119280	Arroyo de Conilete	
		ES063MSPF000119290	Canal Colector del Este	
		ES063MSPF000119300	Arroyo de San Ambrosio	
		ES063MSPF005200230	Ríos del Álamo	
		ES063MSPF005200330	Río Celemin	

Código zona protegida	Zona Vulnerable	Código masa	Nombre masa	Impacto por contaminación difusas (Nitratos)
		ESo63MSPF005200340	Río Barbate I	

Tabla nº 12. Zonas vulnerables a la contaminación por nitratos

Es de destacar la aparente mejora que se ha producido en la zona vulnerable nº 4 (Vejer-Barbate) que es la única que no presenta masas de agua superficial impactadas por nitratos. Se recuerda nuevamente, que sí presentan riesgo por la elevada presión agraria que siguen soportando.

Es objetivo del presente ciclo de planificación, el análisis pormenorizado de los incumplimientos adicionales que se producen por contaminación difusa de tipo agrario en los diferentes tipos de zonas protegidas. No se tiene constancia de que la contaminación presente en las aguas superficiales y subterráneas de la demarcación esté presentando incumplimientos más allá de los ya descritos en los párrafos anteriores.

Sin embargo, se valora como especialmente interesante la protección de las captaciones de agua para consumo humano de masas subterráneas y el respeto de los perímetros de protección, puesto que se tiene constancia de la existencia de problemas de calidad en algún abastecimiento en épocas de altas detracciones del acuífero. Estas circunstancias se dan especialmente en el abastecimiento de determinados municipios cuya fuente de suministro es la masa subterránea de Arcos de la Frontera-Villamartín.

2 NATURALEZA Y ORIGEN DE LAS PRESIONES GENERADORAS DEL PROBLEMA

PRESIONES GENERADORAS DEL PROBLEMA

La principal presión causante de la **contaminación difusa es la actividad agraria** y en concreto, el uso agrícola ampliamente extendido en la demarcación. Los principales contaminantes se deben a las altas concentraciones de nitratos y fosfatos procedentes de los fertilizantes del regadío y el arrastre del excedente de dichos productos a las masas superficiales y la percolación hacia las subterráneas.

En la siguiente tabla se han discretizado los principales usos de la demarcación diferenciando entre la cuenca del Guadalete y la del Barbate, y utilizando como fuente el Sistema de Información Geográfica de parcelas agrícolas (SIGPAC) que permite identificar geográficamente las parcelas declaradas por agricultores y ganaderos.

Los resultados son significativos puesto que, en ambas cuencas (Barbate y Guadalete), los cultivos permanentes ocupan el 85 % del total de la superficie de la misma, asociados principalmente a frutos secos y viñedos, frutales y olivar. El resto de la superficie se encuentra de igual forma dedicada a pactos e improductivos y el área que en ambos casos se puede calificar como no agrícola asciende tan sólo a menos de un 5 % del total.

Categoría	Descripción	Superficie Ha Barbate	% respecto al total del Barbate	Superficie Ha Guadalete	% respecto al total del Guadalete
Corrientes de agua	Corrientes y superficies de agua	2.431,22	1,49	12573,75492	2,91
No agrícolas + otros	Viales	2.616,54	1,60	7.260,32	1,68
	Edificaciones	5,04	0,00	43,60	0,01
	Zona urbana	356,51	0,22	365,04	0,08
	Zona censurada	0,00	0,00	0,04	0,00
	Zona concentrada no incluida en la ortofoto	0,00	0,00	0,32	0,00
Pastos e improductivos	Improductivos	29,17	0,02	122,94	0,03
	Forestal	4,99	0,00	18,77	0,00
	Elemento del paisaje	0,39	0,00	1,80	0,00
	Pasto con arbolado	0,20	0,00	3,97	0,00
	Pasto arbustivo	17.627,23	10,79	24.501,79	5,68
	Pastizal	12,04	0,01	852,94	0,20
Cultivos permanentes	Asociación cítricos-frutales	0,00	0,00	0,52	0,00
	Cítricos	223,51	0,14	2.387,30	0,55
	Asociación cítricos-frutales de cáscara	7.643,99	4,68	30.271,23	7,01
	Asociación cítricos-viñedo	45,83	0,03	802,70	0,19
	Asociación frutales-frutales de cáscara	0,75	0,00	8,10	0,00
	Frutos secos y olivar	0,62	0,00	14,77	0,00
	Frutos secos	680,28	0,42	31.924,89	7,40
	Frutos secos y viñedo	36.305,46	22,22	55.853,75	12,94
	Frutales	24.501,98	14,99	29.711,49	6,88
	Asociación olivar-cítricos	32.209,63	19,71	24.241,23	5,62
	Olivar-frutal	37.074,48	22,69	187.235,76	43,38
	Olivar	312,61	0,19	1.375,61	0,32
	Viñedo-frutal	0,00	0,00	32,05	0,01
	Viñedo	0,23	0,00	4.742,21	1,10
	Viñedo-olivar	0,13	0,00	30,14	0,01
Tierras de cultivo	Tierras arables	0,00	0,00	0,00	0,00
	Huerta	1.335,09	0,82	17.246,73	4,00
	Invernaderos y cultivos bajo plástico	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL:		163.417,89	100,00	431.623,78	100,00

Tabla nº 13. Porcentaje de uso del suelo de la demarcación (fuente SIGPAC)

Así mismo, un riesgo de incumplimiento de los objetivos ambientales que también puede relacionarse con la contaminación difusa en las masas de agua es **la erosión del terreno y la pérdida de suelo**, que produce además un efecto importante y progresivo de colmatación de los embalses.

Este fenómeno es más importante en aquellos embalses someros (los situados en la cuenca del Barbate) en los cuales la lámina de agua no tiene gran profundidad y cualquier disminución de la misma puede producir, por efecto del calentamiento, un fenómeno de eutrofización y crecimiento de algas.

SECTORES Y ACTIVIDADES GENERADORES DEL PROBLEMA

El principal sector generador del problema es el uso agrario, si bien existen otros sectores que también pueden generar problemas de contaminación difusa en menor medida, entre ellos el forestal, el sector industrial y el transporte.

3 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 ambientales de las masas afectadas.

El Programa de Medidas del Plan Hidrológico del segundo ciclo y su seguimiento incorpora 4 actuaciones para resolver los problemas de contaminación difusa en la demarcación, todas ellas programadas para su finalización en el horizonte 2021. Todo ello supone una inversión de casi 29 millones de euros, de los cuales ya se han invertido casi 13 millones de euros, siendo la Junta de Andalucía el agente implicado en su promoción.

Concretamente se han desarrollado prácticamente en su totalidad las medidas correspondientes al Asesoramiento a explotaciones agrarias (agrícolas y ganaderas), las inversiones no productivas en explotaciones agrarias e infraestructuras de uso colectivo para la realización de objetivos agroambientales y en materia de clima y las actuaciones de apoyo a las actividades de demostración y las acciones de información. Todas ellas son medidas generales que no se aplican a las masas de agua impactadas de manera directa.

Por lo tanto, puede verse que se ha realizado una inversión de aproximadamente un 45% de lo previsto que sin embargo, a la vista de los resultados en el número de masas impactadas por contaminación difusa, parece no estar dando los resultados esperados, por lo que se estima que el nivel de implementación de las medidas previstas en el plan no será suficiente para cumplir los objetivos ambientales antes del 2027, observación fruto de la evolución de las concentraciones de nitratos, que como se ha comentado en el apartado inicial y justificado en apartados sucesivos, no parece invertir tendencias y en muchas masas sigue por encima de lo exigido por la norma de calidad.

En cualquier caso, no parece ser tan solo un problema de nivel de implementación, sino del replanteamiento de las soluciones de forma que se aborde la problemática con actuaciones más específicas.

SOLUCIÓN CUMPLIENDO LOS OBJETIVOS ANTES DE 2027 (ALTERNATIVA 1)

En esta alternativa se plantea la consecución de los objetivos ambientales antes del 2027 y para ello será necesario no sólo desarrollar completamente muchas de las medidas que ya existen en el plan, sino tras un análisis profundo que debe llevarse a cabo durante el desarrollo del plan en la próxima fase del ciclo de planificación, incluir medidas adicionales que consigan cumplir objetivos ambientales en el 2027.

Hay que tener en cuenta el problema de ocupación de las zonas de mayor permeabilidad de las masas de agua subterránea y de las zonas de escorrentía e identificar con precisión estas áreas ocupadas con el fin de reducir el uso de nitrógeno en ellas. Para ello, se adoptarán medidas que permitan una explotación más eficiente de los cultivos que implique un menor consumo de nitrógeno (sistema de riego más eficiente, disminución de pérdidas en las conducciones y en los sistemas de regadío, etc.). En los casos más extremos, se podría plantear incluso el abandono de la explotación agraria de algunas zonas, previo análisis no sólo de la repercusión ambiental si no también de la económica de esta medida

Las medidas adicionales, entre otras, podrían seguir la siguiente línea:

- Fijar en el plan tasas máximas de aplicación de fertilizantes en función del estado de cada masa y de las zonas designadas como vulnerables.
- Programas de control más extensos y con mayor frecuencia para obtener mayor y mejor información con la que abordar el problema.
- Condicionar las ayudas o subvenciones no solo a las prácticas agrarias sino a los resultados de inversión de la tendencia de los nitratos en cada zona.
- Considerar recuperar medidas económicas en la línea de incrementos de los precios de determinados productos.
- Agilizar procedimientos sancionadores.
- Fomentar reconversiones agrarias convencionales a agricultura ecológica.
- Desarrollar programas de protección de las aguas superficiales frente a la contaminación difusa ligados a la creación de infraestructuras verdes de protección en las márgenes. Parece que existen iniciativas europeas al respecto.

La puesta en marcha de todas estas medidas para cumplir los objetivos ambientales va a requerir un esfuerzo importante, por parte de la administración autonómica, y que en algún caso podrá llegar a suponer transformaciones agrarias que eliminen o minimicen la contaminación.

SOLUCIÓN INTERMEDIA CON CUMPLIMIENTO PARCIAL DE OBJETIVOS PARA EL 2027 (ALTERNATIVA 2)

Por último, y ante la imposibilidad cierta de acometer presupuestariamente todas las medidas necesarias para cumplir con los objetivos en el 2027 y listadas en la anterior alternativa, se ha optado por desarrollar una alternativa 2 que dibuje un escenario más realista de ejecución de actuaciones acorde a las posibilidades presupuestarias y prevea aquellas medidas que

realmente podrían acometerse antes del 2027 y los efectos sobre las masas de agua y sobre los cumplimientos ambientales que dicha alternativa proporcionaría.

Esta alternativa es la que se desarrollará en fases sucesivas del plan, buscando el consenso de las autoridades competentes y los sectores afectados en las soluciones específicas que actúen directamente sobre los impactos en las masas en mal estado y consigan alcanzar unos objetivos ambientales realistas.

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

Necesidad de impulsar nuevas medidas adicionales a las existentes y otras más específicas que permitan invertir la tendencia de la contaminación por nitratos en la demarcación. Para ello se debe proceder en absoluta coordinación con la administración de la Junta de Andalucía competente en el sector agrario, para no solo conformar sino también abordar un plan de medidas efectivo y realista.

5 TEMAS RELACIONADOS

A lo largo de la ficha se han ido comentando aquellos aspectos que relacionan la contaminación difusa con el resto de los temas analizados en el presente EPTI y que se listan de forma más ordenada a continuación:

- Ficha nº 1: Contaminación puntual de origen urbano y otros
- Ficha nº 3: Otras alteraciones en las masas de agua superficial
- Ficha nº 4: Zonas Protegidas
- Ficha nº 8. Conocimiento y gobernanza
- Ficha nº 9: Conocimiento y gobernanza en aguas litorales

FICHA Nº3. OTRAS ALTERACIONES EN LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIAL

1 DESCRIPCIÓN Y LOCALIZACIÓN DEL PROBLEMA

Los problemas asociados al estado de conservación del cauce y a una necesaria restauración hidromorfológica del espacio fluvial han sido identificados en la Demarcación del Guadalete-Barbate como causa del riesgo de incumplimiento de los objetivos ambientales afectando a un total de 23 masas de agua todas ellas continentales de las 97 masas superficiales totales (23,71%). Esta problemática le ocasiona al cauce unos efectos directos sobre el funcionamiento del mismo como ecosistema y un deterioro ambiental que pone en riesgo el cumplimiento de los objetivos. Estas alteraciones en las masas de aguas superficial pueden ser, así mismo, la causa de los cumplimientos adicionales exigidos a las Zonas Protegidas asociadas a las mismas.

La problemática principal que afecta a 10 masas continentales de las 23 totales afectadas por otras alteraciones se debe a una excesiva detracción para uso agrario, que en el conjunto de la demarcación suponen un 10,3 %. La falta de caudal fluyente ligado a extracciones excesivas impide la consecución del buen estado ecológico por incumplimiento de los indicadores biológicos, por una pérdida de la biodiversidad en la ribera que ocasiona también disminución de la calidad de ribera y con ello erosiones en las márgenes y modificación de la dinámica fluvial.

Es interesante también mencionar, que el alto nivel de extracciones de determinadas masas subterráneas (ver ficha nº 5 Disponibilidad de recursos hídricos) puede estar condicionando el caudal de las masas superficiales asociadas por una disminución de la aportación o descarga que las primeras realizan sobre las segundas en determinadas circunstancias.

Menor entidad se le concede a la problemática asociada a otras alteraciones morfológicas pues solo son la causa directa de incumplimiento en 4 masas de agua (4,13 % del total). En el inventario de presiones que se ha realizado durante estos ciclos de planificación, no han sido detectadas importantes afecciones de morfológico, exceptuando las numerosas graveras de árido que existen en la zona baja del curso del Guadalete y otras presiones de tipo menor diseminadas por la cuenca. Sin embargo, se hace necesario analizar con mayor detalle los efectos que dichas afecciones producen sobre los ecosistemas. En este sentido, se está implantando en la demarcación el "Protocolo de Caracterización Hidromorfológica de masas de agua de la categoría Ríos" realizado por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto demográfico que permitirá no sólo mejorar el diagnóstico, sino analizar las medidas que mayores beneficios puedan aportar.

Por otro lado, y con cierta entidad pues se produce en 7 masas de agua (7,2 % del total), se han identificado problemas de falta de caudales. Estas presiones han sido identificadas como presiones hidrológicas por otras alteraciones.

Es interesante recordar, que se han designado en la demarcación masas de agua muy modificadas a todas aquellas (continentales o litorales) masas de agua superficial que, como consecuencia de alteraciones físicas producidas por la actividad humana, han experimentado una modificación en sus características hidromorfológicas que impiden que se alcance el buen estado ecológico. Por su especial naturaleza a estas masas no se les exigen los valores de buen estado ecológico que tendrían en origen sin la alteración, sino que se establecen valores de los indicadores correspondientes al máximo potencial ecológico y que se corresponden con los elementos de calidad establecidos para la categoría de aguas superficiales más parecida a la masa muy modificada de que se trate.

Por otro lado, se tiene constancia de la presencia de numerosas especies exóticas invasoras en la demarcación. Destacan por su extensión y por el impacto económico que produce la *Dreissena polymorpha* comúnmente conocida como mejillón cebra que se encuentra presente en cinco embalses de la demarcación. También tienen mucha presencia el *Cyprinus carpio* o carpa común y el *Procambarus clarkii* o cangrejo americano que se extienden por los principales cauces incluyendo el Barbate y el Guadalete y por las lagunas de Medina y El Taraje. Menor incidencia, aunque se ha constatado la presencia de, entre otras, las siguientes especies de flora invasora; el *Fundulus heteroclitus*, el *Ricinus communis* y la *Spartina densiflora*.

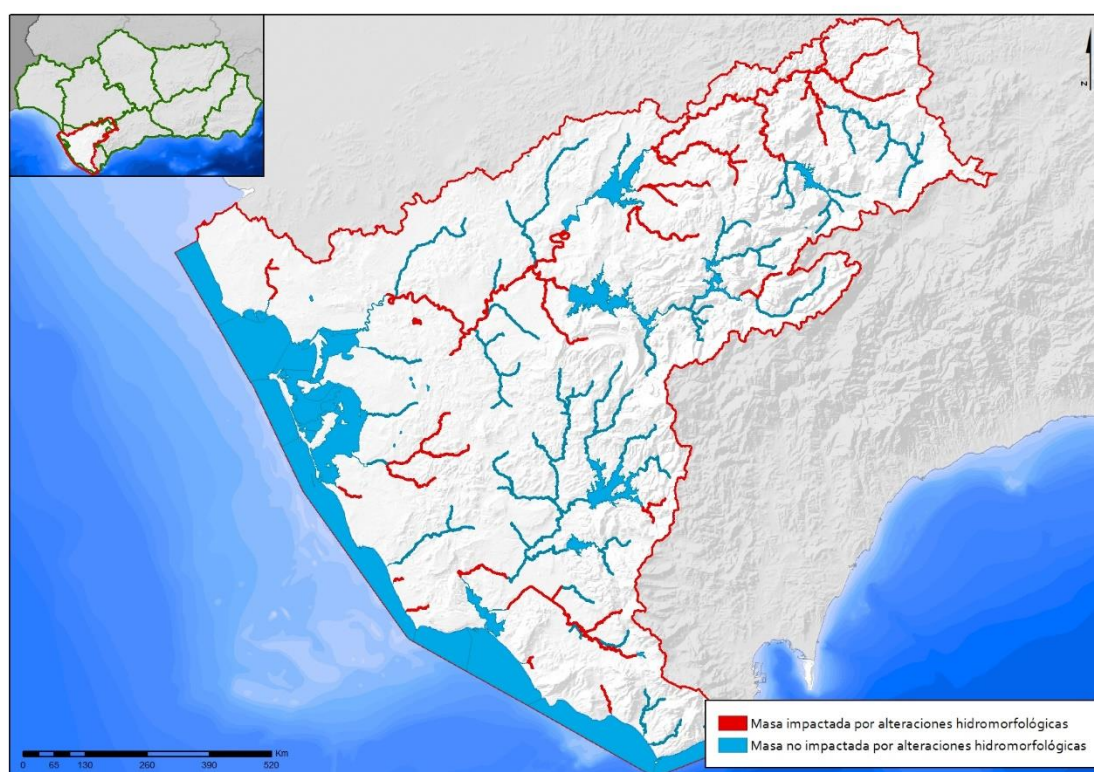


Figura nº 1. Masas de agua superficial con impactos relacionados con alteraciones hidromorfológicas y otras presiones antropogénicas

En la demarcación se han detectado numerosos cauces que presentan impactos asociados a deficiencias en los indicadores biológicos e hidromorfológicos y en los cuales, los indicadores asociados a la calidad del agua (químicos y fisicoquímicos) dan buen estado. La causa hay que buscarla en los factores comentados anteriormente; o bien no existe un adecuado régimen de caudales, o bien las características morfológicas del cauce y su vegetación de ribera no alcanzan unas condiciones básicas para el desarrollo de las comunidades biológicas.

Como se ha comentado previamente, en conjunto, no existen en la demarcación presiones morfológicas significativas que puedan poner en riesgo los objetivos ambientales, la principal causa de la problemática asociada a los indicadores biológicos se debe a una alteración del régimen hidrológico. Localmente también se han detectado masas de agua en las cuales la principal problemática es la introducción de especies alóctonas.

Los impactos asociados a regulaciones de flujo se han denominado HHYC y los impactos asociados a modificación de los hábitat por cambios morfológicos incluida la conectividad se denominan HCMOC y se han ligado a deficiencias en los indicadores biológicos e hidromorfológicos empleados, IBMWP (iberian biomonitoring water procediment) e IPS (índice de poluosensibilidad específico) en el caso de los primeros y QBR (Índice de calidad del bosque de ribera) e IHF (índice de hábitat fluvial) en el caso de los segundos.

Por otro lado, destacar la necesidad adicional de datos tomados en campo que analicen indicadores hidromorfológicos como el QBR (Índice de calidad del bosque de ribera) e IHF (índice de hábitat fluvial), que no influyen a la hora de definir si una masa cumple los objetivos ambientales, pero proporcionan información valiosa para analizar las condiciones que se dan en el cauce para el crecimiento de la vida acuática.

Se han iniciado estudios para incluir los indicadores piscícolas en el análisis del estado ecológico tal y como pide la Comisión Europea, que una vez refrendados e intercalibrados, puedan también aportar al diagnóstico una visión integral de la calidad y diversidad biológica de las masas de agua.

De las 23 masas impactadas en la demarcación, 10 tienen una alta presión de extracción por agricultura, en 7 se ha detectado alteración hidrológica de origen desconocido aunque 4 de ellas son masas que presentan un régimen natural temporal que podría ser la causa de dicha alteración, 3 tienen presión morfológica por diferentes causas y las restantes se ven afectadas por especies exóticas, modificación de régimen por agricultura o regulación por embalse.

Código	Nombre	Impacto HHYC	Impacto HMOC
ESo63MSPF000116590	ARROYO SALADO	X	
ESo63MSPF000117100	RIO GUADALETE II	X	X
ESo63MSPF000117110	ARROYO DE MARCHARRACAO	X	

Código	Nombre	Impacto HHYC	Impacto HMOC
ESo63MSPF000117120	ARROYO DEL ZANJAR	X	
ESo63MSPF000117140	RIO MAJACEITE II	X	
ESo63MSPF000117230	ARROYO DE LA SANTILLA	X	
ESo63MSPF000117280	ARROYO DEL ACISCAR	X	
ESo63MSPF000117950	ARROYO DE LA VILLALONA	X	
ESo63MSPF000117960	ARROYO BERMEJO	X	
ESo63MSPF000119040	RIO GUADALETE III		X
ESo63MSPF000119070	RIO BARBATE II	X	
ESo63MSPF000119220	ARROYO DEL GALLO	X	
ESo63MSPF000119260	ARROYO DE AHOGARRATONES	X	
ESo63MSPF000119280	ARROYO DE CONILETE	X	
ESo63MSPF000119290	CANAL COLECTOR DEL ESTE	X	X
ESo63MSPF000119300	ARROYO DE SAN AMBROSIO	X	
ESo63MSPF000119310	ARROYO DE LA ZARZUELA	X	
ESo63MSPF000119320	RIO DEL VALLE	X	
ESo63MSPF000119440	GARGANTA DEL GAVILAN	X	
ESo63MSPF000203660	LAGUNA DE MEDINA		x
ESo63MSPF005200220	RIO ALMODOVAR	X	
ESo63MSPF005200240	RIO UBRIQUE		X
ESo63MSPF005200320	ARROYO DE LA MOLINETA	X	

Tabla nº 1. Masas de agua superficial que no alcanzan los objetivos medioambientales en la actualidad por impactos ligados al estado de conservación del cauce

No obstante, se está avanzando en nuevos estudios que clasifiquen el régimen de las masas de la demarcación y establezca los aspectos hidrológicos relevantes para las comunidades biológicas específicas de estas tipologías. Ello podría implicar que algunas de las masas se definan como temporales y finalmente los impactos detectados no sean tales o sean debidos a causas naturales.

En cualquier caso, no se puede obviar que, a la problemática anterior, se añaden presiones por extracción sobre las masas superficiales que modifican el régimen natural, bien sea temporal o permanente, y que deben ser tratadas independientemente.

EVOLUCIÓN TEMPORAL DEL PROBLEMA

En ciclos anteriores 17 de las 23 masas que se presentan con problemas de hidromorfológicos en la presente ficha, mostraban además problemas de contaminación urbana y agraria (principalmente esta última) que parece que han sido resueltos o están en vías de hacerlo. Por

el contrario, 3 masas que en ciclos anteriores se calificaron en buen estado, presentan problemas en esta fase inicial del tercer ciclo de planificación.

La identificación de las masas impactadas por extracción en el presente ciclo ha sido realizada en base a la nueva información disponible; la actualización del Registro de Aguas, los indicadores biológicos de la red de control y las observaciones realizadas en campo por los técnicos de la toma de muestras sobre el estado del cauce. A medida que la serie de datos de calidad se extienda, se podrán realizar diagnósticos con mayor garantía y eliminar parte de la incertidumbre existente.

Tan sólo 5 medidas están iniciadas de las 12 totales que conforman el programa de medidas, que alcanzan un presupuesto estimado de 3,88 millones de euros y de los cuales están ya ejecutados el 31 %. No se han producido grandes avances en los problemas comentados en apartados anteriores, pues las medidas ejecutadas son generalistas y no están enfocadas a resolver problemas concretos asociados a masas de agua con impactos.

Durante este ciclo de planificación, es necesario reducir la escala de los modelos para analizar las alteraciones antropogénicas del régimen hidrológico de las masas de agua y los efectos que sobre el caudal tienen las distintas extracciones localizadas y su evolución a lo largo del año.

Para ello, se está trabajando en la mejora del Registro de Aguas de la demarcación que permita conocer con exactitud el volumen de agua concedida, su origen y uso. Esta labor, permitirá además el desarrollo de modelos a escala de masa de agua que permitan analizar el impacto real de las extracciones en las mismas, y adoptar medidas encaminadas a la consecución de los objetivos ambientales que no se cumplen en la actualidad.

Por otro lado, la nueva metodología basada en el esquema DPSIR ha proporcionado una herramienta fiable para determinar la importancia de las presiones y la repercusión real de éstas en el estado de las masas de agua y por ende, en el cumplimiento de los objetivos ambientales.

OTROS OBJETIVOS DE LA PLANIFICACIÓN QUE NO SE ALCANZAN

La problemática y presiones expuestas le ocasionan al cauce unos efectos directos sobre el funcionamiento del mismo como ecosistema y un deterioro ambiental que pone en riesgo el cumplimiento de los objetivos.

El régimen hidrológico alterado que se ha visto está presente en 18 masas de la demarcación y suponen un 18,55 % del total de las masas, puede ocasionar modificaciones en las condiciones de hábitat de forma que no sean capaces de albergar las comunidades biológicas propias de los ecosistemas acuáticos y de los terrestres asociados, así como alteraciones que impidan el mantenimiento de los procesos ecológicos y geomorfológicos necesarios para completar sus ciclos biológicos.

Las alteraciones físicas del cauce alteran en mayor o menor medida el comportamiento hídrico de la masa de agua y modifican la vegetación de ribera, al igual que la ocupación del espacio fluvial por otros usos en general agrarios.

Tanto la alteración del régimen como las alteraciones físicas del cauce modifican la estructura y composición de la vegetación y el bosque de ribera. Una buena cobertura vegetal juega un papel importante en diversos aspectos relacionados con la dinámica fluvial, frena las avenidas, evita la erosión y el arrastre de materiales, es vital para el propio ecosistema acuícola, proporciona una cubierta que regula la temperatura y filtra la luz solar, influyendo directamente en el desarrollo de los organismos acuáticos y en el ecosistema en general.

Una estructura vegetal poco desarrollada y con baja diversidad vegetal favorece, además, la colonización de estas zonas por especies exóticas e invasoras.

Es interesante también mencionar, que el alto nivel de extracciones de determinadas masas subterráneas (ver ficha nº 5 Disponibilidad del recurso) puede estar condicionando el caudal de las masas superficiales asociadas por una disminución de la aportación o descarga que las primeras realizan sobre las segundas en determinadas circunstancias. Aunque, en varios casos en los que se ha identificado una disminución de la aportación por esta circunstancia no se ha constatado un mal estado de las masas por indicadores biológicos que puedan indicar que se están viendo afectados los ecosistemas acuáticos asociados. Ejemplo de esta casuística son el Río de la Vega o el Río Guadalmequí que se ven presionados por la extracción en los manantiales de cabecera para el abastecimiento urbano de Tarifa y Algeciras y sin embargo aparentemente no se ven afectados por dicha presión.

Por otro lado, estas alteraciones en las masas de aguas superficial pueden ser la causa de los cumplimientos adicionales exigidos a las Zonas Protegidas asociadas a las mismas.

La principal problemática, asociada a falta de caudal o a alteración del régimen hídrico, afectará también a las Zonas Protegidas por Red Natura 2000 de la demarcación. Un adecuado régimen de caudales circulantes debe ser considerado primordial para la preservación de los ecosistemas hídricos ligados a las Zonas de Especial Protección y al resto de figuras de protección. Se hace necesario avanzar en el conocimiento e implantación de los caudales ecológicos de las zonas protegidas (ver ficha nº 4).

Se ha constatado relación directa con Zonas Protegidas por Red Natura 2000 en 16 de las 23 masas afectadas por alteraciones hídrológicas.

Código	Nombre	Zona protegida Red Natura 2000 asociada	Tipo
ESo63MSPF000117100	RIO GUADALETE II	Río Guadalete	ZEC
		Sierra de Grazalema	ZEC/ZEPA
		Sierra Lijar	ZEC
		Peñón de Zaframagón	ZEPA

Código	Nombre	Zona protegida Red Natura 2000 asociada	Tipo
ESo63MSPF000117110	ARROYO DE MARCHARRACAO	Sierra Lijar	ZEC
		Cueva del Buho	ZEC
ESo63MSPF000117120	ARROYO DEL ZANJAR	Los Alcornocales	ZEC/ZEPA
ESo63MSPF000117140	RIO MAJACEITE II	Río Guadalete	ZEC
ESo63MSPF000117230	ARROYO DE LA SANTILLA	Río Iro	ZEC
		Acebuchales de La Campiña Sur de Cádiz	ZEC
		Complejo Endorreico de Chiclana	ZEPA/LIC
ESo63MSPF000117280	ARROYO DEL ACISCAR	Los Alcornocales	ZEC/ZEPA
ESo63MSPF000117950	ARROYO DE LA VILLALONA	Peñón del Zaframagón	ZEPA
ESo63MSPF000117960	ARROYO BERMEJO	Sierra Lijar	ZEC
ESo63MSPF000119040	RIO GUADALETE III	Río Guadalete	ZEC
ESo63MSPF000119070	RIO BARBATE II	Acebuchales de La Campiña Sur de Cádiz	ZEC
ESo63MSPF000119220	ARROYO DEL GALLO	Complejo Endorreico del Puerto de Sta. María	ZEPA/LIC
ESo63MSPF000119300	ARROYO DE SAN AMBROSIO	La Breña y Marismas del Barbate	ZEC/ZEPA
ESo63MSPF000119310	ARROYO DE LA ZARZUELA	Estrecho	ZEC/ZEPA
ESo63MSPF000119320	RIO DEL VALLE	Los Alcornocales	ZEC/ZEPA
		Estrecho	ZEC/ZEPA
ESo63MSPF000203660	LAGUNA DE MEDINA	Laguna de Medina	ZEPA/LIC
ESo63MSPF005200240	RIO UBRIQUE	Sierra de Grazalema	ZEC/ZEPA

Tabla nº 2. Zonas Protegidas por Red Natura 2000 asociadas a masas afectadas por otras alteraciones.

Además de los impactos que estas alteraciones tienen sobre los objetivos ambientales y las zonas protegidas, existen también otros efectos ligados a la atención a la demanda. La colmatación de los embalses debido a los sedimentos que se introducen en los mismos por arrastres de erosión minimiza la capacidad de regulación de las infraestructuras que pueden llegar a afectar a la disponibilidad del recurso y a la capacidad de laminación de avenidas.

Así mismo, la presencia de especies exóticas invasoras, además del perjuicio ambiental, ocasiona en algunos casos obstrucciones en las conducciones de suministro a los diferentes usos que pueden llegar a poner en peligro el abastecimiento urbano y los aportes para regadío.

2 NATURALEZA Y ORIGEN DE LAS PRESIONES GENERADORAS DEL PROBLEMA

De acuerdo a la problemática descrita, las presiones que generan problemas son aquellas que alteran el régimen hídrico y en menor medida, las que han modificado las condiciones morfológicas de las masas de agua y la introducción de especies exóticas.

MODIFICACIÓN DEL RÉGIMEN HÍDRICO POR REGULACIÓN, ATERRAMIENTO DE EMBALSES Y EXTRACCIONES

La irregular pluviometría y el desarrollo económico de la demarcación ha propiciado la construcción de numerosos embalses que garantizan la demanda urbana y agraria. Estas presas, junto con las extracciones y los desvíos del flujo producen importantes afecciones en el régimen natural, que si bien se hacen indispensables para la atención a las demandas, son la causa del incumplimiento de los objetivos ambientales en 18 masas superficiales de la demarcación.

Es importante de destacar la amenaza supone la colmatación de los embalses de la demarcación por efecto de la erosión y el arrastre de sólidos en suspensión, que podría afectar a las condiciones fisicoquímicas del embalse y a la disponibilidad del recurso. Se ha constatado como un problema que debe ser cuantificado a efectos de incluir dicha disminución en la actualización de los balances de los sistemas y en el análisis del estado de estas masas.

En la siguiente figura se han destacado los principales embalses de la demarcación, y se puede observar el alto grado de regulación de la misma.

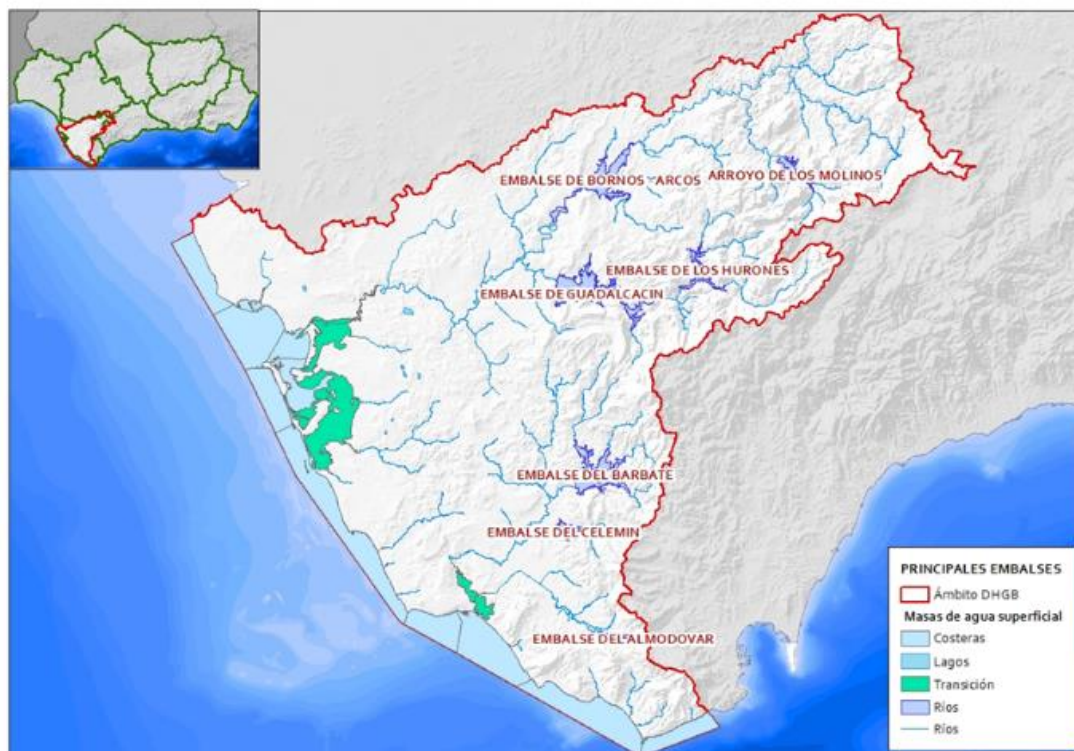


Figura nº 2. Localización de los principales embalses de la demarcación

Es interesante comentar que las masas correspondientes a los embalses se designaron en los anteriores ciclos de planificación como muy modificadas por embalse y las situadas inmediatamente aguas abajo de éstas como muy modificadas por regulación.

Las masas de agua muy modificadas se definen como masas de agua superficial que, como consecuencia de alteraciones físicas producidas por la actividad humana, han experimentado una modificación en sus características hidromorfológicas que impiden que se alcance el buen estado ecológico. Por su especial naturaleza a estas masas no se les exigen los valores de buen estado ecológico que tendrían en origen sin la alteración, sino que se establecen valores de los indicadores correspondientes al máximo potencial ecológico y que se corresponden con los elementos de calidad establecidos para la categoría de aguas superficiales más parecida a la masa muy modificada de que se trate.

En la demarcación del Guadalete-Barbate los estudios realizados sobre caudales ecológicos en ciclos anteriores han seguido la metodología y las especificaciones establecidas al respecto en la Instrucción de Planificación Hidrológica, y han incluido procesos de concertación, con participación de todos los agentes interesados, en los distintos ámbitos de la demarcación. Dichos estudios se han realizado masa por masa e incluyen análisis hidrológicos en todas ellas y de hábitat en una parte de éstas.

Analizando los efectos que las grandes presas causan en las aguas situadas inmediatamente aguas abajo, parece constatarse que el régimen de caudales ecológicos está siendo respetado, bien por haberse instalado dispositivos de desagüe, bien por efecto de las filtraciones de la infraestructura y que la medida mitigadora está consiguiendo el objetivo propuesto. Si bien esta afirmación deberá corroborarse cuando se dispongan de datos de aforos.

Para ello, se han analizado los indicadores biológicos de las 7 masas que se sitúan inmediatamente aguas abajo de los principales embalses. Tan solo la masa Río Majaceite II situada a la salida de la presa de Guadalcazín, muestra indicadores biológicos en mal estado atribuibles a la falta de caudal en la masa. Las otras 6 masas o bien no presentan valores de los indicadores biológicos por debajo del umbral exigido por normativa, o bien dichas deficiencias se achacan a otras causas diferentes a la alteración del régimen hídrico.

Por otro lado, existen numerosas extracciones superficiales que suponen presiones significativas sobre las masas de agua por la cuantía y la localización de las mismas. Además, las presiones excesivas sobre las masas de agua subterránea pueden influir negativamente también en la descarga de estas hacia las aguas superficiales y en la disminución del caudal circulante de éstas.

En general, los grandes usuarios tanto agrarios como urbanos o industriales de la demarcación, tienen como fuente de recurso los embalses existentes en la misma y que regulan una gran parte del recurso disponible en la misma. Sin embargo, existen también multitud de extracciones adicionales sobre aguas superficiales que condicionan el caudal fluyente en las mismas sobre todo en determinados momentos del año.

Se ha realizado un análisis geográfico de la influencia de dichas concesiones superficiales sobre el cumplimiento de los objetivos adicionales. Como consecuencia, se han definido una serie de masas de agua con presión muy alta que presentan un alto riesgo de incumplimiento.

De las 17 masas superficiales en mal estado por alteración del régimen, 10 presentan extracciones excesivas (10,31 % del total de masas de la demarcación).

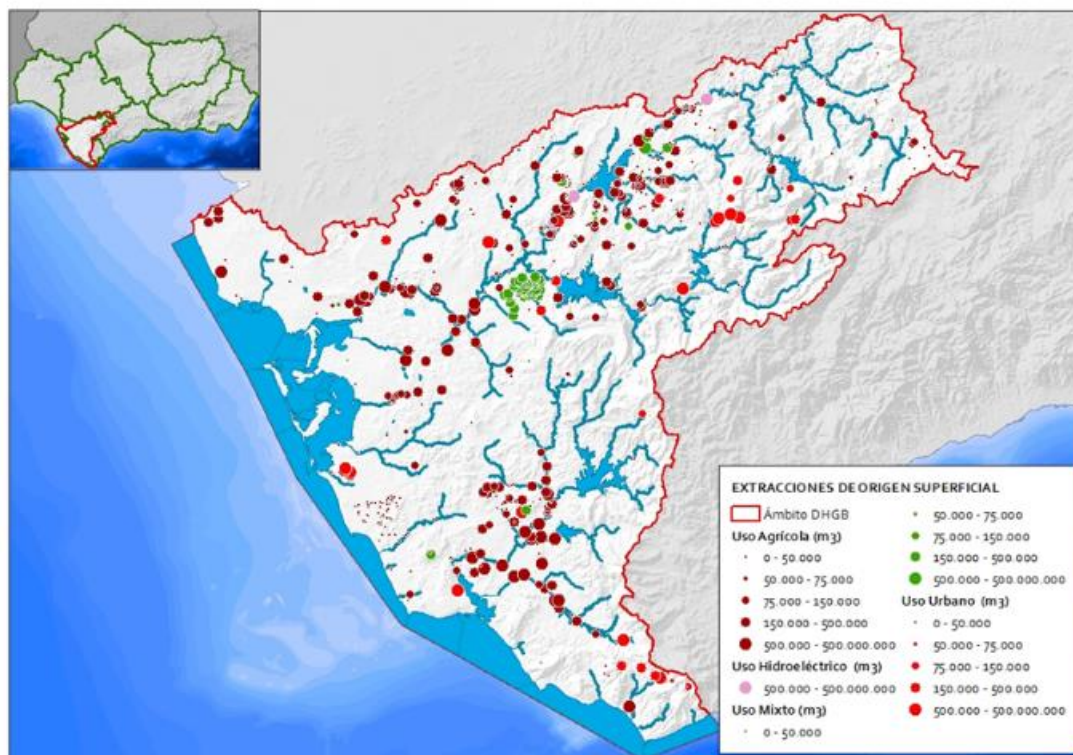


Figura nº 3. Localización de las principales concesiones sobre masas de agua superficial

Existen en la demarcación también, una masa de agua que se ve afectada por la regulación interna realizada por la comunidad de regantes, que hace que dicho cauce funcione más como acequias de riego que como cauce natural, alterando e invirtiendo el régimen natural en la misma. Afectando esta situación al tramo final del río Guadalete y al río Barbate.



Figura nº 4. Canal Colector del Este

Existe, por otro lado, cierta incertidumbre sobre el régimen natural de determinadas masas de agua que debe ser trabajado y analizado para determinar si puede ser la causa de una indebida clasificación y valoración del estado ecológico de las mismas.

En el primer ciclo de planificación se definieron las tipologías de las masas de agua según un estudio del CEDEX para el conjunto del territorio español según el artículo 5 y Anexo II de la DMA. Se realizó una revisión por parte de la cuenca en cuanto a la delimitación, pero no se puso en entredicho la falta de tipologías que caracterizasen la temporalidad de los ríos.

La clasificación actual de los ecotipos presente en la Instrucción de Planificación Hidrológica de Andalucía no incluye las características singulares de los ríos temporales, con un régimen hidrológico variable a lo largo del año y que, por lo tanto, presenta comunidades biológicas diferentes a los ríos permanentes.

Por lo tanto, es necesario avanzar en estudios que definan nuevos ecotipos que tengan en cuenta la hidrología de los ríos, de modo que las exigencias de conservación y los indicadores para poder evaluarlos se adecuen a las características de los ríos temporales.

MODIFICACIÓN DE LA MORFOLOGÍA DEL CAUCE Y LA RIBERA.

Ligado al desarrollo económico anteriormente descrito, se producen también actuaciones que alteran la morfología del cauce, canalizaciones, construcción de obstáculos transversales para aprovechamientos de diverso tipo, canalizaciones como prevención de avenidas y para desarrollo de actuaciones urbanas, extracciones de áridos, u ocupación del espacio fluvial para usos agrícolas que representa una eliminación casi completa de la cobertura vegetal del mismo.

En la demarcación del Guadalete-Barbate se han inventariado y analizado las presiones de este tipo pero la entidad de las mismas en cuanto a longitud o área afectada suele ser pequeña y en general no son causa de un impacto comprobado en las masas de agua.

Para corroborarlo, se ha realizado un análisis del tanto por ciento de suelo ocupado por actividades agrarias a lo largo de la franja más cercana al cauce, y el que no ha sido invadido y mantiene su espacio forestal o improductivo. En términos medios, en el conjunto de la demarcación, las riberas más próximas al cauce no está siendo presionadas por actividades productivas, situándose el tanto por ciento de longitud de suelo libre de presión por encima del 80 %. Existen tan solo 7 masas en las que la ocupación de las márgenes es superior al 50 % de su longitud total.

De las 23 masas que presentan impactos ligados a problemas en los indicadores biológicos, tan sólo en tres de ellas se ha determinado una presión morfológica como causa del incumplimiento.

Se corresponden con las masas Río Guadalete II y Río Guadalete III, en las cuales han identificado numerosas canteras de extracción de áridos, algunas de las cuales tienen entidad significativa.

Sin embargo, se hace necesario analizar con mayor detalle los efectos que las afecciones morfológicas producen sobre los ecosistemas. En este sentido, sería deseable implantar en la demarcación el “Protocolo de Caracterización Hidromorfológica de masas de agua de la categoría Ríos” realizado por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto demográfico que realiza una caracterización hidromorfológica de los cauces estudiados, un análisis de los efectos que las diferentes alteraciones ocasionan sobre los distintos aspectos analizados y una primera aproximación de las mejoras que se consiguen sobre dichos indicadores en función de las medidas que se implanten.

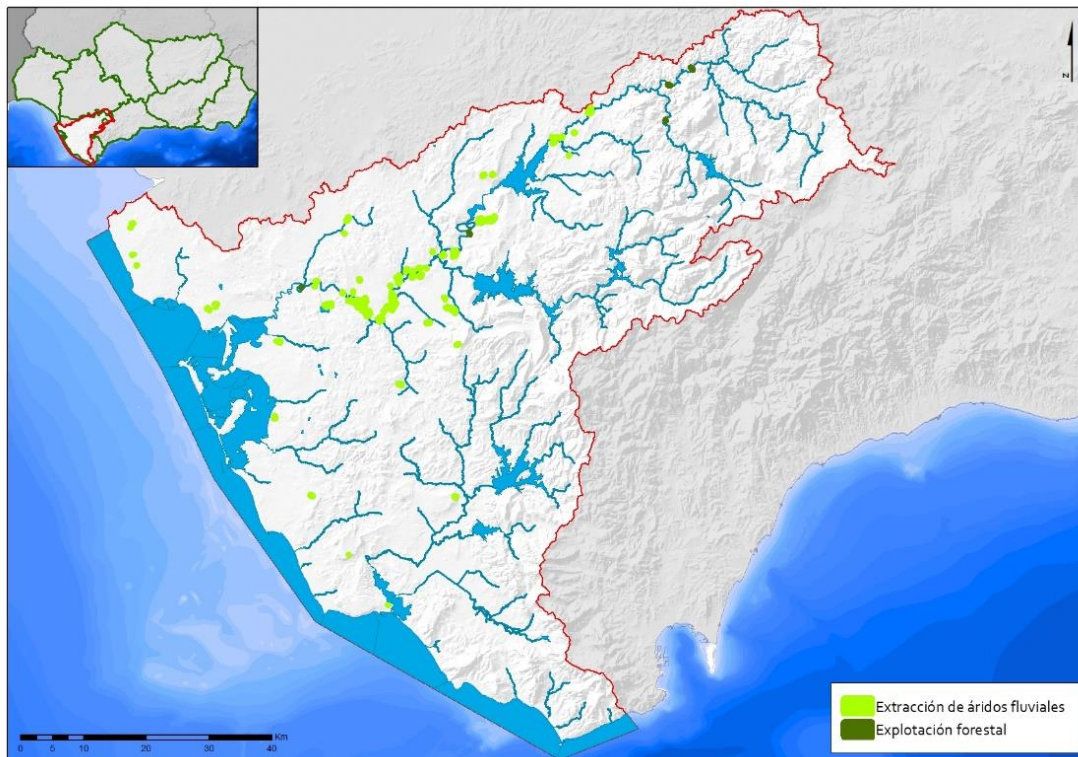


Figura nº 5. Principales actividades ligadas a la extracción de áridos y a la explotación forestal de la demarcación

También se ha definido la presión morfológica por encauzamiento para defensa contra inundaciones como la causa del mal estado biológico de la masa Río Ubrique. En este caso, la modificación del cauce durante 1,5 km presenta una pérdida clara de la vegetación de ribera y la morfología necesaria para que se den las condiciones necesarias para albergar vida acuática.

No son significativas el resto de las presiones por encauzamiento en la demarcación, tan sólo se tiene constancia de 9 canalizaciones de cierta longitud ligadas a la protección frente a inundaciones. En general, son infraestructuras urbanas destinadas a aumentar la capacidad hidráulica del cauce a su paso por el casco urbano y disminuir de esta forma los efectos de las avenidas extraordinarias.



Figura nº 6. Encauzamiento del río Ubrique a su paso por el núcleo urbano de Ubrique

Existen presiones por otras alteraciones en las masas de transición y costeras, y que son las correspondientes a los diques de encauzamiento, dársenas portuarias, espigones e infraestructuras longitudinales de defensa, y playas regeneradas y artificiales.

Las alteraciones por dársenas portuarias y diques de encauzamiento fueron las que justificaron la designación de las masas afectadas como muy modificadas en los dos primeros ciclos de planificación y como tal se les exige que cumplan los indicadores correspondientes al potencial ecológico y no al estado ecológico que requeriría en caso de masa natural.

Para analizar los efectos que las alteraciones están causando sobre los elementos biológicos de las aguas litorales se hace necesario mejorar la información y el conocimiento que se tiene sobre los indicadores de estado ecológico (ver ficha nº 9 de Conocimiento y gobernanza en aguas litorales).

También en dicha ficha se comenta la necesidad de analizar si los caudales ecológicos fijados en las masas continentales aportan los sedimentos necesarios para mantener la dinámica litoral y los ecosistemas ligados a las aguas de transición y costeras.

PRESENCIA DE ESPECIES ALÓCTONAS

Un problema que podría ir en aumento y constituir una serie amenaza para el cumplimiento de los objetivos ambientales es la presencia de especies alóctonas que condicionen la presencia de especies autóctonas. De más reciente detección y expansión, de hecho, es un problema en constante evolución y para el cual aún caben políticas de prevención, que minimicen los impactos sobre las masas de agua.

Para ello, se considera conveniente avanzar en los tres pilares que prevé el Programa Andaluz para el Control de las Especies Exóticas Invasoras;

- Prevención, apoyándose en la Red de Alerta Temprana Andaluza de Especies Exóticas Invasoras.
- Actuaciones sobre el terreno encaminadas al control
- Información y sensibilización de la ciudadanía y sectores implicados

Se tiene constancia de la presencia de numerosas especies exóticas invasoras en la demarcación. Destacan por su extensión y por el impacto económico que produce la *Dreissena polymorpha* comúnmente conocida como mejillón cebra que se encuentra presente en cinco embalses de la demarcación, en Arcos, Bornos, Guadalcazín, Hurones y Zahara.

La presencia del mejillón cebra en la demarcación puede dar lugar a dos problemas diferentes, uno ligado a la proliferación de algas y plantas acuáticas y a una falta de fitoplancton disuelto que afectará al estado de las masas de agua y a la biodiversidad de las mismas y por otro a un problema económico de calado por los daños a obras e infraestructuras hidráulicas y el coste ambiental asociado a los efectos sobre los ecosistemas. En general, esta especie de rápida evolución crece en el interior de las tuberías (bien de abastecimiento, bien de riego) y las obstruye o disminuye de forma importante la capacidad de paso del agua acelerando por otro lado la corrosión del acero por efecto de las bacterias que se alojan entre el biso y las paredes de la conducción.

El coste económico que representa esta especie comprende no solo el relacionado con la actuación destinada a la eliminación de la especie de la infraestructura afectada, sino los que soportarían los productores ante una disminución de la actividad de producción, bien durante las labores de limpieza, bien por un fallo en el suministro, afectando en este caso a la disponibilidad de recursos hídricos (ver ficha nº 5).

En el caso del embalse del Guadalcazín, que está afectado por esta especie invasora, suministra riego a la Zona Regable de Guadalcazín (aunque el suministro se puede realizar también desde Arcos Bornos) y a parte de la Campiña de Jerez. Estas dos zonas regables suponen en términos medios cerca de un 25 % del regadío de la demarcación y un descenso en su producción o incluso un paro en la misma supondría una pérdida económica anual del entorno de 175 millones de euros según datos del plan hidrológico vigente¹.

También tienen mucha presencia el *Cyprinus carpio* o carpa común y el *Procambarus clarkii* o cangrejo americano que se extienden por los principales cauces incluyendo el Barbate y el Guadalete y por las lagunas de Medina y El Taraje.

¹ 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 05/07/2019), es el Plan Hidrológico del primer ciclo 2009-2015, aprobado por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente por el R.D. 1330/2012 (BOE nº 223 de 15 de septiembre).

En el primer caso, la presencia de masiva y periódica de carpas afecta a las comunidades vegetales que prácticamente llegan a desaparecer y con ello la presencia de especies acuáticas. En la actualidad se está desarrollando un proyecto que permitiría el vaciado parcial de la cubeta, permitiendo el control de las poblaciones de carpa.

Menor incidencia, aunque se ha constatado la presencia de, entre otras, las siguientes especies de flora invasora; el *Fundulus heteroclitus*, el *Ricinus communis* y la *Spartina densiflora*.

Se debe concienciar y educar a la población y en general al usuario, destacando en este aspecto, los usos asociados a la actividad recreativa, deportiva o de transporte marítimo como potencial vector de difusión y extensión de las especies exóticas invasoras.

Los expertos coinciden, además, en el previsible aumento de las especies exóticas invasoras como consecuencia del cambio climático y del incremento de temperaturas (ver ficha nº 11 Adaptación al cambio climático).

SECTORES Y ACTIVIDADES GENERADORES DEL PROBLEMA

De acuerdo a los apartados anteriores, todos los sectores consuntivos son generadores del problema, destacando el sector urbano, industrial y agrario al beneficiarse de la regulación de la cuenca y de las extracciones sobre las masas superficiales y subterráneas de la demarcación.

Los principales agentes implicados en la alteración física del cauce son el uso urbano para protección frente a inundaciones y el uso agrario por la ocupación de la franja fluvial

La presión por especies alóctonas se vincula al transporte, a la acuicultura, al turismo y al 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
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto demográfico

3 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 ambientales de las masas afectadas.

El Programa de medidas incorpora 12 actuaciones ligadas de forma muy genérica a resolver problemas de otras alteraciones sobre las masas de agua superficial, de las cuales 9 están programadas para finalizar en el 2021 y las restantes 3 actuaciones tienen prevista su finalización en el año 2033.

Tan sólo 5 medidas están iniciadas de las 12 totales que conforman el programa de medidas, que alcanzan un presupuesto estimado de 3,88 millones de euros y de los cuales están ya ejecutados el 31 %.

El principal problema que se denota no es la falta de avance en el desarrollo de las medidas previstas en el plan, sino la indefinición y generalidad de las medidas propuestas que no están enfocadas a resolver problemas concretos asociados a masas de agua con impactos. Es difícil ser eficaz en la medida cuando ésta no está enfocada al problema concreto.

SOLUCIÓN CUMPLIENDO LOS OBJETIVOS ANTES DE 2027 (ALTERNATIVA 1)

En esta alternativa se plantea la consecución de los objetivos ambientales antes del 2027 y para ello será necesario no sólo desarrollar completamente muchas de las medidas que ya existen en el plan incrementando además el ritmo de puesta en marcha, sino además se deben implantar medidas adicionales.

Así mismo, se hace necesario avanzar en los estudios que se han iniciado y que llevarán a un mejor conocimiento de la problemática y de las líneas de actuación a seguir, entre ellos los ligados a la temporalidad de las masas de agua y los relacionados con la implantación del “Protocolo de Caracterización Hidromorfológica de masas de agua de la categoría Ríos” que permitirá no sólo mejorar el diagnóstico, sino analizar las medidas que mayores beneficios puedan aportar.

De acuerdo a todo ello, y para poder alcanzar los objetivos ambientales en el 2027 se deberían implantar nuevas medidas en la línea de:

- Establecer y mantener una red de aforos que permita controlar los caudales fluyentes, y garantizar el cumplimiento de los caudales ecológicos.
- Avanzar en modelos de balances a nivel de masa de agua que permitan confrontar la situación real de falta de caudales fluyentes con las concesiones aprobadas y el cumplimiento de los caudales ecológicos definidos en el plan.
- Diseñar actuaciones en tramos concretos destinados a mejorar los indicadores biológicos en las masas superficiales.

- Avanzar en el estudio de la temporalidad de los cauces y en establecer metodologías encaminadas a ajustar los indicadores apropiados y las condiciones de referencia específicas para masas por los que no discurre agua durante todo el año en condiciones naturales.
- Todo ello, reforzando la coordinación de políticas y la compatibilidad de objetivos establecidos por el Plan de Gestión de Riesgo de Inundaciones.
- Reforzar la participación pública y activar vías de colaboración entre las administraciones competentes y el usuario afectado por la medida como forma de implicar a los diferentes agentes en la consecución de los objetivos ambientales.
- Establecer dispositivos de retención de sólidos a la entrada de los embalses.
- Establecer protocolos de prevención y de eliminación de especies exóticas invasoras.
- Avanzar en el establecimiento de requerimientos hídricos en zonas protegidas.
- Concienciación a la ciudadanía para evitar su actuación como vector de extensión de las especies exóticas invasoras.

SOLUCIÓN INTERMEDIA CON CUMPLIMIENTO PARCIAL DE OBJETIVOS PARA EL 2027 (ALTERNATIVA 2)

Por último, y ante la imposibilidad cierta de acometer presupuestariamente todas las medidas necesarias para cumplir con los objetivos en el 2027 y listadas en la anterior alternativa, se ha optado por desarrollar un alternativa 2 que dibuje un escenario más realista de ejecución de actuaciones acorde a las posibilidades presupuestarias y prevea aquellas medidas que realmente podrían acometerse antes del 2027 y los efectos sobre las masas de agua y sobre los cumplimientos ambientales que dicha alternativa proporcionaría.

Esta alternativa es la que se irá dibujando en las siguientes fases del plan y que perfilará el programa de medidas del tercer ciclo de planificación en materia de restauración hidromorfológica del espacio fluvial.

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

La principal problemática abordada tiene que ver con la extracción superficial sobre las masas de agua superficial. Para un mejor conocimiento del problema y su cuantificación se hace imprescindible reducir la escala de los modelos de los balances de explotación realizados hasta la fecha, de forma que se disponga de una herramienta eficaz que permita diagnosticar los efectos de las extracciones en cada masa de agua y la necesidad de aplicar medidas para mitigar dichos impactos.

Por otro lado, y ante la indefinición sobre el origen de determinados impactos ligados a alteraciones hidrológicas en las masas de agua, se deben avanzar en los estudios iniciados de cara a revisar las tipologías de las masas de agua temporales de la demarcación.

Finalmente, se le debe dar importancia a la amenaza real que suponen las especies exóticas invasoras en la demarcación a efectos de anticipar y evitar su presencia y de tomar medidas en caso de que se haya probado ya su existencia.

5 TEMAS RELACIONADOS

- Ficha nº 1: Contaminación Puntual de origen urbano y otros
- Ficha nº 2. Contaminación Difusa de origen agrario y otros
- Ficha nº4. Zonas Protegidas
- Ficha nº5. Disponibilidad de recursos hídricos
- Ficha nº 6. Riesgo de avenidas e inundaciones.
- Ficha nº 8. Conocimiento y Gobernanza.
- Ficha nº 9. Conocimiento y gobernanza de las masas litorales.
- Ficha nº 10. Adaptación al cambio climático

FICHA Nº4. ZONAS PROTEGIDAS

1 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.

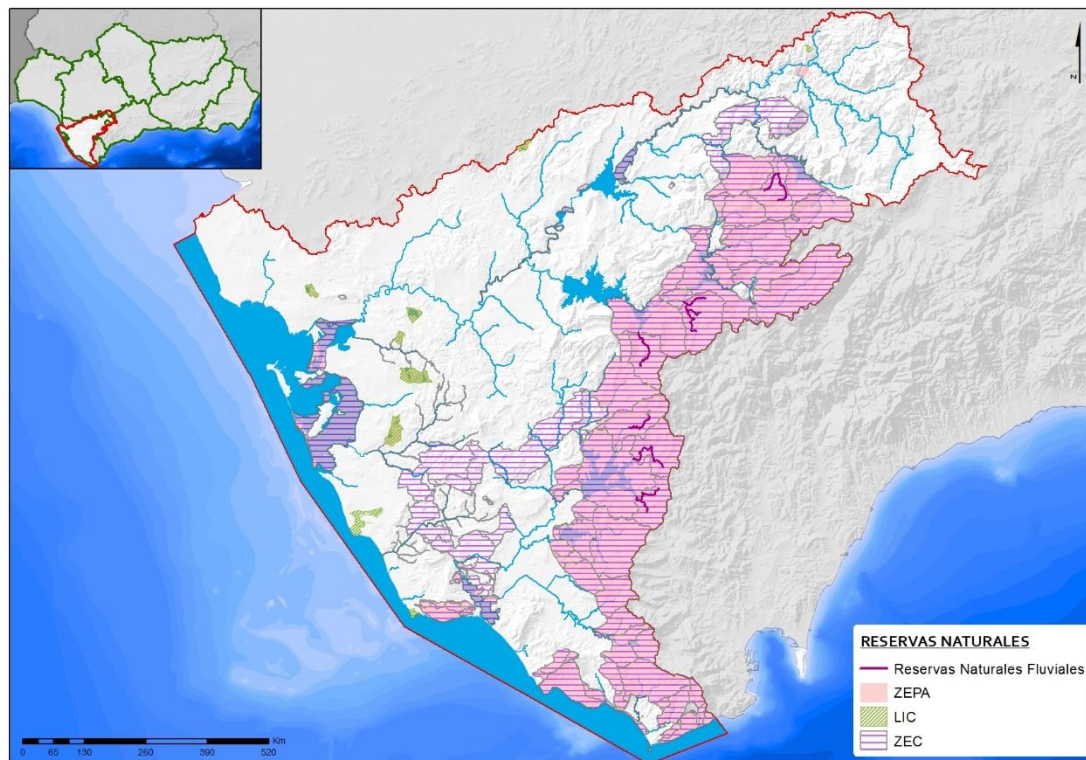


Figura nº 1. Red Natura 2000, Humedales y Reservas Naturales Fluviales en la demarcación del Guadalete-Barbate

De todos los objetivos y requerimientos presentados, se considera especialmente interesante analizar por su trascendencia para el cumplimiento de los objetivos de la DMA y por ende, de la planificación hidrológica, el análisis de las zonas protegidas dependientes del medio acuático; las pertenecientes a la Red Natura 2000, los Humedales y las Reservas Naturales Fluviales. La

directiva establece como objetivo la prevención de todo deterioro adicional y la protección y mejora de los ecosistemas acuáticos e, incluyendo las necesidades de agua de los ecosistemas terrestres y humedales directamente dependientes de los ecosistemas acuáticos, mencionando especialmente la protección de hábitat o especies en las que el mantenimiento o mejora de la calidad y volumen del agua constituye un factor importante para su protección.

- **Zonas de protección de hábitat o especies:** Son aquellas zonas declaradas de protección de hábitat o especies en las que el mantenimiento o mejora del estado del agua constituya un factor importante de su protección, incluidos los Lugares de Importancia Comunitaria (Directiva 92/43), las Zonas de Especial Protección para las Aves (Directiva 79/409) y las Zonas Especiales de Conservación integrados en la red Natura 2000 (Directiva 92/43). En la Demarcación Hidrográfica del Guadalete-Barbate hay, vinculadas a masas de agua, 16 Zonas Especiales de Conservación (ZEC), 7 Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) y 14 Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA). Para dar idea de su importancia, mencionar que la superficie conjunta de estas zonas de protección es de 2.083,75 Km², equivalente a un 34,96 % de la extensión de la demarcación.

Las problemáticas descritas en las fichas anteriores y relativas a la contaminación puntual, difusa y por otras alteraciones (fichas nº 1, 2 y 3) afectan a la Red Natura en mayor o menor intensidad en función de la localización geográfica y de la relación entre éstas y las masas superficiales y subterráneas de las cuales reciben la aportación.

A las masas que presentan elevados niveles de nitratos, fosfatos y amonio, se les ha asociado incumplimiento por impacto de tipo NUTR que según la guía europea para el reporte de contaminantes se asocian con masas que presentan contaminación por nutrientes asociados al ciclo del nitrógeno y del fósforo. El impacto ORGA por contaminación orgánica se ha asignado en aquellas masas de agua superficial de categoría río que presentan incumplimientos por oxígeno disuelto o por % de saturación de oxígeno, de acuerdo con los valores límite del buen estado fisicoquímico establecidos en la legislación vigente. Por su parte, el impacto CHEM se relaciona con la presencia de contaminantes químicos que, en la demarcación del Guadalete-Barbate son fundamentalmente cadmio y selenio. La presencia de estas sustancias se relaciona con el uso de fertilizantes para la agricultura, fosfatados en el caso del Cadmio.

Zona protegida	Tipo	Código	Código masa	Masa de agua	ORGA	NUTR	CHEM	HMOC	HHYC
Laguna de Medina	LIC/ZEPA	20366	ES063MSPF000203660	Laguna de Medina	X	X	-	-	-
Complejo Endorreico de Puerto Real	LIC/ZEPA	20367	ES063MSPF000203670	Laguna del Comisario	X	X	-	-	-
Río Guadalete	ZEC	11710	ES063MSPF000117100	Río Guadalete II	-	-	-	X	X
		11904	ES063MSPF000119040	Río Guadalete III	-	-	-	X	-
		20881		Embalse de Bornos - Arcos	X	-	-	-	-
	ZEC/ZEPA	11710	ES063MSPF000117100	Río Guadalete II	-	-	-	X	X

Zona protegida	Tipo	Código	Código masa	Masa de agua	ORGA	NUTR	CHEM	HMOC	HHYC
Sierra de Grazalema		11718	ES063MSPF000117180	Arroyo de La Almaja	-	-	-	-	-
		11936	ES063MSPF000119360	Arroyo Ballesteros	-	-	-	-	-
		11937	ES063MSPF000119370	Río del Bosque	-	-	-	-	-
		11939	ES063MSPF000119390	Arroyo del Águila	-	-	-	-	-
		11940	ES063MSPF000119400	Garganta de Boyar	-	-	-	-	-
		11941		Arroyo de Los Álamos	-	-	-	-	-
		520024	ES063MSPF005200240	Río Ubrique	-	X	-	X	-
Río Iro	ZEC	11723	ES063MSPF000117230	Arroyo De La Santilla	-	-	-	-	X
		11925	ES063MSPF000119250	Río Iro	X	X	-	-	-
Cola del embalse de Arcos	ZEC/ZEPA	20881	ES063MSPF000208810	Embalse de Bornos - Arcos	X	-	-	-	-
Cola del embalse de Bornos	ZEC/ZEPA	20881	ES063MSPF000208810	Embalse de Bornos - Arcos	X	-	-	-	-
Sierra Lijar	ZEC	11710	ES063MSPF000117100	Río Guadalete II	-	-	-	X	X
Río de la Jara	ZEC	11933	ES063MSPF000119330	Cañada de La Jara	-	-	-	-	-
Bahía de Cádiz	ZEC/ZEPA	520001	ES063MSPF005200010	Ámbito de la desembocadura del Guadalete	-	-	-	-	-
		520002	ES063MSPF005200020	Punta de San Sebastián - Frente a San Fernando	-	-	-	-	-
		520003	ES063MSPF005200030	Frente a San Fernando - Cabo de Trafalgar	-	-	-	-	-
		520008	ES063MSPF005200080	Puerto de Cádiz - Bahía Interna de Cádiz	-	-	-	-	-
		520010	ES063MSPF005200100	Desembocadura del Guadalete 1 (Puerto De Santa María)	X	X	X	-	-
		520011	ES063MSPF005200110	Desembocadura del Guadalete 2	-	X	X	-	-
		520018	ES063MSPF005200180	Marismas del Río San Pedro	-	-	-	-	-
		520019	ES063MSPF005200190	Marismas de Cádiz Y San Fernando	-	X	X	-	-
La Breña y Marismas del Barbate	ZEC/ZEPA	520004	ES063MSPF005200040	Ámbito costero Parque Natural Marismas de Barbate-Cabo de Gracia	-	-	-	-	-
		520005	ES063MSPF005200050	Límite de las Marismas de Barbate-Cabo de Gracia	-	-	-	-	-
		520014	ES063MSPF005200140	Marismas de Barbate 1 (Barbate)	-	X	X	-	-
		520015	ES063MSPF005200150	Marismas de Barbate 2	-	X	X	-	-
		520016	ES063MSPF005200160	Marismas de Barbate 3 (Vejer de La Frontera)	-	X	-	-	-
Fondos Marinos de Bahía de Cádiz	ZEC	520000	ES063MSPF005200000	Bahía externa de Cádiz	-	-	-	-	-
		520001	ES063MSPF005200010	Ámbito de la desembocadura del Guadalete	-	-	-	-	-
		520008	ES063MSPF005200080	Puerto de Cádiz - Bahía Interna de Cádiz	-	-	-	-	-
		520019	ES063MSPF005200190	Marismas de Cádiz y San Fernando	-	X	X	-	-
		520055	ES063MSPF005200550	Base Naval de Rota	-	-	-	-	-
	ZEC	520014	ES063MSPF005200140	Marismas de Barbate 1 (Barbate)	-	X	X	-	-

Zona protegida	Tipo	Código	Código masa	Masa de agua	ORGA	NUTR	CHEM	HMOC	HHYC
Acebuchales de la Campiña Sur de Cádiz		520015	ES063MSPF005200150	Marismas de Barbate 2	-	X	X	-	-
		520016	ES063MSPF005200160	Marismas de Barbate 3 (Vejer de la Frontera)	-	X	-	-	-
Punta de Trafalgar	LIC	520003	ES063MSPF005200030	Frente a San Fernando - Cabo de Trafalgar	-	-	-	-	-
		520004	ES063MSPF005200040	Ámbito costero Parque Natural Marismas de Barbate	-	-	-	-	-
Río Salado de Conil	ZEC	520003	ES063MSPF005200030	Frente a San Fernando - Cabo de Trafalgar	-	-	-	-	-
Corrales de Rota	LIC	520017	ES063MSPF005200170	Límite demarcación Guadalquivir / Guadalete - Punta de Rota	-	-	-	-	-
Salado de San Pedro	ZEC	520018	ES063MSPF005200180	Marismas del río San Pedro	-	-	-	-	-
Peñón de Zaframagón	ZEPA	11710	ES063MSPF000117100	Río Guadalete II	-	-	-	X	X
Complejo Endorreico de Espera	LIC/ZEPA	520020	ES063MSPF005200200	Laguna Dulce de Zorrilla	X	X	-	-	-
Complejo Endorreico del Puerto de Santa María	LIC/ZEPA	520021							
Estrecho	ZEC/ZEPA	520005	ES063MSPF005200050	Límite de las Marismas de Barbate - Cabo de Gracia	-	-	-	-	-
		520006	ES063MSPF005200060	Cabo de Gracia - Punta de Tarifa	-	-	-	-	-
		520007	ES063MSPF005200070	Punta de Tarifa - División ecorregiones atlántica / mediterránea	-	-	-	-	-
Complejo Endorreico de Chiclana	LIC/ZEPA	520027	ES063MSPF005200280	Laguna de Montellano*	-	X	X	-	-
		520028	ES063MSPF005200270	Laguna de Jeli	-	-	-	-	-
		11925	ES063MSPF000119250	Río Iro	X	X	-	-	-
		11723	ES063MSPF000117230	Arroyo de la Santilla	-	-	-	-	X
Túnel III de Bornos	LIC		ES063MSPF000208810	Embalse de Bornos - Arcos	X	-	-	-	-
Espacio marino de la Bahía de Cádiz	ZEPA		ES063MSPF005200000	Bahía externa de Cádiz	-	-	-	-	-

Tabla nº 1. Zonas protegidas de la Red Natura 2000, masas de agua superficial asociadas e impactos asociados a las mismas

De las 24 zonas protegidas designadas por Red Natura 2000, hay 8 que no presentan ningún tipo de afección por estar asociadas a masas sin impactos. Se corresponden en su mayor parte a Zonas Protegidas situadas geográficamente en la costa y relacionadas por lo tanto con masas de esta naturaleza. Y se puede destacar que hay 3 más en las cuales se identifica tan sólo un impacto siempre de tipo ORGA y ligado a contaminación de tipo puntual.

Por lo tanto, existen otras 14 Zonas Protegidas que tienen más de 1 impacto comprobado en alguna de las masas relacionadas, de ellas 8 presentan dos tipos de impactos (en general NUTR-

CHEM y HMOC-HHUC), en otras 4 se han detectado tres tipos de impactos y en una de ellas (Complejo Endorreico de Chiclana) se presentan impactos de tipo ORGA, NUTR, CHEM y HHYC.

- **Reservas naturales fluviales:** El criterio utilizado principal para su designación ha sido que sean zonas protegidas aquellas masas de agua superficial identificadas como reservas naturales por presentar un “Muy Buen Estado”, con escasa o nula intervención humana. En la actualidad, han sido definidas 6 reservas naturales fluviales cuatro de las cuales son masas de agua que siguen en Buen Estado en los diagnósticos realizados para el seguimiento del plan, pero en dos de ellas, la Garganta del Alíscar y la Garganta del Gavilán se han detectado contaminantes ligados a la presencia de fósforo.

Código zona protegida	Código masa	Nombre masa	IMPACTO NUTR	IMPACTO HHYC
6309100001	11720	Arroyo del Puerto de los Negros	-	
6309100002	11722	Garganta del Aljibe	-	
6309100003	11943	Garganta del Alíscar	X	
6309100004	11944	Garganta del Gavilán	X	X
6309100005	11936	Arroyo Ballesteros		
6309100006	11942	Río del Montero		

Tabla nº 2. : Reservas Naturales Fluviales e impactos asociados

El interés de establecer con suficiente seguridad jurídica un repertorio de reservas hidrológicas y dentro de ellas, de las reservas naturales fluviales, se evidencia desde varios enfoques: no solo desde la perspectiva de la conservación, sino también de tipo científico e instrumental. En efecto, la implantación de la DMA conlleva la introducción del concepto de estado ecológico, que se define como una expresión de la calidad de la estructura y funcionamiento de los ecosistemas acuáticos asociados con las aguas superficiales. Para evaluar el estado debe calcularse la distancia entre las condiciones observadas en una determinada masa de agua y sus tipologías de referencia, que son las que tendrían si la citada masa de agua no se encontrase afectada por la acción humana. En estas circunstancias, las reservas naturales fluviales reúnen tramos que servirán para valorar dichas condiciones de referencia y, en particular, estudiar su evolución como consecuencia de la deriva que se introduce por causa del cambio climático.

En consecuencia, para este tercer ciclo de planificación se ha revisado la delimitación de las reservas fluviales ya declaradas y se trabaja, además, en la definición de programas que recojan las medidas de gestión y coordinación necesarias para garantizar la conservación de su estado natural, que posteriormente serán incorporadas al programa de medidas.

Asimismo, se plantea incluir en el Plan Hidrológico una propuesta de ampliación de la declaración de las reservas hidrológicas, incluyendo tanto nuevas reservas naturales fluviales como reservas hidrológicas subterráneas. Se entiende que en la demarcación en principio no hay masas de agua de la categoría lago que cumplan los requisitos para su declaración como reservas hidrológicas lacustres.

- **Zonas de protección especial designadas en los planes hidrológicos:** En la demarcación hidrográfica del Guadalete-Barbate existen 4 propuestas preliminares referidas a las 4 masas de agua designadas como de especial interés de conservación en el Plan Hidrológico. Se corresponden a tres acuíferos de interés local y a una masa de agua subterránea completa y que son: el acuífero local de Algodonales, Sierra de Aznar, La Muela y la masa subterránea de Las Cabras. Todas ellas se encuentran en buen estado.
- **Zonas húmedas:** existen varios inventarios que incluyen zonas húmedas comprendidas en los límites de la demarcación en sus listas; 14 están incluidos en el Inventario Nacional de Zonas Húmedas, hay 25 humedales inscritos en el Inventario Andaluz de Humedales y 5 que forman parte de la lista del Convenio Ramsar.

Humedal	Zona protegida	Tipo	Código masa de agua	Masa de agua	ORGA	NUTR	CHEM	HHYC
Laguna Dulce de Zorrilla	Complejo Endorreico de Espera	RAMSAR / LIC / ZEPA	ES063MSPFO 05200200	Laguna Dulce de Zorrilla	X	X	-	
Laguna del Taraje	Complejo Endorreico Puerto Real	RAMSAR / LIC / ZEPA	ES063MSPFO 05200290	Laguna del Taraje	-	X	-	X
Laguna de San Antonio	Complejo Endorreico Puerto Real	RAMSAR / LIC / ZEPA	ES063MSPFO 05200300	Laguna de San Antonio	-	X	-	X
Laguna del Comisario	Complejo Endorreico Puerto Real	RAMSAR / LIC / ZEPA	ES063MSPFO 00203670	Laguna del Comisario	X	X	-	X
Laguna Salada	Complejo Endorreico del Puerto de Santa María	RAMSAR / LIC / ZEPA	ES063MSPFO 05200210	Laguna Salada	-	X	X	
Laguna de Medina	Laguna de Medina	RAMSAR / LIC / ZEPA	ES063MSPFO 00203660	Laguna de Medina	X	X	-	
Laguna de Montellano	Complejo Endorreico de Chiclana	RAMSAR / LIC / ZEPA	ES063MSPFO 05200280	Laguna de Montellano	-	X	X	
Laguna de Jeli	Complejo Endorreico de Chiclana	RAMSAR / LIC / ZEPA	ES063MSPFO 05200270	Laguna de Jeli	-	-	-	

Tabla nº 3. Zonas protegidas Humedales, masas de agua superficial asociadas e impactos asociados a las mismas

Analizando en este caso la situación de las Zonas Protegidas designadas como humedales y ligadas a masa de agua se debe apuntar que tan solo la laguna de Jeli, asociada a la masa de agua del mismo nombre, está libre de impactos identificados por contaminación puntual o difusa.

El resto de las Zonas Protegidas de tipo humedal e identificadas como masa de agua presenta algún tipo de incumplimiento ligado a contaminación de tipo puntual en algún caso y casi siempre a difusa.

Se ha analizado la problemática con las autoridades competentes en humedales y el diagnóstico coincide en el buen grado de conservación de la Laguna de Jeli, en los impactos por

contaminación de la laguna de Medina, en las condiciones hidromorfológicas alteradas de las lagunas del Taraje, San Antonio y Comisario, pero sin embargo, no tienen constancia de las afecciones que sufren la Laguna Salada, la Dulce de Zorilla y la de Montellano por presencia de contaminantes ligados a los impactos por falta de oxígeno y exceso de nutrientes.

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).

EVOLUCIÓN TEMPORAL DEL PROBLEMA

Desde la aplicación de la Directiva Marco del Agua se ha avanzado significativamente en la inclusión de los espacios de la Red Natura 2000 y de los humedales en la planificación hidrológica de la Demarcación.

La importancia de las zonas protegidas en la DHGB 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.

En el Plan vigente¹, se realiza una actualización del Registro de Zonas Protegidas en todas las tipologías mencionadas anteriormente. Cabe destacar la revisión detallada que se realiza de las zonas integrantes de la Red Natura 2000, en particular las modificaciones introducidas al pasar determinados LICs a ZECs por haberse aprobado sus instrumentos de gestión. Posteriormente, este esfuerzo se extendió vinculando las propuestas realizadas en los Planes de Gestión de cada Zona de Especial Conservación con los objetivos fijados en la planificación para cada una de las masas asociadas.

El Programa de medidas incorpora 7 actuaciones ligadas de forma muy genérica a resolver problemas relacionados directamente con las zonas protegidas todas ellas con horizonte de finalización en el 2021. De ellas, tan sólo 1 medida está iniciada y el avance actual respecto al presupuesto total previsto es del 34 %. El resto de las medidas aún no han sido puestas en marcha.

Y no solo el escaso avance es problemático, sino que además, no existen en el plan medidas que indiquen actuaciones concretas destinadas a conseguir unos resultados objetivos y que son las

¹ 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 05/07/2019), es el Plan Hidrológico del primer ciclo 2009-2015, aprobado por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente por el R.D. 1330/2012 (BOE nº 223 de 15 de septiembre).

que definirían una estrategia de trabajo para frenar o revertir los daños generados por las actividades conocidas causantes de dichos perjuicios.

Sí que se han realizado estudios y proyectos relacionados con las zonas protegidas del litoral que han aportado conocimiento y directrices de actuación en determinadas zonas:

- Proyecto Life Blue +Natura: Este proyecto tiene como objetivos principales cuantificar los depósitos de carbono y las tasas de secuestro de los hábitats de praderas de fanerógamas marinas y marismas de marea en Andalucía, con énfasis en lo que se acumula en sus suelos y analizar la evolución de los mismos en las próximas décadas. En relación con las marismas andaluzas se han seleccionado dos enclaves de gran importancia en la conservación de la biodiversidad de Andalucía: Bahía de Cádiz y Marismas del Odiel. El proyecto contribuirá al mejor conocimiento de estos hábitats sumidero de carbono azul en Andalucía, a su caracterización, a conocer su estado de conservación y a prever su evolución en las próximas décadas.

En el área protegida de la Bahía de Cádiz, se encuentran tres especies de fanerógamas marinas *Cymodocea nodosa*, *Zostera noltei* y rodales dispersos de *Z. marina*, si bien esta última especie está localizada fuera de la ZEC pero dentro del LIC Fondos Marinos de la Bahía de Cádiz (ES6120009).

- CONHABIT. Este proyecto tiene como objetivo general promover la mejora y la conservación de especies amenazadas de la flora silvestre y hábitats prioritarios incluidos en la Directiva 92/43/CE presentes en Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) del litoral andaluz, actuando sobre aquellas amenazas que afectan a los mismos y contribuir a la mejora de las especies que en ellos habitan.

Su fin es promover la mejora y la conservación de los hábitats prioritarios de la Directiva Hábitat 92/43/CEE presentes en Lugares de Interés Comunitario (LIC) del litoral andaluz, actuando sobre aquellas amenazas que los afectan y a la vez, contribuir a la mejora de las especies que albergan. Todo ello se realizará mediante la restauración y gestión de los diferentes hábitats y el refuerzo de la concienciación Estrecho (ZEC).

En la Demarcación hidrográfica del Guadalete-Barbate, el ámbito de aplicación es:

- La Breña y Marismas de Barbate (ZEC)
- Pinar de Roche (LIC)
- Punta de Trafalgar (LIC)

Pero como se ha comentado previamente, aun se hace necesario avanzar un paso más, y definir en este tercer ciclo hidrológico y en cada una de las masas ligadas a espacios naturales protegidos, la definición y aplicación de las necesidades hídricas de los hábitats y especies vinculadas a la masa de agua, y además determinar otros requerimientos específicos ligados a la calidad del agua necesarios para alcanzar y mantener una conservación adecuada de los hábitats asociados al medio acuático.

OBJETIVOS DE LA PLANIFICACIÓN QUE NO SE ALCANZAN

En general, para todas las figuras de protección, los objetivos ambientales adicionales quedan fijados en los documentos normativos que las regulan:

- Zonas de captación de agua para abastecimiento. Debe asegurarse para cada masa de agua relacionada con puntos de captación de agua potable, que cumple con la Directiva 98/83/CE (Drinkig Water Directive).
- Zonas de producción de especies acuáticas económicamente significativas. La Directiva 2006/44/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 6 de septiembre de 2006, relativa a la calidad de las aguas continentales que requieren protección o mejora para ser aptas para la vida de los peces, que deroga a la Directiva 78/659/CEE, determina que los estados miembros deben declarar las aguas salmonícolas y ciprinícolas y establecer programas de protección para alcanzar los objetivos fijados para estas aguas.

La Directiva 91/492/CEE del Consejo, de 15 de julio de 1991, por la que se fijan las normas sanitarias aplicables a la producción y puesta en el mercado de moluscos bivalvos vivos, que ha sido parcialmente modificada por la Directiva 97/61/CE, define en su anexo las condiciones para la designación de zonas de producción

- Masas de uso recreativo. La base normativa para la protección de las masas de agua de uso recreativa está formada por la Directiva 2006/7/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de febrero de 2006, relativa a la gestión de la calidad de las aguas de baño y por la que se deroga la Directiva 76/160/CEE. El Real Decreto 1341/2007, de 11 de octubre, sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño, transpone la Directiva 2006/7 al ordenamiento jurídico español, derogando el Real Decreto 734/1988.
- Zonas vulnerables. La base normativa para la designación y protección de las zonas vulnerables la forma la Directiva 91/676/CEE del Consejo, de 12 de diciembre de 1991, relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos utilizados en la agricultura. Los objetivos requeridos para estas zonas protegidas quedan integrados dentro de los establecidos para el Buen Estado Ecológico.
- Zonas sensibles. La base normativa para la designación de zonas sensibles está formada por la Directiva 91/271/CEE, de 21 de mayo de 1991, sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas. Los objetivos requeridos para estas zonas protegidas quedan integrados dentro de los establecidos para el Buen Estado Ecológico.
- Perímetros de protección de las aguas minerales y termales. Son las zonas comprendidas en los perímetros de protección de aguas minerales y termales aprobadas de acuerdo con su legislación específica. El marco normativo para la designación de los perímetros de protección viene definido por la Directiva 80/777 e

incluyen los perímetros de protección determinados con arreglo a la Ley 22/1973, de 21 de junio, de Minas.

En el caso de las Zonas declaradas de protección de hábitat o especies y los humedales el objetivo es mantener o alcanzar el estado de conservación favorable de los hábitats y especies de interés comunitario que motivaron la designación del espacio como integrante de la Red Natura 2000.

Tal como se ha comentado todos estos espacios han sido designados Zonas Especiales de Conservación y en sus decretos de designación se establecen los objetivos de conservación y las medidas que se estiman adecuadas para alcanzar esos objetivos. En relación con estos objetivos de conservación hay con carácter general, los decretos de designación no han incorporado requisitos adicionales a los establecidos en materia de aguas por la DMA (relativos por ejemplo a requisitos adicionales en materia de indicadores fisicoquímicos, biológicos, hidromorfológicos, caudales ecológicos, etc.).

Este es sin duda uno de los retos de la planificación de tercer ciclo, establecer objetivos adicionales para las masas protegidas vinculadas a las zonas de protección de hábitats o especies dependientes del medio hídrico y en concreto las pertenecientes por su especial importancia a la Red Natura 2000 y a los humedales de la demarcación.

2 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 las fichas nº1 y nº2, 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 nº 3:

De forma resumida dichas presiones obedecen a:

- Modificación del régimen hidrológico debido a varias causas; excesivas extracciones principalmente del uso agrario, o en el caso de determinados humedales, aportes artificiales de aguas procedentes de potabilización.
- Modificaciones en la morfología del cauce. En el inventario de presiones que se ha realizado durante estos ciclos de planificación, no han sido detectadas importantes afecciones de morfológico, exceptuando las numerosas graveras de árido que existen en la zona baja del curso del Guadalete y otras presiones de tipo menor diseminadas por la cuenca.

Sin embargo, se hace necesario analizar con mayor detalle los efectos que dichas afecciones producen sobre los ecosistemas. En este sentido, se está implantando en la demarcación el “Protocolo de Caracterización Hidromorfológica de masas de agua de la categoría Ríos” realizado por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico que permitirá no sólo mejorar el diagnóstico, sino analizar las medidas que mayores beneficios puedan aportar.

Por otro lado, se ha constatado la afección en la vegetación de la laguna dulce de Zorrilla, en la laguna de Medina, laguna salada de Zorrilla, o la laguna de San Antonio.

- Barreras a la migración de la fauna piscícola. Las principales barreras son las ligadas a las presas de la demarcación, y en menor medida a los azudes presentes en las masas de agua, de los cuales no se posee información sobre la altura o la existencia de escalas de peces. La primera medida sería la mejora del conocimiento de estas infraestructuras, para pasar a analizar la viabilidad de instaurar elementos que permeabilicen los cauces a la fauna piscícola.

Las zonas protegidas que incluyen en su plan de gestión especies piscícolas incluidas en el Anexo II de la Directiva son las ligadas a los cauces de la demarcación y en concreto:

Zona Protegida	Especies incluidas en el Anexo II	Barreras identificadas
Cola del embalse de Bornos y cola del embalse de Arcos	La boga del Guadiana, la nutria, el galápago leproso y el sapillo pintojo meridional.	El principal obstáculo son las propias presas de Arcos y Bornos
Río Salado de Conil, Río Iro, Río Guadalete, Río Salado de San Pedro y Río de la Jara	El Salinete, la colmilleja y la boga	Azudes de diferente consideración, pero escasos en número y las presas de la cuenca del Guadalete

Tabla nº 4. Zonas protegidas con especies piscícolas incluidas en el Anexo II de la Directiva

- Presencia de especies alóctonas. Se tiene constancia de la presencia de numerosas especies exóticas invasoras en la demarcación, algunas de las cuales tienen especial incidencia en las zonas protegidas de la demarcación.

Destacan por su extensión y por el impacto económico que produce la *Dreissena polymorpha* comúnmente conocida como mejillón cebra que se encuentra presente en los embalses de Arcos-Bornos y podría afectar a los ZEC/ZEPA Cola del embalse de Bornos y Cola del embalse de Arcos

También tienen mucha presencia el *Cyprinus carpio* o carpa común y el *Procambarus clarkii* o cangrejo americano que se extienden por los principales cauces y que afectan al ZEC Río Guadalete, al ZEC del Río Iro, y por las lagunas de Medina y El Taraje.

También el *Procambarus clarkii* o cangrejo americano podría afectar a los ecosistemas autóctonos en los ZEC de Río Salado de Conil y Río de la Jara.

- Destrucción o deterioro de ecosistemas marinos litorales por actividad pesquera. En este sentido, cobran especial importancia dos proyectos desarrollados por la Junta de Andalucía en relación con la preservación de los ecosistemas litorales; el proyecto Life Blue +Natura y el proyecto CONHABIT descritos anteriormente.
- El efecto del cambio climático introducirá variaciones en aspectos tan esenciales como la temperatura y la disponibilidad hídrica que requerirá de medidas de adaptación para preservar los ecosistemas ligados a las zonas protegidas (ver ficha nº 11 Adaptación al cambio climático).

SECTORES Y ACTIVIDADES GENERADORES DEL PROBLEMA

Tal y como se ha puesto de manifiesto en el apartado anterior, los sectores que influyen directamente y generan el problema, son aquellos ligados a las presiones de tipo puntual, difusa e hidromorfológica ya comentados en las fichas nº1, 2 y 3, y que aglutinan prácticamente a todos los sectores presentes en la demarcación; uso urbano e industrial (ligado principalmente a la contaminación puntual), sector agrario (asociado a la contaminación difusa) y el resto de sectores que junto con los anteriores y de forma más o menos activa inciden en presiones de tipo introducción de presiones alóctonas o alteraciones hidromorfológicas.

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

3 PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS

En principio, las diferentes alternativas de actuación están ligadas a las presentadas en las fichas de contaminación puntual, difusa y alteraciones hidromorfológicas. En la medida en que dichas medidas se pongan en práctica, se asegurará que los objetivos ambientales derivados de la directiva marco se cumplen.

Sin embargo, se hacen necesarias medidas adicionales que garanticen el cumplimiento de los objetivos ambientales en las zonas protegidas ligados a problemática o exigencias especiales de estos ámbitos.

EVOLUCIÓN 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 ambientales de las masas afectadas.

El Programa de medidas incorpora 7 actuaciones ligadas de forma muy genérica a resolver problemas relacionados directamente con las zonas protegidas todas ellas con horizonte de finalización en el 2021.

Tan sólo 1 medida está iniciada y el avance actual respecto al presupuesto total previsto es del 34 %. El resto de las medidas aún no han sido puestas en marcha.

Así pues, existen dos problemas; por un lado la indefinición y generalidad de las medidas propuestas que no están enfocadas a resolver problemas concretos y con un grado de efectividad previsible por lo tanto, muy bajo y por otro lado, la falta de avance en dichas actuaciones, de las cuales la mayoría aún no han sido iniciadas.

No existen en el plan medidas que indiquen actuaciones concretas destinadas a conseguir unos resultados objetivos y que son las que definirían una estrategia de trabajo para frenar o revertir los daños generados por las actividades conocidas causantes de dichos perjuicios.

EVOLUCIÓN CUMPLIENDO LOS OBJETIVOS AMBIENTALES ANTES DE 2027 (ALTERNATIVA 1)

En esta alternativa se plantea la consecución de los objetivos ambientales antes del 2027 y para ello será necesario no sólo desarrollar completamente muchas de las medidas que ya existen en el plan incrementando además el ritmo de puesta en marcha, sino además se deben implantar medidas adicionales.

Ante unas medidas generalistas como las que se planteaban en el plan y que no parece estén resultando eficaces, se plantea la elaboración conjunta con la administración competente en la materia de una batería de medidas adicionales enfocadas a resolver los problemas concretos que afectan a cada masa de agua.

De acuerdo a todo ello, y para poder alcanzar los objetivos ambientales en el 2027 se deberían implantar nuevas medidas en la línea de:

- Definición y aplicación de las necesidades hídricas de los hábitats y especies vinculadas a medio hídrico necesarios para alcanzar los objetivos específicos y una conservación adecuada de los hábitats asociados al medio acuático.
- Definición de otros requerimientos ligados a la calidad del agua adicionales a los exigidos por la DMA y que se consideren necesarios para alcanzar un estado óptimo de conservación de las especies objetivo de cada zona protegida.

- Mejorar el conocimiento de los efectos que las alteraciones morfológicas están causando sobre los cauces para diseñar actuaciones destinadas preservar los ecosistemas acuáticos y en especial los ligados a las zonas protegidas.
- Establecer protocolos de prevención y de eliminación de especies exóticas invasoras.
- Analizar y paliar los efectos que las barreras a la migración (presas y azudes) están ocasionando sobre la fauna piscícola.
- Reforzar la participación pública y activar vías de colaboración entre las administraciones competentes como forma de realizar diagnósticos más acertados e implantar medidas eficaces para la problemática existente en cada caso.
- Análisis de la incidencia que puedan tener los efectos del cambio climático sobre la conservación de las zonas protegidas.

EVOLUCIÓN CON CUMPLIMIENTO PARCIAL DE OBJETIVOS PARA 2027 (ALTERNATIVA 2)

Por último, y ante la imposibilidad cierta de acometer presupuestariamente todas las medidas necesarias para cumplir con los objetivos en el 2027 y listadas en la anterior alternativa, se ha optado por desarrollar un alternativa 2 que dibuje un escenario más realista de ejecución de actuaciones acorde a las posibilidades presupuestarias y prevea aquellas medidas que realmente podrían acometerse antes del 2027 y los efectos sobre las masas de agua y sobre los cumplimientos ambientales que dicha alternativa proporcionaría.

Esta alternativa es la que se irá dibujando en las siguientes fases del plan y que perfilará el programa de medidas del tercer ciclo de planificación.

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

Ya se ha comentado la importancia que tiene la coordinación e integración de las medidas de gestión de las zonas protegidas de la red Natura y los humedales de la demarcación. Esta coordinación se hace imprescindible para avanzar en el cumplimiento de los objetivos ambientales de las zonas protegidas y la consecución del buen estado de las mismas, pues es necesario mejorar el diagnóstico y el conocimiento de los requerimientos adicionales de cara a acertar en el diagnóstico y establecer medidas eficaces.

5 TEMAS RELACIONADOS

- Ficha nº 1: Contaminación Puntual de origen urbano y otros
- Ficha nº 2. Contaminación Difusa de origen agrario y otros
- Ficha nº3. Otras alteraciones en las masas de agua superficial
- Ficha nº5. Disponibilidad de recursos hídricos
- Ficha nº 8. Conocimiento y Gobernanza.
- Ficha nº 9. Conocimiento y gobernanza de las masas litorales.
- Ficha nº 11. Adaptación al cambio climático



FICHA Nº5. DISPONIBILIDAD DE RECURSOS HÍDRICOS

1 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.

El sistema global de explotación y atención a las demandas de los diferentes usos en la Demarcación del Guadalete-Barbate (DHGB) presenta un equilibrio general tanto en la situación actual como en los diferentes escenarios futuros previstos en el plan vigente¹. En datos generales, los recursos disponibles actualmente ascienden a 460 hm³ que descienden a 440 hm³ en el escenario 2033 por efecto del cambio climático, mientras que las demandas totales de la demarcación se sitúan en 425-430 hm³ según se tome la situación actual o el escenario a 2021 y se incrementan hasta valores de 440 hm³ en el año 2033 por un previsible ascenso de la demanda urbana a largo plazo.

Este equilibrio, sin embargo, se presenta frágil y no permite desajustes importantes en ninguno de los componentes que influyen en el balance, es decir, cualquier incremento no previsto en la demanda o un descenso significativo de las aportaciones puede poner en grave riesgo el cumplimiento de las garantías de atención a la demanda y provocar un empeoramiento del estado tanto cuantitativo como cualitativo de las masas de agua.

Por otro lado, existen problemas localizados de disponibilidad hídrica en determinadas áreas de la demarcación, donde las demandas no están totalmente garantizadas. Se dan dos situaciones, por un lado un problema de escasez en ciertos sistemas aislados que suministran a municipios situados en la Sierra de Cádiz y que se abastecen de pozos o manantiales que dependen del nivel del acuífero y/o a las precipitaciones de primavera. Y por otro lado, problemas puntuales de calidad en núcleos que se abastecen de acuíferos que presentan episodios de contaminación por nitratos.

¹ 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 05/07/2019), es el Plan Hidrológico del primer ciclo 2009-2015, aprobado por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente por el R.D. 1330/2012 (BOE nº 223 de 15 de septiembre).

En este sentido, en años de baja pluviosidad los municipios ubicados en la Sierra de Cádiz sufren episodios de sequía en los cuales no es posible garantizar el abastecimiento urbano, bien por la escasez del recurso, bien por un deterioro de la calidad de éste. En general se abastecen de pozos o sondeos de aguas subterráneas que, por su ubicación en el acuífero y su relativa escasa capacidad de almacenamiento, son muy sensibles a la alternancia entre épocas secas y lluviosas. Ello unido a la vulnerabilidad que les caracteriza por ser sistemas pequeños y en algunos casos con un único origen del recurso, hace que sea una problemática generalizada en los núcleos de la Sierra. A lo largo de los últimos años, se han ido acometiendo obras de refuerzo que han mejorado la situación, pero siguen existiendo aspectos a mejorar, algunos de menor entidad y que requieren inversiones relativamente pequeñas, y otros de mayor alcance que necesitan de un planteamiento global de mayor alcance.

En situación de falta de garantía se encuentran los núcleos de Puerto Serrano, Zahara de la Sierra y el Gástor, Villamartín, Bornos y Coto de Bornos y Espera aunque con diferentes casuísticas.

En el caso de Zahara de la Sierra y El Gástor el problema se produce por el descenso de la aportación del manantial Arroyomolinos que les suministra recurso en verano y que ocasiona, aunque la masa subterránea (Grazalema-Prado del Rey) está en buen Estado Cuantitativo, un deterioro de la masa superficial situada inmediatamente aguas abajo, que ve disminuido el caudal sustancialmente en la época estival.

Los núcleos de Villamartín, Bornos, Coto de Bornos y Espera se abastece de sondeos independientes situados en la masa subterránea de Arcos de la Frontera-Villamartín declarada en mal estado cuantitativo en el plan vigente. El recurso que se extrae es insuficiente para el abastecimiento de la población en años en los que la pluviometría de la primavera ha sido escasa y el nivel piezométrico no se ha recuperado durante el invierno.

El municipio de Tarifa se abastece principalmente de las captaciones superficiales no reguladas de El Chivato, Carrizales, La Senda y La Palanca, así como las captaciones situadas en la zona del Bujeo están destinadas al abastecimiento a Algeciras. En todas ellas, la detracción de caudales produce un impacto ambiental importante en las masas superficiales del Río de la Vega y Río Guadalmesí, con problemas de calidad y de insuficiencia de caudal en muchos periodos del año. Esta problemática no queda totalmente resuelta con el apoyo con el que cuenta el municipio por parte del recurso regulado del embalse de Almodóvar.

Por último, las demandas urbanas del resto de la demarcación situadas en zona media-baja del Sistema Guadalete y en el Sistema Barbate y que suministran recurso a la mayor parte de la población de la cuenca, no presentan problemas de garantía gracias a la regulación de los recursos superficiales de los embalses de Hurones y Guadalcacín, el trasvase del Guadiaro-Majaceite y que en algunos municipios se ven suplementados por el recurso extraído de acuíferos locales. Sin embargo, y pese al esfuerzo inversor realizado en los últimos, persisten

ciertos problemas de vulnerabilidad por problemas de conservación y antigüedad de ciertas infraestructuras.

Relativo a la demanda agraria; en los trabajos realizados para la actualización de las demandas de cara a la revisión del plan y constatados además por estudios de teledetección de 2018, se viene detectando un cierto incremento de las superficies de regadío en la demarcación en valores sustancialmente superiores a los previstos en el plan vigente. Es importante mencionar que estos incrementos de superficie no se solapan con los crecimientos previstos, sino que se sitúan fuera de los recintos legalmente definidos y con asignación dentro del plan vigente.

Se ha realizado un comparativa de superficies de los cultivos en regadío a través de las imágenes de los años 2009 y 2018 con un incremento global de un 21 % en el que por clases se observa principalmente, un cambio con incremento de superficie de los cultivos herbáceos de primavera hacia cultivos más tardíos de verano, un aumento sustancial de los cultivos anuales e incrementos menores de las superficies de cítricos y frutales.

Ante un escenario futuro con este incremento de las demandas agrarias, se produciría un incumplimiento generalizado de las mismas, de forma que en situaciones de aportaciones similares a las acontecidas en los periodos de sequía de los años 1994-1995 y 2007-2008 sería prácticamente imposible suministrar recurso durante un año completo a casi todas las unidades de demanda agraria, agravándose en algún caso a imposibilidad de suministrar recurso durante casi dos años completos.

Por otro lado, se hace necesario avanzar en el conocimiento de las concesiones del Registro de Aguas (ver ficha nº 8 de Conocimiento y Gobernanza), de forma que se disponga un registro íntegro, actualizado e informatizado tal y como se exige en el artículo 80 del Texto Refundido de la Ley de Aguas.

Un conocimiento realista de los recursos otorgados redundaría en una mejor calibración de los modelos de balances y sistemas a nivel de masa de agua y por lo tanto un mejor diagnóstico de la disponibilidad de recursos hídricos y de las problemáticas ambientales y de cumplimiento de los caudales ecológicos asociadas.

Se puede concluir que en general, el sistema global se encuentra en equilibrio, no obstante se tienen masas de agua en mal estado cuantitativo, usos con dotaciones sobredimensionadas y potenciales demandas que no podrán ser atendidas si no se resuelven los problemas de disponibilidad.

EVOLUCIÓN TEMPORAL DEL PROBLEMA

El análisis de la disponibilidad del recurso se debe desarrollar desde un enfoque global que incluya aspectos ambientales y de satisfacción de la demanda e integre estos a su vez con los diferentes elementos que conforman el ciclo del agua.

En este sentido, es importante resaltar diferentes conceptos que deben estudiarse a la hora de asignar recursos o de analizar la posibilidad de asignaciones adicionales. Entre ellos, la interconexión existente entre masas y los efectos que sobre las masas superficiales puede tener una excesiva detracción del recurso subterráneo y por lo tanto de la descarga de éstas hacia los cauces, o la importancia que tiene una adecuada preservación del recurso de las masas de cabecera para el cumplimiento de los caudales ecológicos y consecuentemente de los objetivos ambientales cuyos indicadores biológicos dependen de forma importante de un adecuado régimen de caudales fluyentes..

Los problemas comentados en el apartado inicial fueron ya detectados en los ciclos anteriores de planificación. Así, en el primer plan de la demarcación correspondiente al periodo 2009-2015, ya se describían los problemas que sufría la demarcación, en lo que denominaba Zona Alta del Guadalete y en la Zona Baja Media del Guadalete y Barbate. Se comentaba respectivamente la problemática de abastecimiento urbano de determinados municipios de la Sierra de Cádiz y la vulnerabilidad del sistema de la Costa de Cádiz por el estado de determinadas infraestructuras.

Y de forma similar, en el segundo ciclo de planificación 2015-2021, se trataron nuevamente los problemas de escasez de la Sierra de Cádiz y de vulnerabilidad en la Zona Gaditana, introduciendo aspectos ligados a una racionalización de los consumos e incrementos de las eficiencias de las redes.

Desde entonces se han realizado obras puntuales y de emergencia en la Sierra de Cádiz que no han solucionado la problemática comentada de forma definitiva, pues las medidas requieren de una actuación global que tenga en cuenta nuevos modelos de reordenación y gestión del recurso.

Sí se ha solucionado, sin embargo, parte de la vulnerabilidad del Sistema Gaditano, pues se han habilitado las infraestructuras necesarias para que el origen del recurso no sea exclusivamente procedente del embalse de Hurones, sino que se puede tomar si fuera necesario, agua desde el embalse de Guadalcaén.

En este sentido, es de destacar el papel que han jugado los pozos de emergencia de la Sierra de las Cabras y cuya extracción podría incrementarse en caso de sequía. La importancia de este recurso y de la propia masa subterránea ya se recoge en los planes anteriores pues se propone como figura de especial protección en el registro de zonas protegidas.



Desde el punto de vista del equilibrio de los modelos, los balances de los dos ciclos anteriores arrojan los mismos resultados; la existencia de un equilibrio global pero precario que debe protegerse frente a las amenazas que se intuyen en forma de incremento de la demanda y descenso de las aportaciones por efecto del cambio climático.

Se presenta a continuación un estudio pormenorizado de los aspectos comentados anteriormente. En primer lugar, se analiza la repercusión de un importante incremento de la demanda en los balances de los diferentes sistemas de explotación y la problemática que a futuro podría plantear este crecimiento, y por otro, la evolución de las masas subterráneas calificadas en Mal Estado Cuantitativo en el plan anterior en función de los nuevos datos que sobre piezometría se han recogido en las redes de control o las masas superficiales impactadas por extracción.

EQUILIBRIO DE LOS BALANCES ANTE CRECIMIENTOS DE LA DEMANDA AGRARIA NO CONTEMPLADOS EN EL PLAN VIGENTE.

A través de estudios de teledetección realizados durante 2018, se ha detectado un incremento de las superficies de regadío en la demarcación en valores sustancialmente superiores a los previstos en el plan vigente. Estos incrementos pueden poner en serio riesgo el equilibrio existente en el balance actual de los recursos disponibles y las demandas de los diferentes usos.

A continuación, se analiza la evolución del problema si como parece se está produciendo un incremento importante de la demanda agraria, a través del estudio de la sensibilidad del modelo de balances de los sistemas de la demarcación a un incremento de dicha demanda.

Escenarios simulados en el plan vigente

En los diferentes escenarios, tanto el Sistema Guadalete como el Barbate, poseen un alto porcentaje de cumplimiento de los criterios de atención a la demanda definidos en el plan vigente, existiendo pocas demandas con déficit en algún mes de las series analizadas. El sistema se encuentra en una situación cercana al equilibrio entre los recursos disponibles y las demandas existentes.

Como ejemplo se muestra la evolución de la suma de volumen que habría embalsado en Hurones y Guadalcaín si ante la serie histórica de aportaciones se hubiesen suministrado las demandas actuales del plan. Se observa que en la parte final del año 1995 el volumen almacenado no hubiera sido suficiente para satisfacer la demanda urbana de la Zona Gaditana si no se hubieran producido las importantes aportaciones a principios del año 1996.

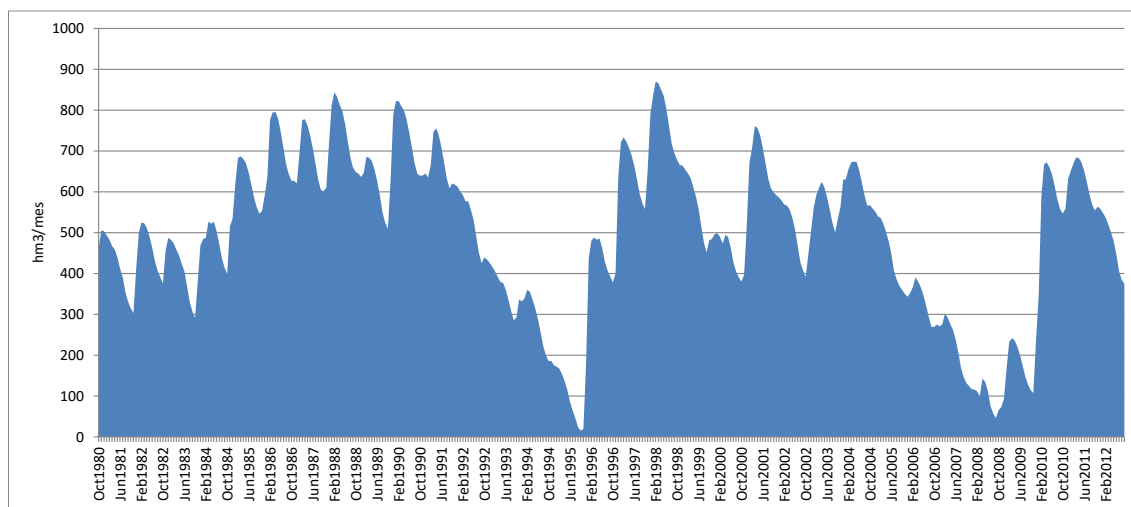


Figura nº 1. Simulación de Volumen embalsado en Hurones y Guadalcaçín para la serie corta (1980-2012) para las demandas definidas en el escenario actual del plan vigente

Sistema Guadalete					
Recursos disponibles (hm3/año)			Demandas (hm3/año)		
Superficiales	266,9	367,8	Urbana	115,09	346,9
Subterráneos	35,0		Agraria	211,98	
Reutilización	10,0		Industrial	0	
Retornos	3,9		Energía	12,06	
Otras Cuencas	52,0		Recreativa	7,80	
Sistema Barbate					
Recursos disponibles (hm3/año)			Demandas (hm3/año)		
Superficiales	75,6	93,0	Urbana	1,92	84,76
Subterráneos	17,4		Agraria	82,06	
Reutilización	0,0		Industrial	0,0	
Retornos	0,0		energía	0,0	
Otras Cuencas	0,0		Recreativa	0,78	

Tabla nº 1. Balance entre recursos y demandas para el escenario Actual en el Sistema Guadalete (arriba) y Barbate (abajo)

Aunque se aprecia un cierto superávit de 29 hm³ anuales, el sistema se encuentra en una situación cercana al equilibrio entre los recursos disponibles y las demandas existentes.

En los modelos realizados para el vigente, tan sólo se pone de manifiesto el incumplimiento de garantía que se produciría en un escenario futuro ante una disminución de las aportaciones en un 8 % debido a los efectos del cambio climático, lo cual viene a corroborar la idea de que el equilibrio existente entre demandas y aportaciones está muy ajustado en la demarcación en su conjunto.

ESCENARIOS FUTUROS CON INCREMENTO DE DEMANDA AGRARIA NO CONTEMPLADA EN EL PLAN

Sin embargo, como se ha comentado previamente, se ha constatado una tendencia al incremento de las superficies de regadío de la demarcación que arroja valores iniciales de incrementos de la demanda anual del entorno del 20 %.

Se han realizado varias nuevas simulaciones en el modelo de balances entre los recursos y las demandas para analizar la influencia que sobre el equilibrio existente pueden tener los incrementos comentados. Para ello, tomando como base la serie histórica corta (1980/81-2011/12) se han modelizado varias situaciones que se corresponden con un incremento de la demanda agraria de regadío en un 20 y un 30 %, y a su vez el efecto que se produciría en estas situaciones si se viesan agravadas con una disminución del recurso debido al cambio climático en un valor del 8 % (ficha nº 11 Adaptación al cambio climático) y se analiza cómo hubiera respondido el sistema con estas nuevas demandas.

Efectos de un incremento de la demanda agraria en un 20 % y adicionalmente una reducción del 8 % de las aportaciones

En cualquiera de las dos situaciones se producen importantes déficits en las demandas, no sólo agrarias sino también en las demandas urbanas.

Unidad de demanda	Demanda consuntiva (hm ³ /año)	Déficit de suministro a demandas (hm ³ /año)	
		Con aportaciones del Plan vigente	Con una reducción adicional al incremento de la demanda del 8 % en las aportaciones debido al cambio climático
Urbana (UDU)	135,5	4,13	6,43
Agraria (UDA)	368	28,05	39,34
Industrial singular (UDI)	0	0	0
Producción de energía (UDE)	17,2	0,585	0,872
Recreativa (UDR)	0	0	0

Tabla nº 2. Déficits en el Sistema ante un incremento no contemplado en el plan de la demanda agraria de un 20 % y el efecto adicional de una disminución de las aportaciones en un 8 % como consecuencia del cambio climático

El déficit se produce principalmente en las demandas agrarias. Es especialmente significativo durante las sequías de los años 1994-95 y 2007-08.

En el siguiente gráfico se observan los incumplimientos que se producirían en la demanda agraria en los supuestos indicados. En azul se representa el déficit debido al incremento de la demanda en un 20 % que se vería agravado como se ve en la línea rojo si además se incluye el efecto del cambio climático.

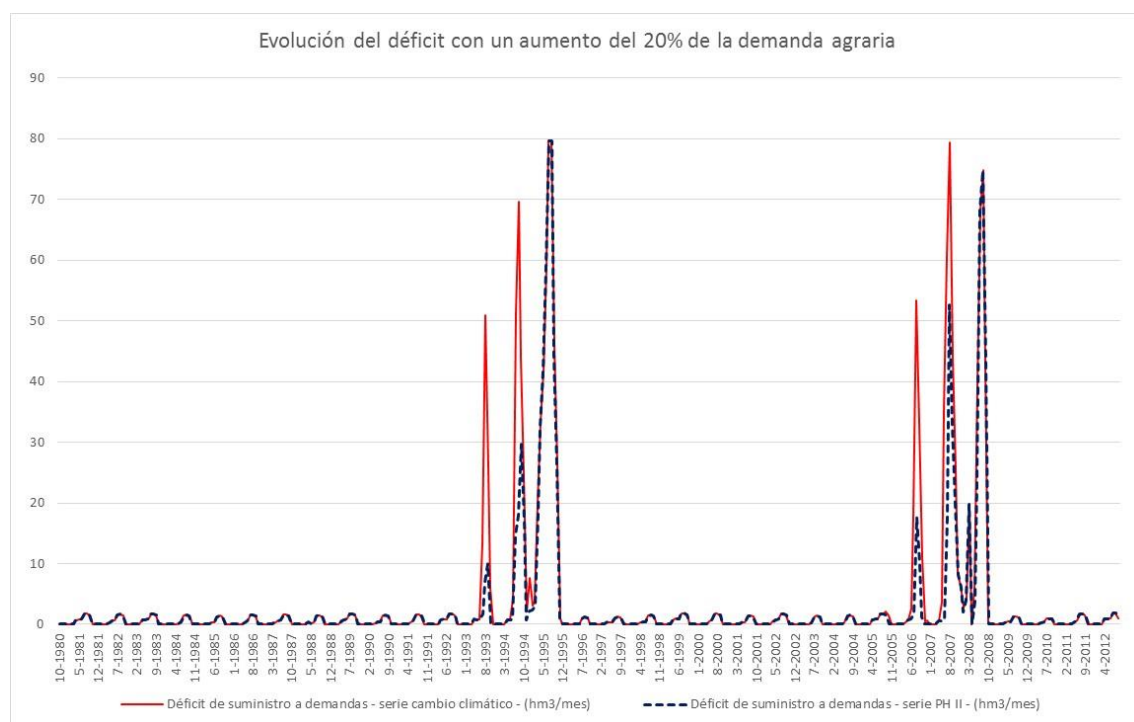


Figura nº 2. Evolución del déficit en la serie histórica ante un incremento de las demandas agrarias de un 20 % y el efecto combinado con una disminución de las aportaciones de un 8 %

Se produciría un incumplimiento generalizado de las demandas agrarias durante los ciclos 1993-1995 y 2006-2008, en los cuales habría demandas a las cuales sería prácticamente imposible suministrar recurso puesto que el déficit en un año es del 100 %.

Efectos de un incremento de la demanda agraria en un 30 % y adicionalmente una reducción del 8 % de las aportaciones

Como es lógico, los déficits simulados en el escenario anterior se ven incrementados en cualquiera de las dos situaciones, produciéndose importantes déficits en las demandas, no sólo agrarias sino también en las demandas urbanas.

Unidad de demanda	Demanda consuntiva (hm ³ /año)	Déficit de suministro a demandas (hm ³ /año)	
		Con aportaciones del Plan vigente	Con una reducción del 8 % en las aportaciones debido al cambio climático
Urbana (UDU)	135,5	5,56	7,95
Agraria (UDA)	399	38,27	53,07
Industrial singular (UDI)	0	0	0
Producción de energía (UDE)	17,2	0,69	1,059
Recreativa (UDR)	0	0	0

Tabla nº 3. Déficits en el Sistema ante un incremento no contemplado en el plan de la demanda agraria de un 30 % y el efecto adicional de una disminución de las aportaciones en un 8 % como consecuencia del cambio climático

Nuevamente el déficit se produce principalmente en las demandas agrarias, siendo muy severo durante las sequías de los años 1994-95 y 2007-08 y empezando a afectar también de manera significativa a las demandas urbanas.

En el siguiente gráfico se observan los incumplimientos que se producirían en la demanda agraria en los supuestos indicados. En azul se representa el déficit debido al incremento de la demanda en un 30 % que se vería agravado como se ve en la línea rojo si además se incluye el efecto del cambio climático.

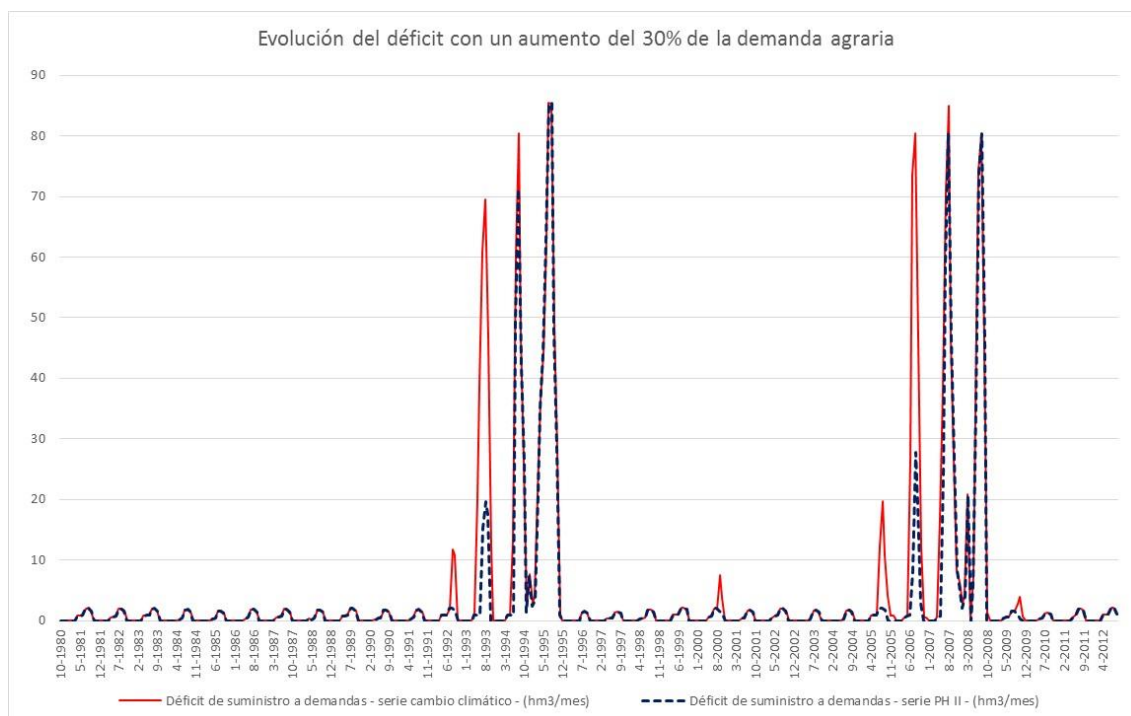


Figura nº 3. Evolución del déficit en la serie histórica ante un incremento de las demandas agrarias de un 30 % y el efecto combinado con una disminución de las aportaciones de un 8 %

Se produciría un incumplimiento generalizado de las demandas agrarias durante los ciclos 1993-1995 y 2005-2008, en los cuales habría demandas a las cuales sería prácticamente suministrar recurso puesto que el déficit acumulado en un año es del 100 %.

EVOLUCIÓN DEL ESTADO CUANTITATIVO DE LAS MASAS SUBTERRÁNEAS DE LA DEMARCACIÓN

En la Demarcación del Guadalete-Barbate están designadas tres masas subterráneas en Mal Estado Cuantitativo del total de 14 masas subterráneas. En ellas, el índice de explotación obtenido como el cociente entre las extracciones y el recurso disponible, ha sido utilizado como indicador para la designación del estado cuantitativo, y en las tres, el índice se encuentra muy cerca o incluso supera el 100 %

La masa subterránea de Arcos de la Frontera-Villamartín está formada por dos acuíferos; Arcos-Bornos y Villamartín que a su vez se dividen en diferentes sistemas. Especial problemática por su alto volumen de extracciones presentan los sistemas de Bornos, Arcos de la Frontera y Llanos de Villamartín. La red de seguimiento cuantitativo está constituida por 5 piezómetros, todos ellos situados en el acuífero de Arcos-Bornos.

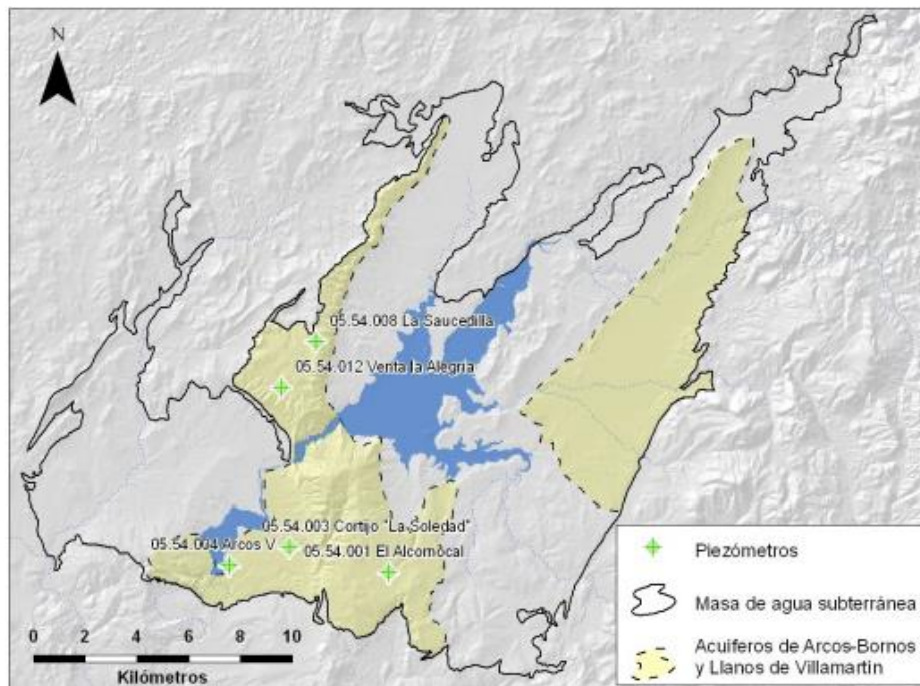


Figura nº 4. Acuíferos y localización de piezómetros en la masa subterránea Arcos de la Frontera-Villamartín

Así, los piezómetros reflejan situaciones que parecían reflejar una mejora de las cotas de explotación en la década pasada que, sin embargo, revierte la tendencia y recupera en los dos últimos años, las cotas de explotación del 2007.

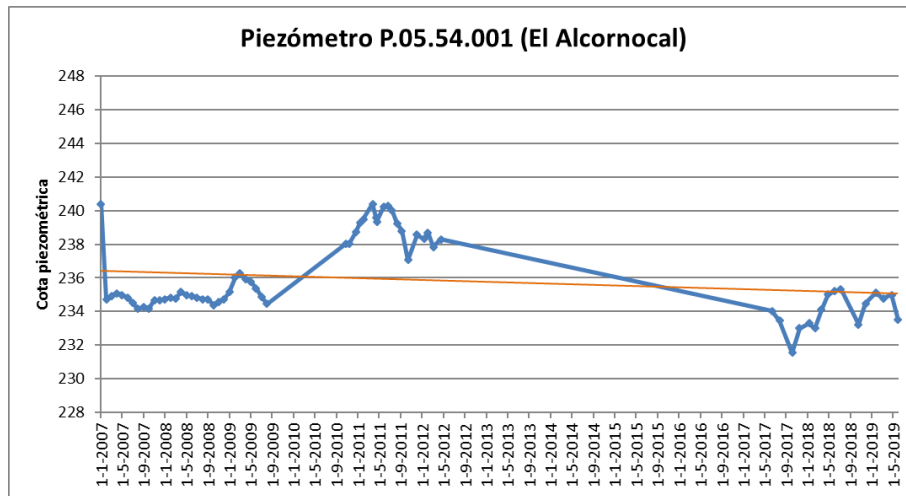


Figura nº 5. Evolución de la cota piezométrica de El Alcornocal en la masa subterránea de Arcos de la Frontera-Villamartín

La masa subterránea de Barbate está formada por dos acuíferos; Vejer-Barbate y El Palmar. La red de seguimiento cuantitativo está constituida por 7 piezómetros, todos ellos situados en el acuífero de Vejer-Barbate.

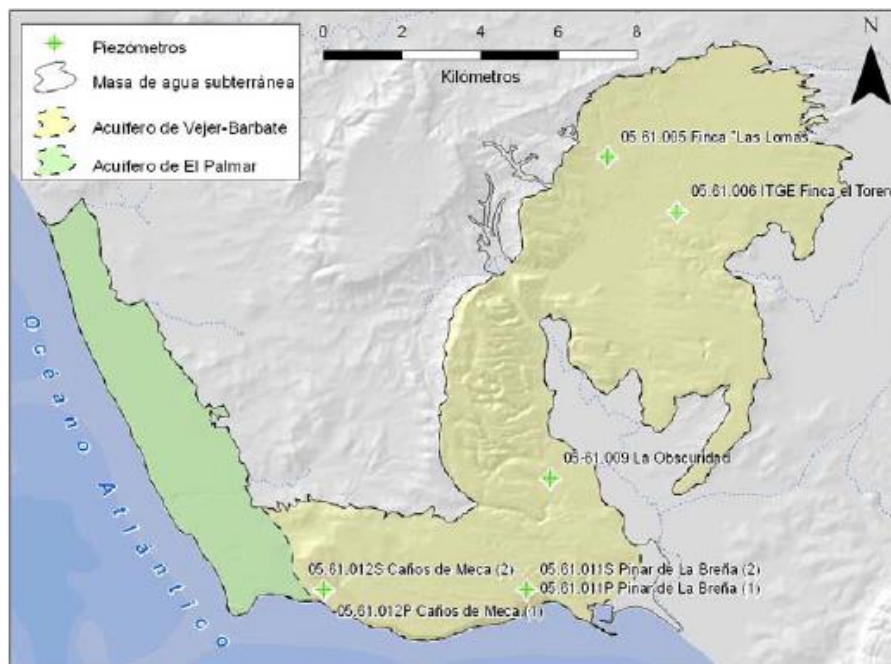


Figura nº 6. Acuíferos y localización de piezómetros en la masa subterránea Barbate

Uno de los más representativos por tener mediciones desde los años 90 del siglo pasado es el denominado El Torero, y que, aunque mantenía una tendencia clara al descenso de la cota piezométrica hasta la década pasada, parece que en los últimos años ha invertido esta progresión e incluso está recuperando niveles piezométricos de hace veinte años.

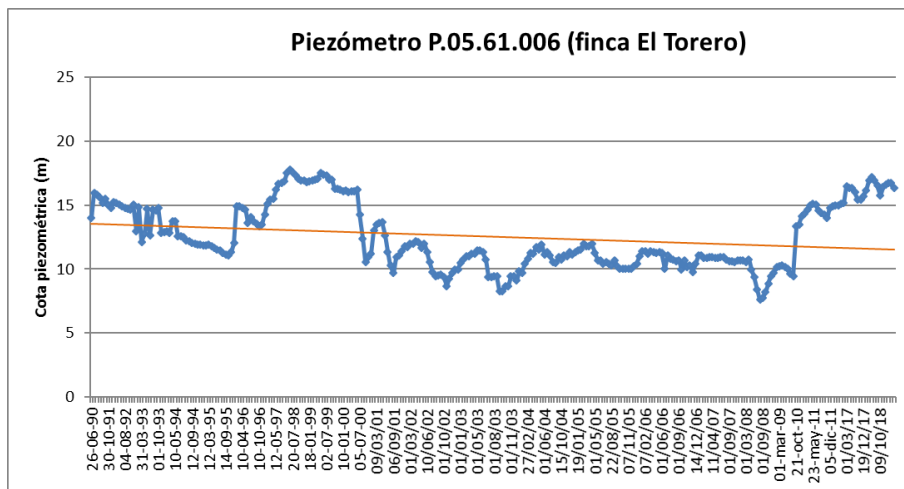


Figura nº 7. Ubicación y gráfico de cota piezométrica del piezómetro El Torero en la masa subterránea de Barbate

La masa subterránea de Benalup está formada por un único acuífero del mismo nombre. La red de seguimiento cuantitativo está constituida por 3 piezómetros espacialmente distribuidos por toda la masa y representativos del único nivel permeable del acuífero.

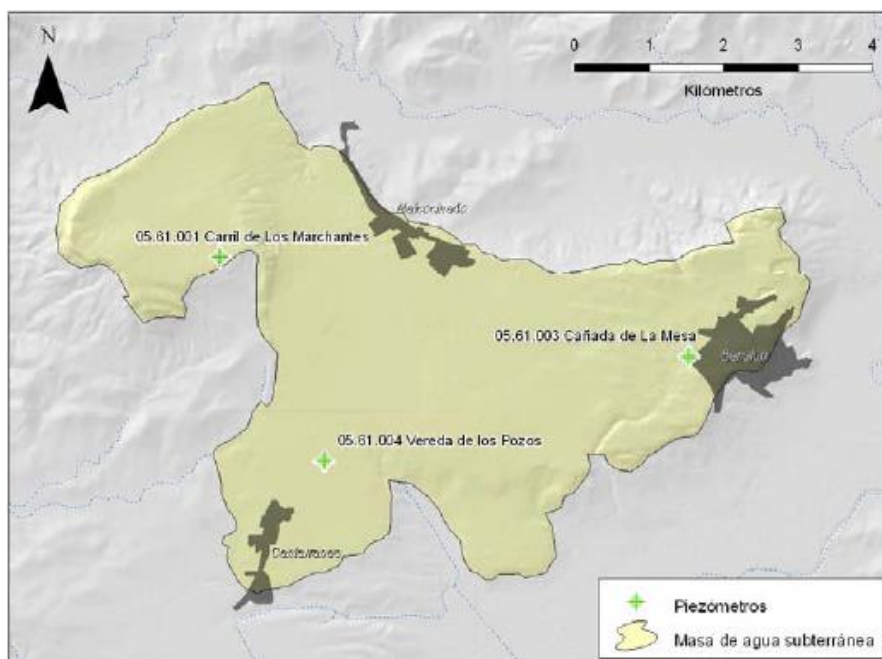


Figura nº 8. Acuíferos y localización de piezómetros en la masa subterránea Barbate

En los tres piezómetros se observa que en la última década se ha frenado e incluso invertido la tendencia que se parecía observar en los años anteriores de mejora en la sobreexplotación.

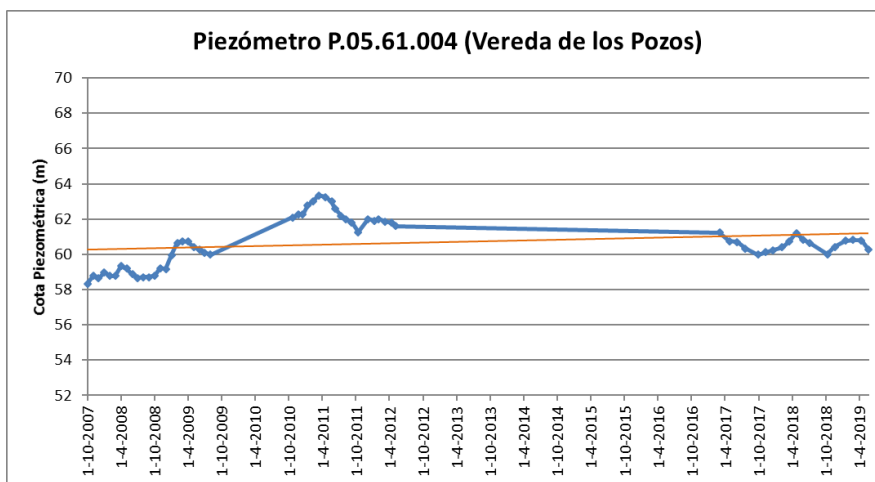


Figura nº 9. Ubicación y gráfico de cota piezométrica de un piezómetro de la masa subterránea de Benalup

Se constata a través del análisis realizado que el nivel de explotación de las masas subterráneas en estos últimos años no ha mejorado sustancialmente, manteniéndose en general el nivel de explotación e incluso incrementando ligeramente la altura de bombeo en algún caso.

Incrementos como los que se adivinan en la demarcación, agravarían la situación de equilibrio precario de las tres masas subterráneas que en la actualidad están en Mal Estado cuantitativo e implicaría el deterioro de alguna otra masa que en la actualidad no presenta altos índices de explotación.

EVOLUCIÓN DE LOS CAUDALES FLUYENTES EN LAS MASAS SUPERFICIALES DE LA DEMARCACIÓN

En el caso de las masas superficiales cuando el recurso extraído excede al disponible se genera una presión por extracción (ver ficha nº3) que impide la consecución de los objetivos ambientales. El estado de las masas depende en gran medida de que se respeten unos caudales mínimos que permitan establecer de forma sostenible la funcionalidad y estructura de los ecosistemas acuáticos, contribuyendo a alcanzar el buen estado en ríos y masas de transición.

En la ficha nº3 se describen dichas presiones por extracción y las masas que se ven afectadas. De forma similar, en la ficha nº 4 se recuerda la importancia que para determinados espacios tiene el respeto por la hidrología natural y los caudales fluyentes. A su vez la falta de un régimen de caudales adecuado afecta a la calidad de las aguas (ver ficha nº1 de Contaminación puntual) por una falta de dilución natural de los vertidos de depuradora.

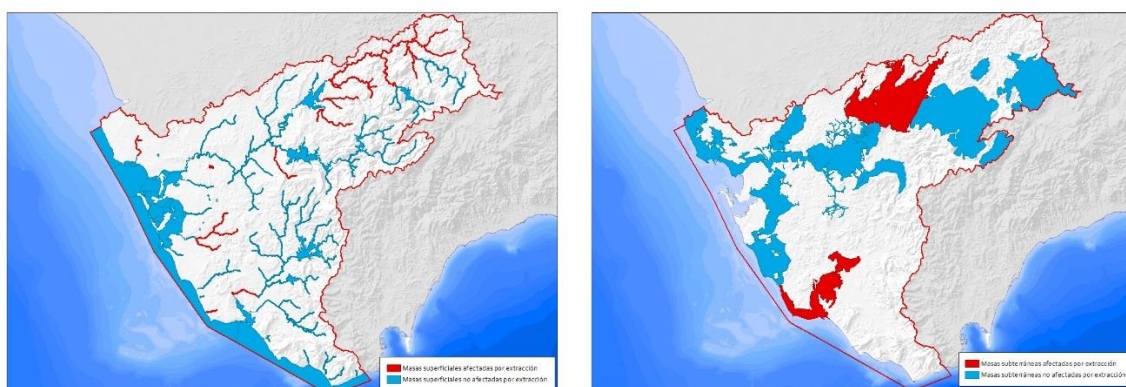


Figura nº 10. Masas superficiales y subterráneas afectadas por extracciones

OBJETIVOS DE LA PLANIFICACIÓN QUE NO SE ALCANZAN

Las problemáticas planteadas inciden directamente en los objetivos que se marca la planificación hidrológica en el Reglamento de Planificación, no sólo poniendo directamente en peligro la satisfacción de las demandas de agua de los diferentes usos y un desarrollo regional y sectorial equilibrado, sino que además no cumplen los criterios de sostenibilidad en el uso del agua que mediante la gestión integrada y la protección de los recursos hídricos prevengan el deterioro del estado de las aguas, y la mejora del medio acuático y de los ecosistemas asociados.

Objetivos relacionados con la atención a las demandas

En el plan hidrológico vigente, se cumple la garantía en la satisfacción de las demandas en todos los escenarios modelizados, sin embargo, en los trabajos realizados para la actualización de las demandas de cara a la revisión del plan y constatados además por estudios de teledetección de 2018, se viene detectando un cierto incremento de las superficies de regadío en la demarcación en valores sustancialmente superiores a los previstos en el plan vigente.

Si se consolida este crecimiento fuera de las superficies previstas en el plan, el recurso disponible no será suficiente para suministrar las demandas legalmente asignadas, y se producirá un incumplimiento de la satisfacción de las mismas.

En situaciones de aportaciones similares a las acontecidas en los periodos de sequía de los años 1994-1995 y 2007-2008 sería prácticamente imposible suministrar recurso durante un año completo a casi todas las unidades de demanda agraria, agravándose en algún caso a imposibilidad de suministrar recurso durante casi dos años completos.

Por otro lado, hay núcleos de la Sierra de Cádiz que no tienen garantizado un abastecimiento de calidad en época de baja pluviosidad que pone en peligro la satisfacción de la demanda urbana y por lo tanto el desarrollo regional y sectorial. Dicha problemática es especialmente

importante en Puerto Serrano, Zahara y El Gastor, Villamartín, Bornos y Coto de Bornos y Espera.

Y finalmente, comentar la vulnerabilidad del Sistema Gaditano por problemas de conservación y de antigüedad de determinadas infraestructuras, que ante situaciones de emergencia por rotura podrían provocar fallos importantes en el suministro.

Objetivos relacionados con aspectos ambientales

Los déficits en la atención a la demanda tienen como consecuencia una mayor explotación del recurso y un incremento de las extracciones que producirían como consecuencia, una disminución del caudal fluyente y de las descargas de los acuíferos a las masas superficiales con el consiguiente deterioro de los ecosistemas acuáticos asociados.

En la ficha de Otras alteraciones en las masas de agua superficial (ficha nº 3) se analizan las masas que están en mal estado por presión hidrológica por extracción. En la presentación de la problemática de la presente ficha se ha comentado ya por otro lado, la necesidad de analizar la repercusión que las extracciones superficiales para consumo de Tarifa y Algeciras tienen sobre las masas Río de la Vega y Río Guadalmesí.

Es interesante mencionar, que, de las 14 masas subterráneas presentes en la demarcación, 3 fueron calificadas en Mal Estado Cuantitativo en el plan anterior y que se debe revisar dicha evaluación en el presente ciclo teniendo en cuenta la evolución de los niveles piezométricos y el volumen de extracciones realizado.

2 NATURALEZA Y ORIGEN DE LAS PRESIONES GENERADORAS DEL PROBLEMA

PRESIONES QUE ORIGINAN EL PROBLEMA

Las presiones que generan o pueden generar a futuro un problema disponibilidad del recurso son varias:

- Insuficiencia de recursos disponibles en determinados acuíferos que conforman un recurso único en determinados núcleos.
- Falta de infraestructuras que interconecten varios sistemas con origen único e incrementen la garantía y disminuyan la vulnerabilidad de ambos.
- Mal estado de determinadas infraestructuras que origina problemas de conservación y elevados coeficientes de fuga.
- Excesivas extracciones sobre el caudal fluyente que rebaja los valores por debajo del necesario para la conservación del ecosistema. En este caso además, se producen



impactos importantes sobre las zonas protegidas, en especial, a los espacios pertenecientes a la Red Natura 2000 y a los humedales.

- Incremento de la demanda más allá de lo estipulado en el plan, que amenaza con desajustar los balances de los sistemas, produciendo incumplimientos en la atención de las demandas y en los objetivos ambientales de las masas asociadas.
- Excesivas dotaciones urbanas en determinados municipios que van en contra de un uso sostenible del recurso.
- Dotaciones agrarias por encima de lo necesario para el cultivo, que podrían rebajarse a valores más sostenibles.
- Deficiente calidad del agua de los acuíferos, en ocasiones de origen natural, pero en otras como consecuencia de contaminación difusa de origen agrario.

SECTORES Y ACTIVIDADES GENERADORES DEL PROBLEMA

Todos los sectores son responsables de los problemas de disponibilidad descritos en mayor o menor medida. Siendo un problema que se puede centrar en la baja eficiencia de la gestión del recurso en la demarcación.

AUTORIDADES COMPETENTES CON RESPONSABILIDAD EN LA CUESTIÓN

- 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

3 PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS

EVOLUCIÓN 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 ambientales de las masas afectadas.

El programa incorpora 9 actuaciones para resolver los problemas de disponibilidad del recurso, 4 de ellas con horizonte 2027 y los 5 restantes tienen prevista su finalización en el año 2021 con un presupuesto total de más de 76 millones de euros. La competencia para su ejecución es compartida entre la Junta de Andalucía y la Administración Local.

Las medidas previstas en el plan iban encaminadas a resolver problemas de índole localizada, proponiendo infraestructuras para mejorar la garantía en los municipios de la Sierra de Cádiz con problemas de abastecimiento y otras ligadas a la mejora de la eficiencia y a una gestión sostenible del recurso.

De todas ellas, se denota un avance importante en estas últimas, en las cuales la inversión en materia de infraestructuras para mejorar el abastecimiento a la Zona Gaditana es importante, así como los esfuerzos realizados en modernización de regadíos. Sin embargo, apenas han sido puestas en marcha las iniciativas necesarias para resolver el problema de garantía de la Sierra de Cádiz.

Por otro lado, ha sido detectada una nueva amenaza en forma de crecimiento importante de la demanda agraria que requeriría de un importante aumento del recurso disponible que no está previsto en el plan vigente. La única medida incorporada que está enfocada al incremento de recurso es la relacionada con el uso de agua reutilizada y que aún no ha sido iniciada.

Esta medida no sólo incrementará el recurso disponible, sino que posibilitará una adecuada distribución de recursos según usos, pudiendo utilizarse el agua reutilizada para usos recreativos y liberando agua de calidad para suministro a otros usos más exigentes.

EVOLUCIÓN CUMPLIENDO LOS OBJETIVOS AMBIENTALES ANTES DE 2027 (ALTERNATIVA 1)

En esta alternativa se plantea la consecución de los objetivos ambientales y de atención a la demanda antes del 2027 y para ello será necesario no sólo desarrollar completamente muchas de las medidas que ya existen en el plan incrementando además el ritmo de puesta en marcha, sino además se debe avanzar en la creación de programa de actuaciones, consensuado entre los diferentes actores, con medidas específicas en cada caso y que tengan además un programa de inversiones aprobado.

De acuerdo a todo ello, y para poder alcanzar los objetivos ambientales en el 2027 se deberían implantar nuevas medidas en la línea de:

- Elaboración de uno o varios planes directores de abastecimiento para la sierra de Cádiz que definan las infraestructuras necesarias para acabar con la problemática de

atención a la demanda urbana en periodos secos. Las soluciones en muchos casos pasarán por interconexión entre los sistemas de los diferentes municipios y la búsqueda de nuevos recursos con garantía de calidad y cantidad.

- Analizar la conexión del municipio de Tarifa al Sistema Gaditano, y regularización de los recursos destinados al abastecimiento del municipio de Algeciras con objeto de minimizar la extracción superficial de las captaciones actuales y disminuir los impactos que se producen sobre las masas superficiales de Río de la Vega y Río Guadalmequí.
- Reforzar el Programa de Seguimiento de Control del Plan anual de Inspecciones.
- Incremento de la inversión para reducción de fugas y detección de incontrolados.
- Revisión de dotaciones urbanas en aquellos casos en que las medidas anteriores hayan dado sus frutos y el consumo disminuya.
- Revisión de dotaciones agrarias.
- En la línea de ajustar la demanda se debería avanzar en un plan de riegos que defina de forma definitiva el mapa final del sector en la demarcación, analizando tanto aspectos ligados al crecimiento socioeconómico y territorial de la demarcación, como a la disponibilidad del recurso.

Ahora bien, si se quisiera incrementar la superficie de regadío en un 20 % como se adivina está sucediendo ya en los estudios de teledetección y de campo realizados y teniendo en cuenta el efecto del cambio climático sobre la reducción de las aportaciones, se deben buscar fuentes alternativas de recurso en la demarcación que proporcionen en los años de menores precipitaciones un volumen adicional del entorno a los 45-50 hm³.

El incremento de recurso disponible pasaría por la realización de un estudio de detallado de la capacidad de reutilización de la demarcación que se ha cifrado en estudios preliminares en valores superiores a 50 hm³.

EVOLUCIÓN CON CUMPLIMIENTO PARCIAL DE OBJETIVOS PARA 2027 (ALTERNATIVA 2)

Por último, y ante la imposibilidad cierta de acometer todas las medidas necesarias para cumplir con los objetivos en el 2027 y listadas en la anterior alternativa, se ha optado por desarrollar una alternativa 2 que dibuje un escenario más realista de ejecución de actuaciones acorde a las posibilidades presupuestarias y a la capacidad de pago y prevea aquellas medidas que realmente podrían acometerse antes del 2027 y los efectos sobre las masas de agua y sobre los cumplimientos ambientales que dicha alternativa proporcionaría.

Se plantea, por tanto, una alternativa que dibuje un escenario más realista de ejecución de infraestructuras y de incremento de recursos procedentes de reutilización y desalación.

Se entiende que se debe avanzar en las siguientes fases del plan, en líneas de actuación que lleven a un equilibrio entre el incremento de las demandas de los diferentes usos y las posibilidades reales de incremento del recurso a un coste asumible por el usuario.

- Elaborar y desarrollar un conjunto de actuaciones para la Sierra de Cádiz que cuenten con el consenso de los agentes implicados y acabe de forma definitiva con los problemas de atención a la demanda existentes.
- Analizar la posibilidad de abastecer al municipio de Tarifa desde el Sistema Gaditano.
- Incrementar el servicio de vigilancia frente al incremento de superficies de regadío no autorizadas. Avanzar en la idea de una planificación de riegos y regadíos que conforme el mapa final del sector en la demarcación de acuerdo al recurso realmente disponible en el escenario actual y a futuro incluyendo el factor del cambio climático.
- Revisión de concesiones y dotaciones urbanas y agrarias.
- Realizar un estudio detallado de la capacidad de reutilización de la demarcación y analizar la posibilidad real de utilizar dicho recurso en la agricultura o en otros usos.

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

Desarrollo de un plan de infraestructuras que acabe con los problemas de garantía de determinados municipios de la Sierra de Cádiz.

Es primordial de cara a la asignación que se realice en el futuro plan para cada uso y escenario, la adopción de un plan de regadío consensuado con las diferentes Comunidades de Usuarios que conforme un mapa final del sector en la demarcación de acuerdo al recurso disponible y al previsible efecto del cambio climático sobre las demandas y las aportaciones.

En la misma línea, es necesario ajustar las concesiones a unas dotaciones sostenibles que permitan la atención a la demanda y el cumplimiento de los objetivos ambientales.

De igual forma, si el balance entre las demandas consensuadas y las aportaciones presenta un desequilibrio, será necesario analizar y proponer medidas encaminadas al incremento del recurso disponible en la línea de las comentadas en la ficha.



5 TEMAS RELACIONADOS

- Ficha nº3: Otras alteraciones en las masas de agua superficial.
- Ficha nº4: Zonas Protegidas.
- Ficha nº 7: Vulnerabilidad frente a Sequías.
- Ficha nº 8: Conocimiento y Gobernanza.
- Ficha nº 11: Adaptación al Cambio Climático.



FICHA Nº6. RIESGO DE AVENIDAS E INUNDACIONES

1 DESCRIPCIÓN Y LOCALIZACIÓN DEL PROBLEMA

Las inundaciones constituyen el riesgo natural que mayores daños ha provocado históricamente en el ámbito de la Demarcación Hidrográfica del Guadalete-Barbate (DHGB), tanto en términos materiales como en pérdida de vidas humanas. Especiales fueron los episodios de 1996, en los que se cortaban las carreteras en muchas de las pedanías de Jerez y se inundaban buena parte de las viviendas de la barriada rural de Las Pachecas en donde se hubo de evacuar a más de 80 familias.

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.

Las inundaciones en la Demarcación se siguen produciendo en los últimos años. Sirva de ejemplo, que como consecuencia de las intensas lluvias registradas entre los meses de diciembre de 2009 y marzo de 2010, se originaron en el río Guadalete y los afluentes de su cuenca, crecidas, avenidas e inundaciones que ocasionaron graves daños, con especial incidencia en la vega baja del río. Las Pachecas, Zarandilla, La Ina, La Greduela, Los Cejos del Inglés, El Portal o el Portalillo fueron puntos donde algunas familias debieron ser evacuadas o donde otras muchas quedaron incomunicadas por el corte de carreteras y caminos rurales a consecuencia del desbordamiento del Guadalete.





Figura nº 1. Inundaciones en Jerez de la Frontera en 2013

En los dos últimos años, se han sucedido episodios de inundación que sin provocar daños excesivos, sí han anegado varias poblaciones entre ellas Chipiona o Cádiz, que vio inundado en el año 2018 su paseo marítimo.

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, y su ordenación y hacia actuaciones tendentes a minimizar las alteraciones hidromorfológicas 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 DHGB. 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 DHGB 9 ARPSIs (Áreas de Riesgo Potencial Significativo), una de ellas costera, con 42 zonas delimitadas, de las cuales 16 eran zonas costeras. La EPRI del segundo ciclo ha confirmado la validez de las ARPSIs definidas en el primer ciclo, aunque se han realizado algunos ajustes en las superficies afectadas, se ha incluido una nueva y se han identificado más zonas en algunas de ellas. En resumen, esta revisión y actualización de la EPRIA se han definido 10 ARPSIs (27 zonas fluviales y 19 costeras).



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, pero también en algunos tramos del interior ligados al Guadalporcún. Es especialmente significativo por su longitud e implicación, el caso del Guadalete aguas abajo de los embalses de Arcos Bornos.

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 el riesgo de inundación, lo que se ha traducido en la incorporación en el Plan Hidrológico vigente del segundo ciclo y su seguimiento 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. En el caso de la provincia de Cádiz, los problemas se centraban en Setenil de las Bodegas y en el Guadalete entre Zaraha y el embalse de Bornos y entre éste y la confluencia con el Majaceite.

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 DHGB se redactaron los estudios hidráulicos para la ordenación de las cuencas de La Janda, de la Costa Oeste de Cádiz y Este de Huelva, de la cuenca del río Guadalete, de la cuenca del río Barbate, así como diversos proyectos y obras de encauzamiento, ordenación y adecuación ambiental de cauces como las de Arcos de la Frontera, la reconstrucción del azud El Portal en el río Guadalete, en Chiclana de la Frontera, el arroyo Salado en Espera, el río Ubrique, etc.

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:

- Evaluación preliminar del riesgo de inundación (EPRI), que en el caso de la DHTOP 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 próximamente estarán 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. Adicionalmente, cabe destacar que el nuevo Plan de Prevención de Avenidas e Inundaciones de Andalucía está pendiente de su elaboración por la administración hidráulica andaluza.

En la EPRI se procede a identificar las llamadas Áreas de Riesgo Potencial Significativo por Inundación (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.

En el segundo ciclo de planificación se definieron 3 medidas que tienen previsto su inicio o finalización en el horizonte 2021, de las cuales 2 están en curso con un grado de avance importante que supera el 70 % y una que no ha sido iniciada. Por otro lado, de las 19 previstas para el horizonte 2033, han sido ya iniciadas 13 de las mismas.

Se trata fundamentalmente de actuaciones de limpieza de cauces y de restauración y corrección tras fuertes precipitaciones. También se ha realizado repoblaciones sobre vegetación existente y alguna obra estructural de menor entidad como el encauzamiento del arroyo Lechar en Alcalá del Valle.

También se incluyen una serie de estudios de adecuación integral ambiental y de incidencia de las inundaciones y de los planeamientos urbanísticos.

Asimismo, en el programa de medidas del plan se incluyeron una serie de programas para la mejora de las condiciones de lucha contra el riesgo de avenidas e inundaciones: “Programa de delimitación y deslinde del Dominio Público Hidráulico” o “Programa de conservación del Dominio Público Hidráulico” y el “Mantenimiento y explotación del Sistema Automático de Información Hidrológica.” Así como medidas no estructurales de corrección del mal estado hidromorfológico de las masas de agua.

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.

Pese a la importancia de las mismas, en la demarcación del Guadalete-Barbate no se han realizado importantes actuaciones estructurales (encauzamientos o diques de contención), como medida de prevención y que hayan generado 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. Sí es cierto que las presas de la demarcación se utilizan como laminación de avenidas, y esta alteración ha sido considerada de tal magnitud en algunas masas de agua aguas abajo de las mismas, que ha sido necesaria su designación como masas de agua muy modificadas (artículo 4.3 de la DMA).

Las masas de agua muy modificadas por regulación aguas abajo de embalses en la DHGB son las siguientes:

- ES063MSPF005200220 Río Almodóvar
- ES063MSPF005200340 Río Barbate
- ES063MSPF005200330 Río Celemín
- ES063MSPF005200350 Río Guadalete I
- ES063MSPF000119040 Río Guadalete III
- ES063MSPF000117140 Río Majaceite II
- ES063MSPF005200120 Curso Fluvial del Guadalete 1



- ES063MSPF005200130 Curso Fluvial del Guadalete 2

La regulación de las presas de Arcos, Bornos y Guadalcaçín, que son la causa de las alteraciones de las masas Río Guadalete III, Río Majaceite II y los Cursos Fluviales del Guadalete 1 y 2, laminan de forma importante las avenidas que afectan al ARPSI del Guadalete en sus dos zonas; desde aguas debajo de Arcos hasta Jerez y desde Jerez hasta la desembocadura.

De forma similar y en la cuenca del Barbate, los embalses de Celemín, Barbate y Almodóvar que han generado las masas muy modificadas por regulación de Río Barbate, Río Celemín y Río Almodóvar, regulan en cierta medida las avenidas que afectan al ARPSI del Barbate en sus dos de sus tres zonas; tramo bajo del río Barbate y río Almodóvar.

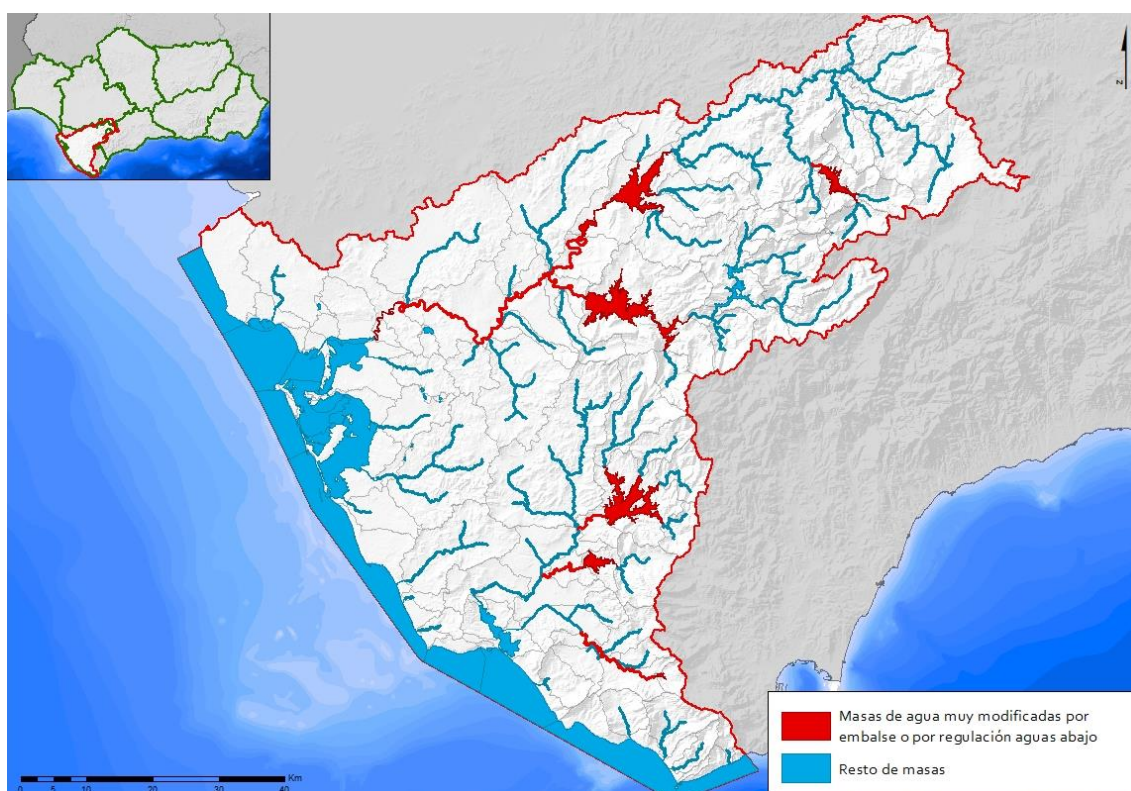


Figura nº 3. Masas muy modificadas por embalse o regulación de embalse y afectadas por la laminación de avenidas

Por otro lado, cualquier tipo de medida estructural de menor entidad que haya sido ejecutada en los últimos años, se ha diseñado 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 serán necesarias 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 Directiva Marco del Agua (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 RPH, artículo 38). En este sentido, y tal y como contempla la Normativa del Plan Hidrológico vigente¹ y su seguimiento, 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.

¹ 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 05/07/2019), es el Plan Hidrológico del primer ciclo 2009-2015, aprobado por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente por el R.D. 1330/2012 (BOE nº 223 de 15 de septiembre).

2 NATURALEZA Y ORIGEN DE LAS PRESIONES GENERADORAS DEL PROBLEMA

PRESIONES QUE ORIGINAN EL PROBLEMA

La DHGB presenta una serie de condiciones naturales que la hacen propicia para el desarrollo de avenidas e inundaciones:

- Relieve de serranía en la parte de cabecera con drenaje más rápido de la precipitación que dan paso a zonas de vega media y baja de pendientes suaves y terrenos llanos que favorecen la acumulación de los caudales y donde se encuentran la mayor parte de los ARPSIs detectados.
- 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 de la cabecera del Guadalete.

A estas condiciones naturales se suman una serie de circunstancias de carácter antrópico que actúan como factores potenciadores de tales eventos.

Ocupación de terrenos inundables por usos vulnerables y la ausencia de ordenación

El principal factor que provoca el riesgo de inundación es la ocupación de terrenos inundables por usos vulnerables, tales como viviendas, industrias, infraestructuras, etc., y la ausencia de ordenación de estos (ver ficha nº3 de Otras alteraciones en las masas superficiales).

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 los márgenes de los ríos, causa que desencadena gran parte de los riesgos de inundación. Asimismo, supone una herramienta esencial tanto para la planificación de protección civil como para su fase de intervención en situación de emergencia.

Alteración de los cauces

Cabe destacar el papel que desempeñan 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 nº3 de Otras alteraciones en las masas superficiales), efecto que se ve además agravado por el insuficiente mantenimiento de estos y, en el caso de zonas urbanizadas, viales y otras infraestructuras, por el aumento de la escorrentía debido a la impermeabilización del suelo.

Este último factor resulta también determinante para la generación de inundaciones “in situ”, eventos que se ven magnificados por la frecuente insuficiencia de las redes de recogida y evacuación de pluviales.

Erosión y aporte de sólidos

La erosión y aporte de sólidos a la red fluvial también contribuyen 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. El problema de la erosión afecta también a la capacidad de regulación de los embalses y por lo tanto al poder de laminación de estos tal y como se explica en la ficha nº3 de Otras alteraciones en las masas de agua superficial (ver ficha nº3 de Otras alteraciones en las masas superficiales).

SECTORES Y ACTIVIDADES GENERADORES 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

3 PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS

EVOLUCIÓN 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 ambientales de las masas afectadas.

En realidad, y puesto que como se ha comentado, un episodio de inundación se asume como deterioro temporal y no existen en la demarcación alteraciones ligadas a la prevención de inundaciones que estén impidiendo la consecución de los mismos, ni hay medidas estructurales previstas que puedan afectar a los objetivos ambientales, lo que se analiza a continuación es el cumplimiento bajo los diferentes escenarios de los objetivos de inundabilidad en la demarcación.

El Plan de Gestión de Riesgo de Inundaciones (PGRI) prevé medidas más a largo plazo que el escenario 2021 pues la mayoría de las acciones previstas se incluyeron sin presupuesto y con escenario al 2033, luego no será posible cumplir con los objetivos de inundación en el 2021, pero ya se partía de la situación inicial de que estos logros se producirían en el 2033.

El Programa de Medidas del Plan Hidrológico de segundo ciclo y su seguimiento incorpora 22 actuaciones de prevención, protección y preparación frente al riesgo de inundaciones, derivadas del programa de medidas del PGRI, de las cuales tan sólo 3 están programadas para su inicio o finalización en el horizonte 2021 y el resto de actuaciones están previstas para el 2033 y ni siquiera tienen presupuesto.

Del análisis de medidas que se realiza para el seguimiento del plan hidrológico, se han iniciado e incluso finalizado actuaciones en materia de inundaciones que se corresponden con 13 medidas del plan hidrológico, de las cuales 7 están finalizadas. Esto supone una inversión en los últimos años de 7,745 millones de euros que cuando finalicen ascenderá a 11 millones. Sin embargo, estas actuaciones realizadas se corresponden en su mayor parte con limpiezas de cauce y pequeñas obras de mejora y conservación de infraestructuras existentes, o contratos menores en defensa y encauzamientos (ver ficha nº3 de Otras alteraciones en las masas superficiales), **no habiéndose acometido aún** medidas ligadas a actuaciones importantes estructurales en cauces, aguas costeras y área propensas a inundaciones, medidas para establecer o mejorar los sistemas de alerta meteorológica, incluyendo los sistemas de medida y predicción de temporales marinos, medidas para establecer o mejorar la planificación institucional de respuesta a emergencias de inundaciones a través de la coordinación con Planes de Protección Civil o para mejorar protocolos entre otras.

Es preciso indicar que el posible efecto del cambio climático en el riesgo de inundación ha sido objeto de análisis en todos los documentos que conforman el desarrollo de la Directiva de Inundaciones (ver ficha nº 11 Adaptación al cambio climático). 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. (ver ficha nº 11).

EVOLUCIÓN CUMPLIENDO LOS OBJETIVOS AMBIENTALES ANTES DE 2027 (ALTERNATIVA 1)

Los objetivos ambientales de las masas de la demarcación no se ven comprometidos con episodios puntuales de inundación, y no existen alteraciones morfológicas significativas, ni hay medidas estructurales que comprometan el cumplimiento de los mismos, así que el análisis que se realiza es el cumplimiento de los objetivos de inundabilidad del PGRI.

Para llegar a cumplir con los objetivos de inundabilidad sería necesario adelantar todas las medidas previstas en el programa de medidas al escenario 2027 y todas las que deriven de la revisión y actualización que las autoridades competentes están llevando a cabo.

Y además sería necesario incluir los comentarios realizados en la evaluación que la Comisión Europea hizo en febrero de 2019 a los PGRI españoles, basada en el análisis de los PGRI de 5 demarcaciones². 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 otro lado, 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 (2007/60/CE).

Finalmente, en relación con las limitaciones a los usos en zona de policía inundable, se plantea la elaboración de documentos que desarrollen el concepto de vulnerabilidad y las medidas para su reducción.

²https://ec.europa.eu/environment/water/flood_risk/overview.htm

EVOLUCIÓN CON CUMPLIMIENTO PARCIAL DE OBJETIVOS PARA 2027 (ALTERNATIVA 2)

Ante la imposibilidad de cumplir en el escenario 2027 con todas las medidas del PGRI y que adicionalmente se planteen en la revisión del mismo, se desarrollará durante la elaboración del plan, una alternativa que contendrá aquellas medidas que por plazo y presupuesto puedan ser desarrolladas en el plazo establecido.

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

De cara al nuevo ciclo de planificación hidrológica, 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.

5 TEMAS RELACIONADOS

El Riesgo de Avenidas e Inundaciones es un tema de carácter claramente transversal a la planificación y relacionada con todos los aspectos que la conforman.

FICHA Nº7. VULNERABILIDAD FRENTE A SEQUÍAS

1 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 es, por tanto, un rasgo del clima y puede ocurrir en cualquier región. Es preciso diferenciarla de la escasez, 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.

1. **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).

2. 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.

La Demarcación Hidrográfica del Guadalete y Barbate (DHGB) es especialmente vulnerable al fenómeno de la sequía, debido tanto a su localización geográfica como a sus características

físicas. Los períodos de sequía son característicos del régimen pluviométrico de este territorio, con prácticamente ausencia total de lluvias en el periodo estival, pero que también sufre con cierta frecuencia episodios plurianuales de escasez de precipitaciones que han llegado a generar situaciones críticas, incluso para el servicio de las demandas más prioritarias. Durante el periodo 1880-2017 más de la mitad de los años se han calificado como de secos o muy secos.

Los períodos de sequía son una de las señas de identidad del régimen pluviométrico de la demarcación, 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 Demarcación del Guadalete-Barbate, si bien no se disponen de datos precisos de precipitación de cada una de las zonas de sequía definidas.

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.

Respecto al abastecimiento, se realizaba fundamentalmente 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 1989 – 1995

En el siguiente gráfico se refleja la evolución del recurso disponible en los diferentes embalses de la Demarcación durante el período de sequía 1990-95, ordenados cronológicamente, señalando los principales hitos de la gestión de la misma.

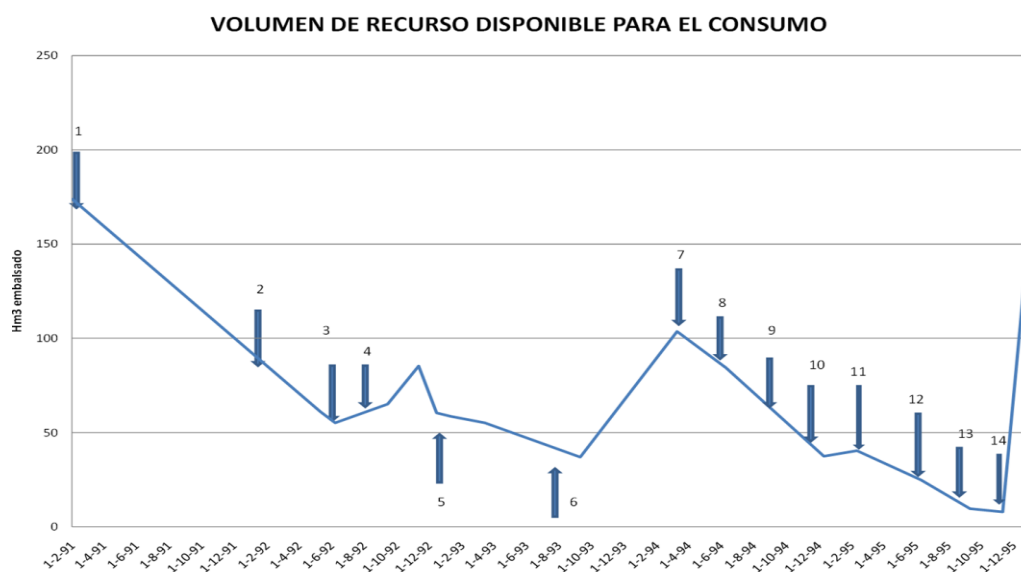


Figura nº 1. Evolución del recurso embalsado en la Demarcación durante la sequía 1990-1995

Como se indicaba, el episodio de sequía reciente más importante de la Demarcación se sitúa en la sequía del año 1990 al año 1995, cuyos hitos en la gestión se describen a continuación. En esta sequía se llegó a una situación crítica donde se transportaba agua en barcos cisternas desde Huelva y prácticamente todo el recurso para el abastecimiento se obtenía a partir de aguas subterráneas (punto 10 del gráfico).

Comienza el episodio de sequía con unas aportaciones menores a lo normal en los años 1989 y 1990 (85% y 45% respectivamente respecto a lo esperado para un año medio). Se toman medidas pero no es hasta marzo de 1992 (punto 3 del gráfico), cuando se decide crear una comisión de seguimiento e iniciar las restricciones en el abastecimiento y suspender los regadíos. En junio de 1992, (punto 4 del gráfico) se inicia la incorporación de recursos desde los embalses destinados a regadío (Bornos), lamentablemente sus recursos disminuyeron mucho con los últimos riegos. Durante el año 1993 se incrementan las medidas destinadas al ahorro y se buscan recursos subterráneos que puedan sustituir a los superficiales. El año 1994 pese a los ahorros conseguidos, las reservas de agua superficial disminuyen de forma alarmante y nuevamente el año pluviométrico es un 64% más seco de lo normal.

En marzo del año 1995, (punto 10 del gráfico), se incrementan las búsquedas de recursos alternativos, se realizan nuevos sondeos, se aborda la solución de los buques cisterna e incluso incrementar las restricciones. Llegan los primeros barcos cisternas y se incrementan de forma considerable las extracciones subterráneas. El final de año trae lluvias que poco a poco normalizan la situación y el episodio de sequía finaliza en el año 1996 con una pluviometría un 194% superior a la media.

Esta situación motivó la adopción, con la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional, de normas (artículo 27) dirigidas a la gestión de las sequías, que ordenan el establecimiento de un sistema global de indicadores hidrológicos que permita prever estas

situaciones y la preparación de planes de actuación coyuntural dirigidos a minimizar sus efectos. A partir de ese momento se comenzó a trabajar en el establecimiento del mencionado sistema global de indicadores y en la preparación de protocolos de actuación con los que abordar estas situaciones.

Sequía 2006 – 2009 en la Sierra de Cádiz-(2004-2007 generalizado)

Por otra parte, siguiendo con el análisis de sequías históricas en la Demarcación, en la Zona de la Sierra de Cádiz entre los años 2006 y 2009 debido a la baja pluviosidad, se vivieron también episodios que generaron problemas de suministro, en concreto, el desarrollo cronológico fue el siguiente:

- Verano de 2006, casi todos los municipios de la Sierra tienen problemas de suministro, produciéndose cortes severos de agua en Puerto Serrano, El Bosque y Prado del Rey.
- Primavera y verano de 2008, nuevamente se produce problemas para abastecer con garantía a numerosos municipios, siendo especialmente grave la situación en Prado del Rey, Puerto Serrano y Bornos.
- Abril de 2008, interrupción durante dos semanas del suministro a Villamartín ante el derrumbe del pozo del que se abastecía.
- Agosto de 2009, problemas y cortes en el suministro de Bornos.

Se toman medidas de emergencia temporales que sin embargo, no han conseguido materializarse en actuaciones que puedan solventar con garantía un nuevo episodio de sequía.

Sequía 2011 – 2012 y Sequía 2015 – 2017

Estas sequías vienen determinadas, con los datos disponibles hasta el momento, por dos períodos secos de aportaciones y precipitaciones entre los años 2011/17 período en el que las precipitaciones se redujeron en un 10.13 % y 25.05 % respecto a la serie de referencia para los periodos 2011-2012 y 2015-2017 respectivamente.

DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA
DEL GUADALETE-BARBATE

ESQUEMA PROVISIONAL DE TEMAS
IMPORTANTES

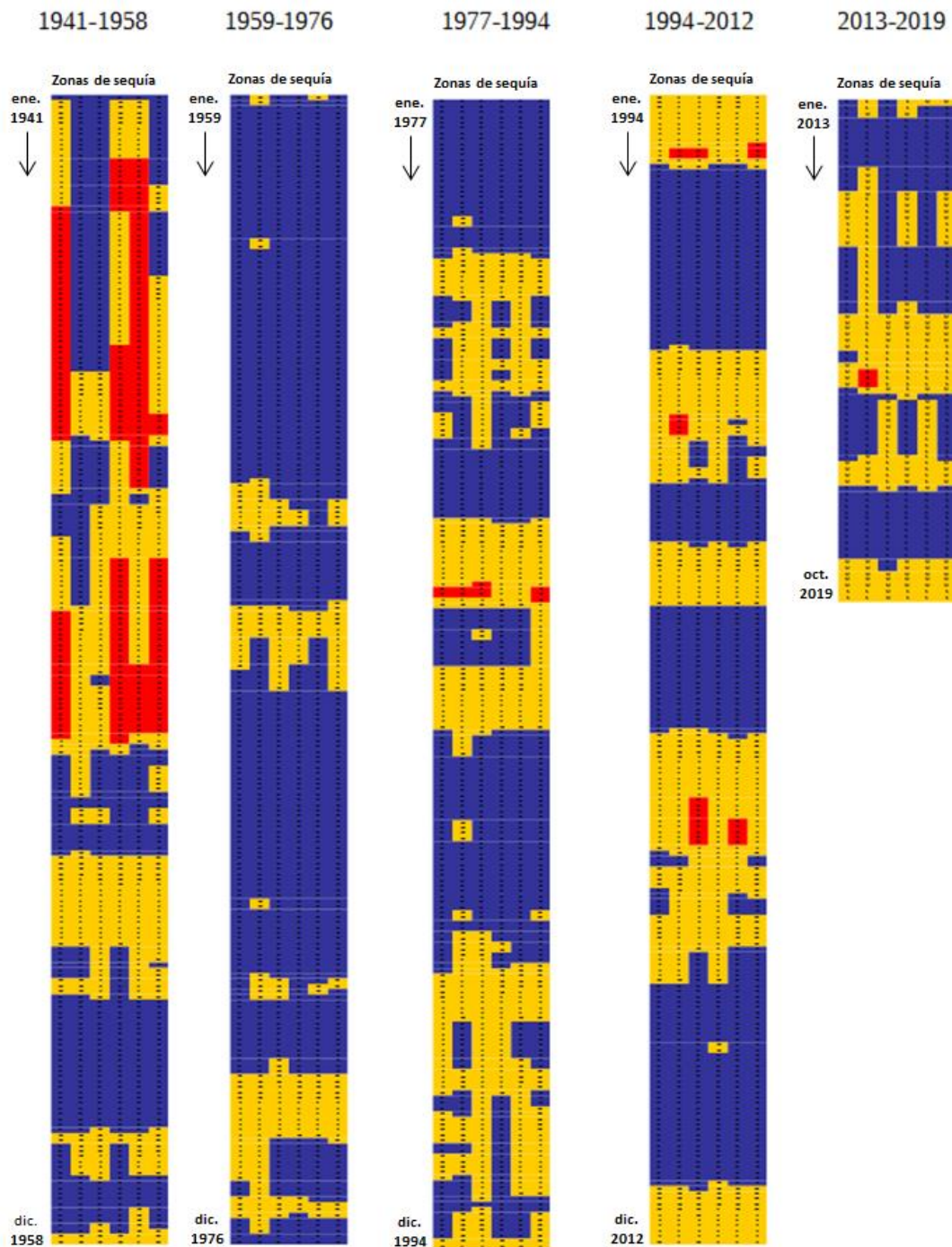


Figura nº 2. Zonificación a efectos de sequía

En los últimos decenios se aprecia una tendencia a que los períodos de sequía sean cada vez más frecuentes y persistentes, véanse los colores naranjas y rojos en la última parte del gráfico anterior, que sin embargo, no se han traducido en episodios de escasez.

La inversión realizada, junto con una mejora en la gestión del recurso, el menor consumo fruto de políticas de concienciación y ahorro, hacen que aun con menos precipitación y con una sequía clara, no se hayan dado periodos de escasez significativos.

Si bien, esto hace que la percepción de la sequía sea menos dramática en los episodios actuales que en los más antiguos, y pudiera llegar a perjudicar en la gestión, restando o retardando la toma de decisiones que debe producirse para predecir y paliar estos fenómenos de escasez.

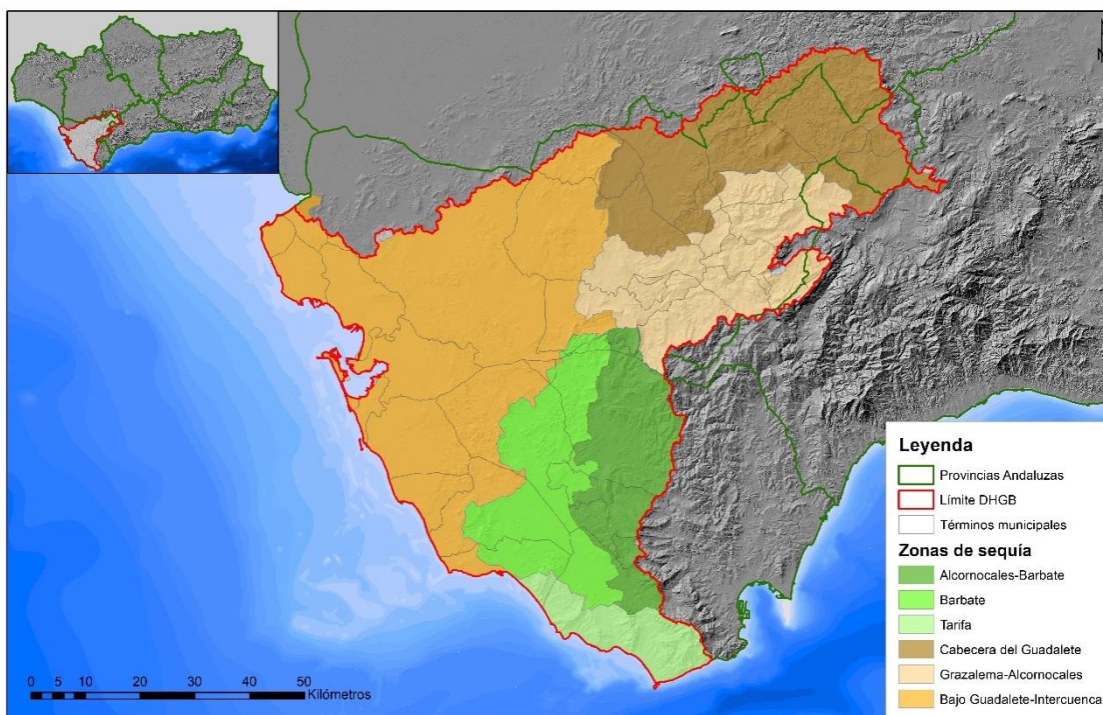


Figura nº 3. Zonificación a efectos de sequía

Las zonas más vulnerables a la escasez son aquellas en las cuales existe una menor regulación del recurso y los sistemas de explotación se muestran menos sólidos. Se corresponde con la Sierra de Cádiz que como se ha comentado anteriormente sufre los periodos de sequía de forma especial pues los municipios dependen en muchos casos de una única fuente de suministro que en caso de fallar, produce un incumplimiento importante de la garantía de abastecimiento.

Otra zona vulnerable a la escasez es la zona de Tarifa, cuya principal fuente de suministro son los manantiales de la cabecera del Río de la Vega y del Guadalmesí, que en épocas de sequía se secan y obligan al municipio a abastecerse del embalse de Almodóvar que no tiene excesiva capacidad.

A su vez, han sido identificados numerosos **episodios de escasez coyuntural** ligados a primaveras con baja precipitación o a problemas de conservación en las infraestructuras que han causado restricciones en el suministro en determinados municipios, sobre todo de la Sierra de Cádiz, pero que no requieren de medidas estructurales puesto que dichos fenómenos fueron coyunturales y como tal resueltos.

Estas situaciones de escasez coyuntural deben ser solventadas dentro del Plan Especial de Sequías (PES) en el momento de producirse y prevenirse con acciones encaminadas a racionalizar los consumos unitarios en todos los usos, incrementando las eficiencias en las redes, y mejorando la gestión del recurso, tanto en el ámbito de la administración, como en el del usuario del mismo.

Actualmente se encuentra en desarrollo la revisión del PES cuyo objeto es configurar un sistema global de indicadores hidrológicos, su seguimiento y la publicación de los diagnósticos generales sobre sequía y escasez coyuntural elaborados a partir de los datos ofrecidos por los indicadores; y el diseño de los procedimientos de implantación de las medidas a aplicar en relación con el uso del dominio público hidráulico en situaciones coyunturales de escasez y de sequía.

Por otro lado, se ha constatado el incumplimiento de La Ley 9/2010, de 22 de julio de 2010, de Aguas de Andalucía que establece en el Artículo 63 del capítulo II de Prevención de efectos de la Sequía, que aquellos municipios (o agrupaciones de sistemas supramunicipales de agua) con más de 10.000 habitantes deberán aprobar planes de emergencia ante situaciones de sequía. Una vez aprobados, estos planes serán obligatorios.

En la DHGB, un total de 22 municipios tienen la obligación legal de disponer de un Plan de Emergencia ante situaciones de sequía, ya que, o bien tienen más de 10.000 habitantes; o bien, pertenecen a mancomunidades o agrupaciones de municipios con más de 10.000 habitantes en conjunto. Estos Planes de Emergencia en perfecta coordinación con el Plan de Sequías deben resolver las situaciones de escasez coyuntural que se produzcan en la demarcación.

Sin embargo, también se han dado situaciones en determinados municipios de la Sierra de Cádiz, de persistencia en la escasez que han propiciado una clara falta de garantía. Tal y como se describe en la Ficha nº5 de Disponibilidad de recursos hídricos, los sistemas de explotación de la demarcación se encuentran en situación de equilibrio global, lo cual no exime de la existencia de situaciones, especialmente en la Sierra de Cádiz, de municipios en los cuales la escasez en periodos de bajas precipitaciones produce situaciones de escasez estructural. Estos problemas deben ser subsanados dentro del ámbito del plan hidrológico.

Existen **amenazas** que pueden contribuir a que la escasez estructural de la demarcación se agrave y globalice, como son el crecimiento incontrolado de determinadas demandas, principalmente las agrarias.

Finalmente, es importante resaltar, que el **Plan Especial y el Plan Hidrológico** (cada uno en su ámbito; escasez coyuntural y escasez estructural) **deben funcionar en perfecta coordinación**. Para ello, es necesario subsanar el desajuste que existe actualmente entre los ámbitos geográficos de planificación y los sistemas reales de explotación y plantear una revisión en unidades coherentes con su gestión efectiva.

EVOLUCIÓN TEMPORAL DEL PROBLEMA

Los episodios de sequía y especialmente el de escasez están presentes en la planificación desde sus inicios.

La problemática de la escasez estructural está directamente ligada con la planificación hidrológica, mientras que los aspectos relacionados con la sequía y la escasez coyuntural deben resolverse en el ámbito de los PES. Actualmente se encuentra en desarrollo la revisión del PES que vendrá a configurar un sistema global de indicadores hidrológicos y el diseño de los procedimientos de implantación de las medidas a aplicar en relación con el uso del dominio público hidráulico en situaciones coyunturales de escasez y de sequía.

La directa relación que tiene la escasez estructural con la disponibilidad de recursos hídricos y con la atención a la demanda de los diferentes usos, lo convierten en uno de los temas principales de los anteriores ciclos de planificación. La problemática asociada a la escasez estructural se describe con mayor detalle en la ficha nº 5 Disponibilidad de recursos hídricos.

En el ciclo anterior, se realizaron balances entre aportaciones y demandas y se estableció que el Sistema Global de la DHGB está en equilibrio. Si bien era necesario desarrollar actuaciones que iban encaminadas a resolver problemas de índole localizada, proponiendo infraestructuras para mejorar la garantía los municipios de la Sierra de Cádiz con problemas de abastecimiento y otras ligadas a la mejora de la eficiencia y de una cada vez mayor gestión sostenible del recurso.

También se proponían medidas para rebajar la vulnerabilidad del Sistema Gaditano ante emergencias o averías.

De todas ellas, se denota un avance importante en estas últimas, en las cuales la inversión en materia de infraestructuras para mejorar el abastecimiento a la Zona Gaditana es importante, así como los esfuerzos realizados en modernización de regadíos. Sin embargo, apenas han sido puestas en marcha las iniciativas necesarias para resolver el problema de garantía de la Sierra de Cádiz.

EFFECTOS DE LA SEQUÍA EN LOS OBJETIVOS DE LA PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA

La vulnerabilidad de los sistemas frente a sequías pone en riesgo alcanzar los siguientes objetivos de la planificación hidrológica que marca el Reglamento de Planificación: por un lado,

la satisfacción de las demandas y por otro, la consecución del buen estado de las masas de agua.

Atención a las demandas

En realidad, la falta de garantía en la atención a las demandas es consecuencia de una escasez estructural y como tal debe ser tratada en el plan hidrológico. La sequía y la escasez coyuntural no afectan a los objetivos de satisfacción de los diferentes usos y no se analizan en el Plan Hidrológico.

Hay núcleos de la Sierra de Cádiz que no tienen garantizado un abastecimiento de calidad en época de baja pluviosidad que pone en peligro la satisfacción de la demanda urbana y por lo tanto el desarrollo regional y sectorial. Dicha problemática es estructural en municipios como Puerto Serrano, Zahara y El Gastor, Villamartín, Bornos y Coto de Bornos y Espera.

Por otro lado, existen numerosas amenazas que podrían poner en peligro el equilibrio precario del sistema global (ver ficha nº5 de Disponibilidad de los recursos hídricos) y provocar una escasez estructural generalizada. Estas amenazas están ligadas a un importante incremento de las superficies de regadío no previstas en el plan o a la disminución de los recursos por efecto del cambio climático.

La reducción de los recursos hídricos disponibles esperada como consecuencia del efecto del cambio climático o aumentos no previstos en el plan de la demanda agraria, implicarán el incumplimiento de los criterios de garantía de atención a las demandas y consecuentemente el aumento del déficit estructural.

Objetivos ambientales

Un incremento de la escasez como consecuencia de los aspectos comentados anteriormente 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 o como consecuencia de la temporalidad de las mismas (ver ficha nº 5).

Código	Nombre	Impacto HHYC
ESo63MSPF000116590	ARROYO SALADO	X
ESo63MSPF000117100	RIO GUADALETE II	X
ESo63MSPF000117110	ARROYO DE MARCHARRACAO	X
ESo63MSPF000117120	ARROYO DEL ZANJAR	X
ESo63MSPF000117230	ARROYO DE LA SANTILLA	X
ESo63MSPF000117280	ARROYO DEL ACISCAR	X
ESo63MSPF000117950	ARROYO DE LA VILLALONA	X
ESo63MSPF000117960	ARROYO BERMEJO	X
ESo63MSPF000119070	RIO BARBATE II	X
ESo63MSPF000119220	ARROYO DEL GALLO	X
ESo63MSPF000119260	ARROYO DE AHOGARRATONES	X
ESo63MSPF000119280	ARROYO DE CONILETE	X
ESo63MSPF000119300	ARROYO DE SAN AMBROSIO	X
ESo63MSPF000119310	ARROYO DE LA ZARZUELA	X
ESo63MSPF000119320	RIO DEL VALLE	X
ESo63MSPF000119440	GARGANTA DEL GAVILAN	X
ESo63MSPF005200320	ARROYO DE LA MOLINETA	X

Tabla nº 1. Masas de agua superficial en riesgo de no alcanzar los objetivos medioambientales en 2021 por impacto HHYC

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 5), con impactos debidos a descensos piezométrico por extracción (LOWT).

Código	Nombre	Impacto LOWT
ESo63MSBT000620050	ARCOS DE LA FRONTERA-VILLAMARTIN	X
ESo63MSBT000620130	BARBATE	X
ESo63MSBT000620140	BENALUP	X

Tabla nº 2. Masas de agua subterránea en riesgo de no alcanzar los objetivos medioambientales en 2021 por impacto HHYC

Para analizar la influencia del cambio climático y la disminución de aportaciones en el estado de las masas de agua se ha realizado una simulación con el modelo de balances para cuantificar el incremento del número de años secos en la demarcación y por lo tanto la

relajación sobre los caudales ecológicos y el efecto consiguiente sobre las masas de agua. Para comparar con la situación actual se han estudiado las dos hipótesis siguientes variando las aportaciones en régimen natural según:

- Serie de recursos hídricos (1980/81-2011/12) empleada en la elaboración del Plan Hidrológico para los escenarios 2015 y 2021, que representa los recursos hídricos habidos en la demarcación durante este periodo;
- Serie de recursos hídricos (1980/81-2011/12) minorada en un 8%, que considera el efecto del cambio climático. Es la serie de recursos hídricos empleada en el escenario 2033 del plan hidrológico.

El plan hidrológico vigente¹ define algunas masas de agua como estratégicas, denominadas así ya que son en las que podría existir competencia entre la satisfacción de las demandas y el cumplimiento del régimen de caudales ecológicos.

Se definen dos rangos de caudales mínimos en función de la situación en la que se encuentre cada sistema de acuerdo con los criterios del PES. Así, en situación de Alerta o Emergencia, los caudales ecológicos mínimos son menos restrictivos que en situación de Normalidad o Pre-Alerta.

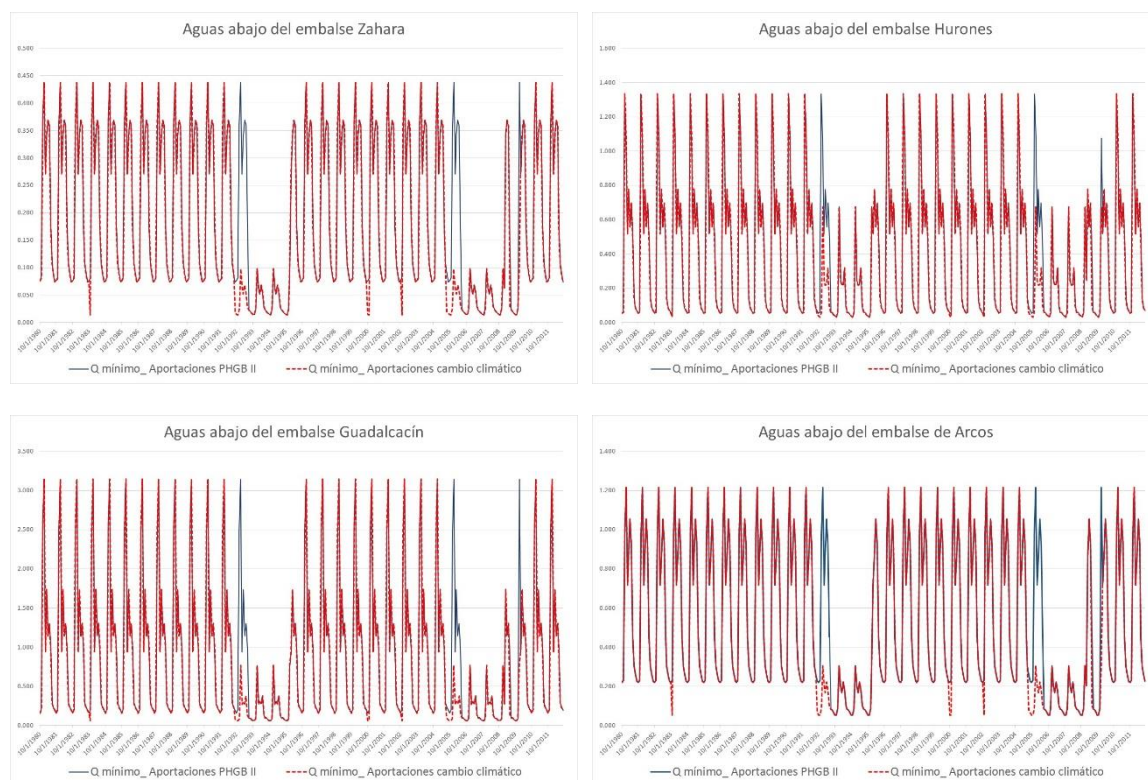
Arco Modelo simulación	Año tipo	Caudales ecológicos (hm ³ /mes)											
		oct	Nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
Salida embalse de Zahara	Seco	0,014	0,025	0,098	0,063	0,052	0,068	0,055	0,029	0,023	0,020	0,017	0,015
	Húmedo	0,095	0,386	0,536	0,334	0,394	0,436	0,415	0,203	0,130	0,108	0,092	0,091
Salida del Arcos	Seco	0,052	0,087	0,305	0,202	0,168	0,221	0,180	0,101	0,085	0,078	0,067	0,054
	Húmedo	0,283	1,063	1,522	0,918	1,033	1,276	1,099	0,553	0,388	0,338	0,293	0,273
Salida del embalse de Hurones	Seco	0,031	0,059	0,676	0,244	0,219	0,221	0,319	0,095	0,059	0,058	0,045	0,038
	Húmedo	0,088	1,393	1,751	0,762	0,996	0,779	1,016	0,582	0,199	0,143	0,114	0,093
Salidas del embalse de Guadalcazín	Seco	0,061	0,087	0,766	0,271	0,303	0,275	0,377	0,134	0,095	0,095	0,074	0,061
	Húmedo	0,263	2,577	3,912	1,210	2,037	1,421	1,680	1,109	0,378	0,325	0,269	0,219

Tabla nº 3. Características de los caudales mínimos representativos de caudales ecológicos en los principales embalses del Sistema Guadalete, en hm³/mes.

Se ha analizado cuál es el caudal mínimo que debe adoptarse en estos tramos estratégicos a lo largo de la serie simulada en función de si se considera una reducción de recursos por efecto del cambio climático o no.

¹ 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 05/07/2019), es el Plan Hidrológico del primer ciclo 2009-2015, aprobado por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente por el R.D. 1330/2012 (BOE nº 223 de 15 de septiembre).

En las figuras siguientes se presenta en azul los caudales ecológicos que se respetarían si la serie de años fuese la correspondiente a las aportaciones naturales utilizadas para el plan hidrológico y en rojo, los caudales mínimos de la serie minorada.



Se comprueba como en todos los tramos analizados aumentan los periodos en los que se relajan los caudales mínimos cuando se considera el efecto del cambio climático en los recursos y aumentan los periodos secos. Estos periodos, que si bien, están aceptados por la reglamentación existente, producirían afecciones sobre el estado de las masas de agua y ecosistemas asociados al aumentar los periodos de caudal fluyente por debajo de lo recomendado en situación normal.

2 NATURALEZA Y ORIGEN DEL PROBLEMA

Para buscar las causas de los problemas habría que diferenciar entre escasez y sequía. La sequía es un fenómeno natural no predecible que se produce debido a una falta de precipitación que da lugar a un descenso temporal significativo en los recursos hídricos disponibles. La escasez se refiere a una situación de déficit respecto al suministro de las demandas de un sistema.

En el caso de la sequía, el aumento previsto de la frecuencia de los periodos secos y la disminución de las aportaciones, y por tanto, el incremento de periodos de sequía, es consecuencia del cambio climático que a su vez deriva de una alteración de la atmósfera

atribuida directa o indirectamente a la actividad humana. No serían las presiones sobre las masas de agua el origen del problema de las sequías, sino que este sería un tema transversal con afectación a los diferentes aspectos de la planificación.

La situación de escasez estructural viene determinada no sólo por la reducción de las lluvias sino también por efecto del aumento de la demanda y la explotación no sostenible de los recursos hídricos. El análisis de las presiones que originan la escasez se ha realizado con detalle en la ficha nº5 Disponibilidad de recursos hídricos, y que de forma resumida son:

- Insuficiencia de recursos disponibles en determinados acuíferos que conforman un recurso único en determinados núcleos junto con falta de infraestructuras o mal estado de las mismas, que interconecten varios sistemas con origen único e incrementen la garantía y disminuyan la vulnerabilidad de ambos.
- Incremento de la demanda más allá de lo estipulado en el plan, que amenaza con desajustar los balances de los sistemas, produciendo incumplimientos en la atención de las demandas y en los objetivos ambientales de las masas asociadas. Esto se ve reforzado por dotaciones urbanas y agrarias por encima de lo necesario.

SECTORES Y ACTIVIDADES GENERADORES DEL PROBLEMA

El análisis de los sectores y actividades generadores de un problema de mayor escasez se ha realizado con detalle en la ficha nº5 Disponibilidad de recursos hídricos.

AUTORIDADES COMPETENTES CON RESPONSABILIDAD EN LA CUESTIÓN

- 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

3 PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS

EVOLUCIÓN 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 ambientales de las masas afectadas.

El programa incorpora 9 actuaciones para resolver los problemas de escasez estructural, 4 de ellas con horizonte 2027 y los 5 restantes tienen prevista su finalización en el año 2021 con un presupuesto total de más de 76 millones de euros. La competencia para su ejecución es compartida entre la Junta de Andalucía y la Administración Local.

Las medidas previstas en el plan iban encaminadas a resolver problemas localizados, proponiendo unas infraestructuras para mejorar la garantía de los municipios de la Sierra de Cádiz con problemas de abastecimiento y otras ligadas a la mejora de la eficiencia y la gestión sostenible del recurso.

De todas ellas, se denota un avance importante en estas últimas, en las cuales la inversión en materia de infraestructuras para mejorar el abastecimiento a la Zona Gaditana es importante, así como los esfuerzos realizados en modernización de regadíos. Sin embargo, apenas han sido puestas en marcha las iniciativas necesarias para resolver el problema de garantía de la Sierra de Cádiz.

Por otro lado, ha sido detectada una nueva amenaza en forma de crecimiento importante de la demanda agraria que requeriría de un importante aumento del recurso disponible que no está previsto en el plan de vigente. La única medida incorporada que está enfocada al incremento de recurso es la relacionada con el uso de agua reutilizada, que se presenta como insuficiente ante los déficits planteados en apartados anteriores y que aún no ha sido iniciada.

EVOLUCIÓN CUMPLIENDO LOS OBJETIVOS AMBIENTALES ANTES DE 2027 (ALTERNATIVA 1)

En esta alternativa se plantea la consecución de los objetivos ambientales y de atención a la demanda antes del 2027 y para ello será necesario desarrollar completamente muchas de las medidas que ya existen en el plan incrementando además el ritmo de puesta en marcha. En especial, se hace necesario acometer medidas para la Sierra de Cádiz que cuente con el consenso de los agentes implicados y acabe de forma definitiva con los problemas de atención a la demanda existentes.

Frente a la amenaza de escasez estructural globalizada que podría provocar un incremento de demandas no previsto en el plan, se hace necesario buscar fuentes alternativas de recurso que proporcionen importante aumento del recurso disponible

Más información sobre las medidas adicionales que se necesitarían para poder cumplir con los objetivos de planificación en el escenario 2027 se puede encontrar en la ficha nº5, de forma resumida son:

- Actuaciones encaminadas a resolver los problemas de abastecimiento de la Sierra de Cádiz y de la zona de Tarifa.
- Incrementar la vigilancia para reducir expansiones agrarias no previstas en el plan.
- Revisión de dotaciones.
- Consensuar el mapa de regadíos de la demarcación en los diferentes escenarios dibujados por el plan.

Es necesario también, aplicar medidas de gestión que contribuyan a subsanar el desajuste que existe actualmente entre los ámbitos geográficos de planificación y los sistemas reales de explotación y plantear una revisión en unidades coherentes con su gestión efectiva. Así como impulsar la elaboración de Planes de Emergencia en municipios de más de 10.000 habitantes que complementen las medidas estructurales y coyunturales contempladas en los dos instrumentos anteriores.

También se hace necesario realizar medidas de adaptación al cambio climático que impliquen cambios en la política del agua que han de concretarse en nuevas formas de gestión y uso del recurso.

De cara a la gestión de la escasez coyuntural, pero también como refuerzo a los recursos disponibles en cualquier situación, se deben mantener y habilitar los pozos de emergencia habilitados en la Sierra de Cádiz. Especial mención se debe hacer a la protección de la Sierra de las Cabras como acuífero que alimenta toda la red fluvial adyacente y una de las reservas de agua de la demarcación. Esta masa subterránea es el origen del manantial del Tempul, principal fuente de suministro a la ciudad de Jerez de la Frontera.

En esta línea y con objeto de proteger las captaciones subterráneas para abastecimiento y en vista a los problemas de calidad que ya están surgiendo en alguna de ellas (ver ficha nº5 Disponibilidad de Recursos Hídricos), se deben revisar los perímetros de protección de los pozos y vigilar por su estricto cumplimiento.

EVOLUCIÓN CON CUMPLIMIENTO PARCIAL DE OBJETIVOS PARA 2027 (ALTERNATIVA 2)

Por último, y ante la imposibilidad cierta de acometer todas las medidas necesarias para cumplir con los objetivos en el 2027 y listadas en la anterior alternativa, se ha optado por desarrollar una alternativa 2 que dibuje un escenario más realista de ejecución de actuaciones acorde a las posibilidades presupuestarias y a la capacidad de pago y prevea aquellas medidas que realmente podrían acometerse antes del 2027 y los efectos sobre las masas de agua y sobre los cumplimientos ambientales que dicha alternativa proporcionaría.

Se entiende que se debe avanzar en las siguientes fases del plan, en líneas de actuación que lleven a un equilibrio entre el incremento de las demandas de los diferentes usos y las posibilidades reales de incremento del recurso a un coste asumible por el usuario.

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

Se considera necesario subsanar el desajuste que existe actualmente entre los ámbitos geográficos de planificación y los sistemas reales de explotación y plantear una revisión en unidades coherentes con su gestión. Asimismo, los municipios o agrupaciones de municipios con más de 10.000 habitantes deben elaborar los Planes de Emergencia de conformidad con el PES.

Adicionalmente, habría que avanzar en las ideas descritas en la ficha nº5 de Disponibilidad del recurso para alcanzar los objetivos relacionados con la escasez y el balance de los sistemas.

5 TEMAS RELACIONADOS

La vulnerabilidad ante sequías es un tema de carácter claramente transversal, por lo que está directamente relacionado con el resto de los temas importantes, pero especialmente con la ficha nº 5 Disponibilidad de recursos hídricos.

FICHA Nº8. CONOCIMIENTO Y GOBERNANZA

1 DESCRIPCIÓN Y LOCALIZACIÓN DEL PROBLEMA

El término Conocimiento y Gobernanza incluye un amplio abanico de aspectos que deben avanzar en paralelo a los diferentes ciclos de planificación y que constituyen un elemento horizontal en las diferentes fases del plan hidrológico, así pues, constituyen un pilar fundamental para avanzar en los diagnósticos, pero a su vez son imprescindibles para perfilar, implantar y consolidar los diferentes programas de medidas que en cada caso se vean necesarios para cumplir con los objetivos de la planificación.

Las cuestiones que se plantean ya han sido abordadas en ciclos anteriores de planificación, pero exigen de un esfuerzo continuo pues del avance y mejora de dichos aspectos depende en gran medida la consecución de los objetivos en escenarios futuros.

Las principales cuestiones de conocimiento y gobernanza se articulan en dos grandes líneas que tienen que ver con la gestión y con la carencia o incertidumbre en la información y que han sido mencionadas en las fichas correspondientes a la problemática con la que se asocian.

NECESIDAD DE MEJORAR LA GESTIÓN

Retraso en la regularización de aprovechamientos

En la demarcación y pese a los esfuerzos, se sigue dando un retraso en la regularización Administrativa de aprovechamiento de aguas que impide una adecuada gestión del recurso.

Durante los últimos años se ha impulsado la actualización del Registro de Aguas, de forma que se va a disponer de un registro íntegro, actualizado e informatizado tal y como se exige en el artículo 80 del Texto Refundido de la Ley de Aguas.

Un conocimiento realista de los recursos otorgados redundaría en una mejor calibración de los modelos de balances y sistemas a nivel de masa de agua y por lo tanto un mejor diagnóstico del conocimiento del uso que se hace del recurso en la demarcación del Guadalete y Barbate.

Desde ciclos anteriores y sin que se haya solucionado la problemática, se vienen detectando numerosos municipios de la Demarcación en los cuales no se ha tramitado la correspondiente concesión de la fuente de suministro (superficial o subterránea). No es un problema de incorporación de nuevos orígenes y por lo tanto nuevos aprovechamientos, sino una falta de personal y de medios en las administraciones locales y en los gestores de las mismas para realizar la tramitación que dichas autorizaciones requieren.

Por otro lado, se debe avanzar e impulsar la revisión de concesiones otorgadas, adaptando los valores a las demandas reales sin que suponga modificación de derechos de otros concesionarios ni se perjudique el régimen de explotación. Esta liberalización del recurso supondrá en muchos casos una disminución en las extracciones existentes sobre las masas superficiales y subterráneas y reportará una mejora del estado de las mismas.

Regularización de Base de Datos de Vertidos

Tal y como establece el art. 254 del RD 606/2003, de 23 de mayo, por el que se modifica el RD 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, los Organismos de Cuenca deben llevar un **Censo de los vertidos autorizados**, y su armonización con el registro de vertidos al litoral.

De forma similar a la actualización que se lleva a cabo del Registro de Aguas, se viene trabajando en la conformación de una Base de Datos de Vertidos actualizada e informatizada, aun cuando queda todavía labor por hacer.

Impulsar mecanismos de ordenación y sanción de los que posee la administración

Se han detectado en este ciclo de planificación numerosas irregularidades y que son sancionables desde el punto de vista de la normativa actual. Se deben utilizar los mecanismos de ordenación y sanción existentes como medida para impedir determinadas políticas que propician el incremento del déficit y el incumplimiento de los objetivos ambientales.

Deficiente coordinación entre administraciones competentes

Un pilar esencial en la planificación hidrológica es **la integración en la misma de las diferentes políticas sectoriales**, sobre todo aquellas que están íntimamente relacionadas con las presiones generadoras de los problemas (agricultura, industria, sector urbano, etc.) y con las diferentes administraciones competentes en la toma y puesta en marcha de medidas.

Esta necesidad de coordinación es especialmente importante para la realización de un diagnóstico conjunto que permita el diseño de un programa de medidas específico para los problemas planteados que esté consensuado entre las administraciones y que además de dar respuesta a problemas concretos, tenga una programación y un presupuesto comprometido por el organismo financiador.

En los ciclos anteriores, y pese a los esfuerzos realizados en reuniones de coordinación y actividades de participación, estos no se materializaron y la consecuencia fue un programa de medidas que en determinadas materias (relacionadas con agricultura o conservación de cauces) no está logrando revertir las tendencias de contaminación y avanzar en la consecución de los objetivos ambientales.

Este problema es especialmente significativo en el ámbito litoral (ver ficha nº 9 de Conocimiento y gobernanza en aguas litorales).

En este sentido, es primordial la coordinación que debe conseguirse entre ámbitos diferentes de planificación que compartan masas de agua subterráneas o que deban suministrar recurso a municipios ubicados en otra demarcación. Es el caso concreto de la Comunidad de regantes de Monte Algaida o del núcleo de Trebujena que pertenecen a la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir pero que se abastecen de recursos del Guadalete y Barbate y como tal deben quedar reflejados en los balances y en las asignaciones del plan.

Relacionados con la coordinación con otros planes relacionados. Ya desde el primer ciclo de planificación se puso de manifiesto la importancia de la coordinación de la planificación hidrológica con otros planes relacionados, entre ellos el Plan Especial de Sequías (PES) y el Plan de Gestión de Riesgo de Inundaciones.

Recientemente se ha realizado la revisión del PES y se han establecido indicadores de acuerdo a los sistemas de explotación, que no coinciden exactamente con los ámbitos de planificación establecidos en los sistemas del plan hidrológico. Se hace necesario una revisión de éstos últimos de forma que se cohesionen las unidades de planificación con las establecidas en el marco de la gestión.

CARENCIA O INCERTIDUMBRE EN LA INFORMACIÓN.

Avanzar en una metodología para la recuperación de costes y estimación de los costes ambientales y del recurso

Los instrumentos establecidos en el régimen económico financiero a través de las figuras impositivas tanto estatales (derivadas de la Ley de Aguas de 1985) como autonómicas (establecidas en la Ley de Aguas de Andalucía de 2010) se han demostrado insuficientes para la eficaz recuperación de costes que demanda la DMA.

Desde la Comisión Europea y la Dirección General del Agua se impulsó una metodología para el cálculo de la recuperación de costes que fue seguida por la mayoría de las demarcaciones, incluida la del Guadalete-Barbate. Sin embargo, siguen faltando técnicas para el cálculo del coste ambiental y del recurso y la accesibilidad a los datos sigue siendo deficitaria.

Además existen carencias en la información contable y financiera sistematizada sobre costes e ingresos de los servicios del agua, lo que incrementa la dificultad de elaborar el propio análisis de recuperación de costes.

Esta problemática se aborda en detalle en la ficha n.º 10 de Aspectos económicos y de recuperación de Costes, pero de forma resumida se deben abordar aspectos relacionados con la falta de información a incorporar por los Agentes y a la carencia de metodologías para abordar el coste ambiental y del recurso.

Una recuperación insuficiente o desigual no permite que la política de precios constituya un incentivo para el uso eficiente del agua y compatible con los ecosistemas acuáticos y además compromete la financiación de las medidas.

Necesidad de mejorar la toma de datos de la Red de calidad para la evaluación del estado de las masas de agua. Pese al esfuerzo realizado en el último ciclo, se han detectado carencias (ver fichas nº1, 2 y 3 relativas a la contaminación puntual, difusa y otro tipo de alteraciones) en los datos que provienen de la Red de Calidad.

De forma resumida se han identificado masas en las cuales las estaciones de control no estaban bien localizadas, en muchas otras no ha sido posible realizar la toma de datos por encontrarse el cauce seco, y en casi todas ellas, los datos pertenecientes a los indicadores biológicos e hidromorfológicos son escasos. Estos aspectos elevan la incertidumbre en el diagnóstico y parece constatar que en algún caso puede ser que no se estén detectando impactos, falseando de esta forma el diagnóstico final.

Se ha realizado un importante esfuerzo económico y humano en la mejora del diseño de la Red de Calidad, y en la toma de datos biológicos, fisicoquímicos y químicos que permitan realizar una evaluación del estado de las masas de agua. Esta mejora en la calidad y frecuencia de los datos durante 2017 y 2018 va a permitir efectuar un diagnóstico acertado del estado de las masas de agua y por ende, plantear medidas eficaces al tipo de contaminación detectada.

En este sentido y siguiendo directrices de la Comisión Europea, se debe avanzar en el conocimiento sobre la presencia de sustancias prioritarias y emergentes.

Necesidad de seguir mejorando el conocimiento asociado al inventario de presiones, que debe ser revisado y actualizado en cada ciclo de planificación.

Red de Investigación complementaria a la red de control operativo y de vigilancia. Se está impulsando una red que proporcione datos para realizar estudios específicos para identificar la causa de los incumplimientos de los objetivos ambientales en masas en las cuales no se ha podido relacionar de forma clara los impactos detectados en las redes de control con las presiones identificados en las masas de agua.

Red de Aforos. Se hace necesario volver a poner en servicio la red de aforos existente que permita tener datos de caudales fluyentes.

Necesidad de estudios adicionales sobre caudales ecológicos en masas de agua de transición y costeras y en especial de los requerimientos hídricos de las masas ligadas a zonas protegidas y a humedales.

Especies exóticas invasoras. Elaboración y actualización de mapas de distribución de especies alóctonas con influencia en el medio hídrico (Ver ficha nº3 Otras alteraciones sobre las masas superficiales). Hasta la fecha las autoridades competentes han avanzado en la creación de un inventario de especies alóctonas y se han dado los primeros pasos para elaborar mapas de presencia de las mismas. Sin embargo, parece lejos aún la propuesta de medidas concretas para frenar su expansión y eliminar aquellas más dañinas para el medio ambiente y el suministro de agua de calidad.

Desconocimiento de los efectos que causan determinadas alteraciones morfológica sobre las masas de agua. Existe falta de conocimiento sobre la consecuencia que sobre los ecosistemas acuáticos y la biodiversidad tienen determinadas alteraciones. Entre ellas, se hace necesario estudiar mejor la franqueabilidad de los elementos existentes de tipo presa y azud en la demarcación.

Avanzar en el establecimiento de objetivos adicionales en las masas de agua ligadas a zonas protegidas y en especial las relacionadas con la Red Natura 2000 y los humedales (Ver ficha nº 4). En el Plan de vigente¹, se realiza una actualización del Registro de Zonas Protegidas, cabe destacar la revisión detallada que se realiza de las zonas integrantes de la Red Natura 2000, en particular las modificaciones introducidas al pasar determinados LICs a ZECs por haberse aprobado sus instrumentos de gestión. Posteriormente, este esfuerzo se extendió vinculando las propuestas realizadas en los Planes de Gestión de cada Zona de Especial Conservación con los objetivos fijados en la planificación para cada una de las masas asociadas.

Pero como se ha comentado previamente, aun se hace necesario avanzar un paso más, y definir en este tercer ciclo hidrológico y en cada una de las masas ligadas a espacios naturales protegidos, la definición y aplicación de las necesidades hídricas de los hábitats y especies vinculadas a la masa de agua, y además determinar otros requerimientos específicos ligados a la calidad del agua necesarios para alcanzar y mantener una conservación adecuada de los hábitats asociados al medio acuático

Actualización y mejora del conocimiento sobre los efectos del cambio climático (Ver ficha nº 11 Adaptación al cambio climático). Pese a los esfuerzos y modelos realizados a nivel internacional y regionalizados por el Centro de estudios y experimentación de Obras Públicas, aún siguen existiendo incertidumbres ligadas sobre todo a la disminución y variación de las precipitaciones y su influencia en el régimen de aportaciones.

Definir e intercalibrar indicadores de calidad en determinadas tipologías y en especial en las masas de agua de transición y costeras. De forma más reciente, la Comisión Europea a través de los informes de evaluación de los planes hidrológicos anteriores y de los diferentes PILOT abiertos, está instando a España y a las diferentes demarcaciones a mejorar aspectos relacionados con los indicadores de calidad en determinadas masas de agua.

En concreto en la demarcación del Guadalete-Barbate, se solicita avanzar en la disposición de indicadores de calidad biológicos fisicoquímicos e hidromorfológicos de las aguas de transición y costeras, mejorando e incorporando dichos indicadores y sus cambios de clase al Real Decreto 817/15. Y teniendo en cuenta que dichos indicadores deben intercalibrarse para ser válidos.

¹ 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 05/07/2019), es el Plan Hidrológico del primer ciclo 2009-2015, aprobado por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente por el R.D. 1330/2012 (BOE nº 223 de 15 de septiembre).

De forma general, el Real Decreto 817/15 por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental, debe ser actualizado y completado en aquellas tipologías que aún no han sido incorporadas, y en especial con los criterios relativos a las masas subterráneas.

Necesidad de mejorar la caracterización de la temporalidad de las masas de agua. Finalmente, y derivado de los trabajos que se están realizando a nivel nacional sobre la temporalidad de las masas, en la demarcación se ha realizado una primera clasificación de las masas de agua según el régimen natural que denota la existencia de masas efímeras, intermitentes y temporales. Sin embargo, existe cierta incertidumbre sobre dicho régimen natural que debe ser trabajado y analizado para determinar si puede ser la causa de una indebida clasificación y valoración del estado ecológico de las mismas.

La clasificación actual de los ecotipos presente en la Instrucción de Planificación Hidrológica de Andalucía no incluye las características singulares de los ríos temporales, con un régimen hidrológico variable a lo largo del año y que, por lo tanto, presenta comunidades biológicas diferentes a los ríos permanentes.

Por lo tanto, es necesario avanzar en estudios que definan nuevos ecotipos que tengan en cuenta la hidrología de los ríos, de modo que las exigencias de conservación y los indicadores para poder evaluarlos se adecuen a las características de los ríos temporales.

No existen en la demarcación estudios de costes-beneficios que ayuden a adoptar decisiones eficaces de cara a la elección de alternativas y permitan justificar exenciones por costes desproporcionados.

Existe un desconocimiento sobre las capacidades reales de reutilización de la demarcación. No se han realizado estudios serios sobre el volumen potencial de agua reutilizada, que analice aspectos como la posibilidad de implantar terciarios dependiendo del proceso existente y la posibilidad de suministrar recurso según localización de la depuradora.

EVOLUCIÓN TEMPORAL DEL PROBLEMA

En el **Esquema de Temas importantes de Primer Ciclo** se detectaron problemáticas asociadas a:

- Necesidad de revisión de la delimitación y mejora del conocimiento de las aguas subterráneas. En el primer ciclo de planificación y con objeto de mejorar el conocimiento de las masas subterráneas de la demarcación y realizar la caracterización adicional que requería la Instrucción de Planificación para las masas en riesgo, la Junta de Andalucía realizó varios estudios en ese sentido, algunos con la colaboración del IGME. En el primero de ellos, se analizaron y modificaron la delimitación de las masas de agua definidas en los Estudios previos y además se analizaron todos los puntos que

menciona la alegación y que quedan recogidos en las fichas de caracterización adicional incluidas en el Apéndice nº1 de la Memoria del Plan Hidrológico.

- Deficiente traspaso de información entre la Confederación del Guadalquivir y la entonces Cuenca Atlántica Andaluza durante la formación del Distrito Hidrográfico Guadalete-Barbate, que dio como lugar a carencias de información y de bases de datos consolidadas. Estas etapas iniciales fueron solventadas durante el primer ciclo de planificación con un esfuerzo importante de recopilación y tratamiento de información en los diferentes niveles y aspectos relativos a la planificación.
- Problemas derivados de la carencia de información ligados a incertidumbre en la estimación del recurso, inexistencia de información fisicoquímica y biológica de muchas de las masas de agua, desconocimiento de los caudales ecológicos de aplicación y de falta de datos foronómicos. Si bien es cierto que aún quedan carencias, se ha avanzado de forma clara en varias de las cuestiones que se planteaban. La estimación de las aportaciones en base a los estudios realizados y actualizados periódicamente por el Centro de estudios y experimentación de obras públicas (CEDEX) y el análisis de recurso disponible en base a las mismas y a las infraestructuras existentes en la demarcación está consolidado y aceptado por los agentes.

Por otro lado, en el primer ciclo se llevan a cabo, los estudios para la determinación de los caudales ecológicos de acuerdo con las especificaciones establecidas al respecto en la Instrucción de Planificación Hidrológica, incluyendo procesos de concertación, con participación de todos los agentes interesados, en los distintos ámbitos de la demarcación. Dichos estudios se realizaron masa por masa e incluyen, además del régimen de caudales mínimos, los caudales máximos y de avenida en los tramos con regulación artificial, así como la evaluación de los requerimientos hídricos de todas las masas de agua. En la actualidad existe una conciencia generalizada de que hay que seguir investigando en este tema para mejorar los métodos de estimación de dichas variables para que puedan ser trasladadas y aplicadas con las garantías suficientes que permitan alcanzar los objetivos ambientales de las masas de agua de la demarcación.

- Problemas derivados de la gestión del recurso, incluyendo aspectos de regularización administrativa de aprovechamientos y de vertidos y ausencia del deslinde del DPH. Desde hace años se viene trabajando en la actualización de las bases de datos de concesiones y vertidos. Dentro de los estudios que se realizan para el Plan de Gestión de Inundaciones se avanza también en la delimitación del Dominio Público Hidráulico.

En general se puede decir, que todas estas carencias detectadas en el ETI de primer ciclo fueron subsanadas en gran parte en las labores que se llevaron a cabo para la elaboración del plan hidrológico y trabajos posteriores acometidos durante el segundo periodo de planificación.

En el **Esquema de Temas importantes del Segundo Ciclo** se trataron los siguientes aspectos:

- Relacionados con la gestión del recurso y en concreto con la regularización de aprovechamientos y la necesidad de disponer de una base actualizada del Registro de Aguas, de regularizar autorizaciones o revisión de concesiones otorgadas. También se ponía de manifiesto la problemática derivada de una deficiente coordinación entre administraciones competentes, y la relacionada con criterios insuficientes para la recuperación de costes y la metodología para establecer el correspondiente al coste de recurso y ambiental. En este sentido, ya se ha comentado que la problemática persiste, si bien se está avanzando en la conformación de un Registro de Aguas actualizado y desde el gobierno central y la Comisión europea se definió una metodología común para establecer la recuperación de costes que parece evitó los problemas de heterogeneidad existentes, si bien no impulsó el procedimiento para el cálculo del coste ambiental y del recurso.
- Relacionados con la carencia e incertidumbre en la información en los que se ponía de manifiesto tan sólo dos cuestiones; la falta de datos de calidad para la evaluación del estado de las masas de agua y la incertidumbre en el cálculo del recurso frente al cambio climático. Ambas cuestiones como se ha puesto de manifiesto siguen sin resolverse aun cuando se han realizado importantes avances sobre todo en lo relativo a la disposición de datos de calidad para la realización del diagnóstico de las masas de agua.

En la **elaboración del plan del segundo ciclo y primeras fases del tercero**, se han realizado avances importantes en la cantidad y la calidad de la información disponible y se han minimizado carencias existentes. En este sentido, la red de calidad está aportando en los años 2017 y 2018 datos biológicos y fisicoquímicos que han de servir para realizar una buena caracterización del estado de las masas de agua a final de ciclo.

Durante el segundo ciclo de planificación se llevaron a cabo trabajos específicos de mejora del conocimiento de determinadas masas subterráneas y en especial aspectos ligados a los recursos disponibles y al mal estado cuantitativo de algunas de ellas (Arcos de la Frontera-Villamartín, Benalup y Barbate). El esfuerzo continúa y se han puesto en marcha trabajos adicionales de mejora del conocimiento en este tercer ciclo de planificación.

Además, se está realizando un esfuerzo importante en mejorar la coordinación con otras administraciones competentes y con agentes implicados, para lo cual se han realizado

numerosas reuniones iniciales de traspaso de información y de consenso en diagnósticos con otras autoridades competentes.

EFFECTOS EN LOS OBJETIVOS DE LA PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA

Los aspectos comentados inciden directamente en el cumplimiento de los objetivos de la planificación hidrológica que marca el Reglamento de Planificación: por un lado, la satisfacción de las demandas y por otro, la consecución del buen estado de las masas de agua

Atención a las demandas

Una gestión apropiada del recurso es siempre garantía de una mejor satisfacción de las demandas en todos los usos. La mejora de conocimiento que proporciona entre otros, una base de datos de concesiones real y actualizada dota de fuerza a los modelos de balances y posibilita una mayor sostenibilidad en la asignación del recurso.

En la ficha de Aspectos económicos y de recuperación de costes (ficha nº 10) se comentan las ventajas de una adecuada política de precios.

Es deseable también, que las unidades de los sistemas de explotación del Plan Especial de Sequías y el Plan Hidrológico sean coherentes, de forma que no se vea afectada la gestión de los mismos.

Objetivos ambientales

Todos los aspectos mencionados pueden contribuir al incumplimiento de los objetivos ambientales.

Tanto la carencia de conocimiento como la falta de coordinación entre administraciones va en detrimento de un diagnóstico acertado del estado de las masas de agua y de las zonas protegidas, y por ende, o bien las medidas planteadas son ineficaces o no son puestas en marcha por la administración competente.

Esto indirectamente puede provocar que no se alcance el buen estado ecológico y químico en todas las masas de agua de acuerdo con los plazos y prórrogas previstos ni que se alcancen los objetivos en las zonas protegidas, en particular de las captaciones de abastecimiento, zonas de baño, zonas sensibles al aporte de nutrientes, zonas de protección de hábitats y especies y zonas de producción de moluscos.

Es necesario, por otro lado, avanzar en los requerimientos que la Comisión Europea está pidiendo a las demarcaciones españolas, en el sentido de avanzar en la intercalibración de los indicadores que faltan y en la aplicación de todos ellos para el diagnóstico de las masas de agua. En ocasiones se están designando masas en Buen Estado cuando hay parámetros o aspectos ligados a índices biológicos o hidromorfológicos que no se están analizando, entre ellos indicadores de vida piscícola, analíticas en biota y sedimento, etc...

2 NATURALEZA Y ORIGEN

La falta de conocimiento y de una correcta gestión está en el origen de la imposibilidad de lograr de forma plena los objetivos planteados frente a las alteraciones descritas en este Esquema Provisional de Temas Importantes. De ahí su horizontalidad y la necesidad de singularizar este tema importante.

SECTORES Y ACTIVIDADES RESPONSABLES

Los sectores responsables son todas las administraciones relacionadas con la gestión del agua.

Las autoridades competentes con responsabilidad en el tema son todas las administraciones implicadas, directa o indirectamente, en la protección del medio hídrico y la gestión de las aguas.

3 PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS

La falta de conocimiento y gobernanza impedirá o dificultará el logro de los objetivos ambientales en las masas de agua y las zonas protegidas, el empeoramiento en las garantías de disponibilidad del recurso y modificaciones en los efectos de los fenómenos adversos: sequías e inundaciones y exige tomar medidas al respecto

Se hace indispensable tras dos ciclos de planificación, afrontar aquellos aspectos que aún no han sido solventados y tomar las medidas necesarias para que el conocimiento y la gobernanza no sea un obstáculo al cumplimiento de los objetivos.

EVOLUCIÓN 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 ambientales de las masas afectadas.

Las medidas previstas en el plan ligadas a la problemática de conocimiento y gobernanza eran 18 todas ellas previstas para el escenario 2021 y con un presupuesto total de 15,5 millones de euros a financiar conjuntamente entre la Junta de Andalucía y la Administración General del Estado.

De ellas, en la actualidad hay iniciadas 8 con un presupuesto final de 16,76 millones de euros del cual se ha ejecutado ya un 71 %. Una de ellas es financiada por la Administración General del Estado (avance del 17,6 %), perteneciendo el resto a la competencia de la Junta de Andalucía que ha ejecutado el 71 % de las actuaciones iniciadas.

Pese al alto grado de ejecución de las medidas en marcha, quedan aún actuaciones sin iniciar ligadas en gran parte al conocimiento de las aguas litorales y dependientes de la Administración general del Estado.

Por otro lado, se han identificado nuevas problemáticas que requieren de nuevas medidas que no quedaban recogidas en el plan de vigente como se plasma en el apartado siguiente.

EVOLUCIÓN CUMPLIENDO LOS OBJETIVOS AMBIENTALES ANTES DE 2027 (ALTERNATIVA 1)

En esta alternativa se plantea la consecución de los objetivos ambientales y de atención a la demanda antes del 2027 y para ello será necesario desarrollar las medidas que ya existen en el plan y además implantar otras adicionales para resolver problemáticas constatadas en el presente ciclo de planificación. y ligadas al conocimiento y gobernanza.

Se hace necesario implementar medidas que vendrían a resolver aspectos comentados anteriormente, entre ellos **aspectos ligados a la coordinación** con otras administraciones y agentes implicados:

- Refuerzo del papel de los Comités de Autoridades Competentes. Este órgano, creado en el primer ciclo de planificación conforme a lo establecido por el *Real Decreto 126/2007*, tiene por objeto favorecer la cooperación entre las administraciones en el ejercicio de las competencias relacionadas con la protección de las aguas. Tras varios años de funcionamiento, se constata la conveniencia de lograr una participación más activa de estas autoridades en la implementación de las diferentes tareas del proceso de planificación hidrológica y, en particular, una coordinación más eficaz en la elaboración y en el seguimiento del programa de medidas.
- Coordinación con el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECORD). La participación directa del MITECORD como Administración General del Estado en los grupos de trabajo que la Comisión Europea plantea para la correcta implementación y seguimiento de los planes hidrológicos supone un acceso directo a las interpretaciones que se pueden dar respecto a determinados aspectos de la normativa en materia de planificación hidrológica. Esto le convierte en punto central en la distribución a las diferentes Administraciones Hidráulicas de criterios y de procedimientos para la elaboración, seguimiento, revisión de los planes hidrológicos, así como de la remisión de información asociada a la Comisión Europea.

Indudablemente la coordinación con el MITECO y la búsqueda de criterios comunes con el resto de Administraciones Hidráulicas del Estado debe dar lugar a unos planes hidrológicos que satisfagan las exigencias normativas de la Comisión Europea.

- Coordinación e integración de políticas sectoriales. En el ámbito de la demarcación confluyen diversas administraciones que tienen competencias sobre materias que interesan en la planificación hidrológica, bien por tener relación con posibles presiones a las masas de agua (agricultura, ganadería, industria, transporte...), bien por tener implicación en el registro de zonas protegidas y su evaluación (sanidad, Red Natura 2000...), o bien porque resulte necesario coordinar acciones para alcanzar conjuntamente los objetivos de determinadas políticas sectoriales y los de Aguas.
- Colaboración con entidades locales y con entes gestores de abastecimiento y saneamiento.
- Coordinación con otros planes relacionados entre ellos el Plan Especial de Sequías o el Plan de Gestión de Riesgo de inundaciones.

En los aspectos ligados **a la gestión**, se han iniciado medidas de regularización de aprovechamientos y de vertidos, sin embargo, se echa en falta en el programa de medidas, actuaciones encaminadas a impulsar el uso de los mecanismos de ordenación y sanción de que dispone la administración como herramienta para corregir irregularidades ligadas al incremento del déficit o al incumplimiento de los objetivos ambientales.

En el programa de medidas se incluyeron muchas encaminadas a **mejorar el conocimiento** y solventar carencias, sin embargo, se ha detectado que no existen medidas ligadas a carencias detectadas, entre ellas:

- Continuar mejorando y explotando la red operativa y de vigilancia.
- Implantar una red de investigación que proporcione información adicional en aquellos casos en los que los datos existentes no despejen las dudas sobre la causa y el diagnóstico del estado de la masa.
- Volver a poner en servicio la red de aforos existente, de forma que proporcione datos fiables sobre caudales fluyentes en diferentes puntos de la demarcación.
- Actualizar y mejorar el inventario de presiones.
- Ampliar los estudios sobre caudales ecológicos en masas de transición y costeras y sobre requerimientos hídricos en zonas protegidas y en especial en los humedales de la demarcación.
- Continuar mejorando el conocimiento sobre la expansión de las especies exóticas invasoras, sobre los efectos de éstas en el medio ambiente y la eficacia de medidas para su eliminación.
- Avanzar en la implantación del “Protocolo de Hidromorfología” en la demarcación como herramienta para analizar los efectos que determinadas alteraciones

morfológicas tienen sobre los ecosistemas acuáticos. En especial, se hace necesario mejorar el conocimiento sobre el efecto barrera que tienen las presas y azudes de la demarcación para poder analizar la necesidad de construir escalas de peces u otros dispositivos de permeabilización.

- Avanzar en el establecimiento de objetivos adicionales en las masas de agua ligadas a zonas protegidas.
- Definir e intercalibrar los indicadores que faltan en determinadas tipologías de masas de agua y en concreto, en las masas de transición y costeras.
- Avanzar en el estudio de la temporalidad de los cauces y en establecer metodologías encaminadas a ajustar los indicadores apropiados y las condiciones de referencia específicas para masas por los que no discurre agua durante todo el año en condiciones naturales.
- Se estima importante avanzar en los estudios de costes-beneficios que ayuden a adoptar decisiones eficaces de cara a la elección de alternativas.
- Continuar con los estudios regionalizados de los efectos del cambio climático y avanzar en la implantación de medidas de adaptación y mitigación.
- Se hace necesario la realización de un estudio detallado sobre la capacidad de reutilización de la demarcación y las posibilidades reales de suministrar este tipo de recurso a los diferentes usos.

Y en **aspectos metodológicos** relacionados con:

- Desarrollo de metodologías para la determinación del coste ambiental y del recurso.
- Modificación de los sistemas de balances del plan hidrológico para adaptarlos a los sistemas de gestión propuestos en el Plan Especial de Sequías.

EVOLUCIÓN CON CUMPLIMIENTO PARCIAL DE OBJETIVOS PARA 2027 (ALTERNATIVA 2)

La alternativa anterior debería ser la opción de consenso, sin embargo, y con el objetivo de buscar un escenario más realista de avance de las medidas propuestas, se ha optado por desarrollar una alternativa 2 que acorde a las posibilidades presupuestarias, prevea aquellas medidas que realmente podrían acometerse antes del 2027 y los efectos sobre las masas de agua y sobre los cumplimientos ambientales que dicha alternativa proporcionaría.

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

Es necesario de cara a cumplir los objetivos del plan, darle la justa importancia a los aspectos relativos al conocimiento y gobernanza que pueden en gran parte ser la base del problema, y un punto de inicio para su resolución.

5 TEMAS RELACIONADOS

El conocimiento y la gobernanza es un tema de carácter claramente transversal, por lo que está directamente relacionado con el resto de los temas importantes.

FICHA Nº9. CONOCIMIENTO Y GOBERNANZA EN AGUAS LITORALES

1 DESCRIPCIÓN Y LOCALIZACIÓN DEL PROBLEMA

La Directiva Marco del Agua propone la extensión de todas las consideraciones sobre las aguas más allá del límite estricto del continente al incluir en las demarcaciones las masas de agua marina con una extensión mínima de una milla náutica. Estas masas de agua deben gestionarse con los mismos criterios que las aguas continentales y quedan incluidas en la demarcación que comprenda las cuencas fluviales que desaguan en ella.

El tratamiento que la DMA da a las aguas de transición y costeras no se diferencia del que se propone para las continentales en relación al cumplimiento de objetivos ambientales y de gestión, sin embargo, existe un déficit histórico que abarca desde aspectos metodológicos, de conocimiento y en incluso competencias que no hacen fácil la integración de las aguas de transición y costeras en la planificación de la demarcación.

Las aguas litorales tradicionalmente se han gestionado de manera separada a las aguas continentales, generando una cultura administrativa que en muchos casos no coincide con la aplicada en las masas continentales. Esto hace que se deban redoblar los esfuerzos para unificar la gestión y para alcanzar los objetivos de estas masas de agua.

La Demarcación Hidrográfica del Guadalete-Barbate (DHGB) cuenta con 22 masas de agua litorales, de las cuales 12 son aguas de transición y 10 son aguas costeras. De todas ellas, un 50 % se encuentra en estado peor que bueno en la situación actual.

Las problemáticas correspondientes a contaminación puntual, difusa y a otro tipo de alteraciones se han analizado en las fichas correspondientes (ver ficha nº1, 2 y 3). De forma similar, en la ficha nº 4 de Zonas protegidas se analizan también los espacios protegidos ligados al litoral.

El objeto de este tema importante es resaltar y poner el foco de atención sobre la singularidad de las aguas litorales y la necesidad de abordar acciones inmediatas para su plena integración en la gestión de los planes hidrológicos.

DÉFICIT DE CONOCIMIENTO SOBRE LAS AGUAS DE TRANSICIÓN Y COSTERAS

Delimitación:

Existe en la demarcación cierta incertidumbre acerca del límite que se estableció en ciclos anteriores entre las masas continentales y las litorales, en concreto la situación exacta de la divisoria entre la masa de transición y el cauce o la litoral en caso de ausencia de estuario con la masa continental.

En los primeros ciclos de planificación se estableció el límite en base a la cartografía terrestre y a las cartas náuticas, empleándose el criterio basado en la máxima penetración de la marea en el estuario y utilizando los límites establecidos por la autoridad competente para en el deslinde del Dominio Público Hidráulico y el Dominio Público Marítimo-Terrestre.

Sin embargo, para establecer el límite exacto se deben realizar análisis en base a criterios fisiográficos, al área de influencia fluvial y a aspectos relacionados con el alcance de la marea viva equinoccial y onda mareal, así como a estudios botánicos y geomorfológicos.

Se han iniciado estudios en la demarcación para fijar de forma más precisa el límite entre las aguas continentales y las litorales, con el objetivo de determinar las masas con influencia mareal natural, las masas de agua sin caudal al final de la masa o con influencia mareal por falta de flujo, las masas soterradas y las masas de agua efímeras.

En base a visitas de campo, analíticas in situ, y estudios históricos se avanzan una serie de conclusiones sobre el límite actual entre las masas continentales y litorales de la demarcación, que en algún caso necesitan de análisis adicionales con coeficientes de marea muy altos para su confirmación.

- Masa de agua de transición Curso fluvial del Guadalete 2 debe pasar a ser masa continental pues su límite inferior se sitúa en el azud del Portal que constituye una barrera física infranqueable para la marea.
- Masa de agua de transición Marismas del Río San Pedro: la salinidad del punto de control hace considerar que la masa correspondiente a las marismas debería ampliarse, aspecto que parece corroborarse por el escaso aporte de caudales de agua dulce y la escasa elevación del terreno que ocasiona subidas apreciables de la marea.
- Marismas de Cádiz y San Fernando. Se hace necesario realizar nuevas comprobaciones con coeficientes máximos de marea, pero los primeros estudios parecen confirmar que la masa de transición debe ampliarse en las desembocaduras de los Ríos Iro y Arroyo Ahogarratones.
- Masa de transición Frente a San Fernando-Cabo de Trafalgar. De las tres masas que desembocan en estas marismas, dos estaban secas en el momento de la visita a campo y la tercera presentaba salinidades altas. Se cree conveniente realizar visitas adicionales con coeficientes de marea muy altos.
- Masa costera Límite de las Marismas de Barbate-Cabo de Gracia. El estudio recomienda realizar estudios adicionales con mareas de coeficientes muy altos.
- En la masa costera Cabo de Gracia-Punta de Tarifa desembocan tres cursos fluviales, el río del Valle, el río de la Jara y el río de la Vega; estos dos últimos comparten la zona de la desembocadura en la playa de Los Lances de Tarifa. En el primer caso, y de los análisis preliminares parece deducirse que la masa continental debe alargarse, pero se

recomienda nuevamente esperar a mareas de coeficiente muy alto. La morfología de la desembocadura de los ríos de La Jara y La Vega se ha visto modificada y la barra de arena impide la salida directa debido al escaso volumen de agua que aportan los ríos. Ambas presentan salinidades altas y el estudio recomienda analizar el punto nuevamente con coeficientes altos de marea para establecer el límite definitivo.

- Finalmente, el límite entre la masa costera Punta de Tarifa-División ecorregiones atlántica/mediterránea y el río Guadalmesí parece situarse correctamente.

Evaluación del estado:

Las masas de agua de transición y costeras llevan cierto retraso respecto a las continentales en la definición de los indicadores y umbrales de determinados parámetros biológicos.

- Respecto a las masas de transición, existen deficiencias que habrá que subsanar en el sistema de clasificación del estado en lo que se refiere al fitoplancton, las angiospermas y los peces. Se hace necesario avanzar en abordar la intercalibración para los índices de calidad de estos parámetros y los muestreos para las masas de transición.
- De forma similar, hay carencias en los métodos de clasificación del estado respecto a las angiospermas y las macroalgas en las aguas costeras.

En general, se debe avanzar en completar el sistema de clasificación del Real Decreto 817/15 por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales de transición y costeras. Esta problemática se trata de forma general en la ficha nº 8 de Conocimiento y Gobernanza.

Caudales ecológicos:

En la Instrucción de Planificación Andaluza se define que, con carácter general, los resultados obtenidos en los estudios de caudales ecológicos para ríos serán aplicables a las aguas de transición, siempre y cuando se cumplan las funciones ambientales de las mismas. Sin embargo, también matiza que estos resultados podrán ser ajustados mediante la utilización de modelos de salinidad, que reflejen las preferencias ecológicas de determinadas especies objetivo.

En la demarcación no se han realizado estudios específicos que confirmen, entre otros aspectos, que la duración prolongada de la cuña salina no produce condiciones de anoxia en el fondo del lecho, ni un desplazamiento significativo o desaparición de especies poco tolerantes a la salinidad, ni un incremento en la frecuencia e intensidad de las floraciones algales, con efectos perjudiciales en el equilibrio de los organismos presentes en la masa de agua.

Además se debe asegurar que si la dinámica fluvial de una determinada masa de agua ejerce una influencia significativa en los ecosistemas marinos próximos, se mantienen unos caudales ecológicos suficientes para generar las tasas de exportación de nutrientes que mantengan la productividad de los mismos.

Se hace necesario comprobar que el régimen de caudales ecológicos definido en las masas de agua continentales en base a las exigencias hidrológicas y de hábitat requeridas por estas naturalezas, son también acordes a los requerimientos de las masas de transición y costeras descritos.

Cambio climático:

Es necesario también avanzar en el conocimiento que el efecto del cambio climático pueda tener sobre la costa, no en la amenaza directa de la subida del nivel del mar, sino también con otros factores como el aumento de la temperatura, la acidificación o cambios en los oleajes y mareas meteorológicas.

En ese sentido se ha venido trabajando en la elaboración del documento de Estrategia de Adaptación al Cambio Climático de la Costa Española, aprobado en julio de 2017 por la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar.

De forma resumida, el documento cita los objetivos principales y aborda una primera parte con un diagnóstico de la situación actual, una segunda parte que cita los objetivos específicos, directrices generales y medidas y una parte tercera que describe como debe hacerse la implementación y el seguimiento.

Los objetivos generales de este documento están basados en la Ley de Costas (Ley 22/1988) y su posterior modificación por la Ley 21/2013 y se estructuran en dos líneas principales:

- Incrementar la resiliencia de la costa española al cambio climático y a la variabilidad climática.
- Integrar la adaptación al cambio climático en la planificación y gestión de la costa española.

Y bajo unos principios orientadores que coinciden en gran medida con los objetivos de la Directiva Marco del Agua y la protección de las aguas litorales.

Este documento ha supuesto una mejora en el conocimiento que los efectos del cambio climático pueden ocasionar sobre la costa y las aguas litorales, sin embargo, siguen existiendo incertidumbres en los modelos y en los impactos que los diferentes factores causen sobre las masas que hacen necesario continuar con los estudios y el seguimiento de las medidas propuestas.

DISPERSIÓN DE COMPETENCIAS EN LAS AGUAS DE TRANSICIÓN Y COSTERAS

En el ámbito litoral, aguas de transición y costeras, existe una importante dispersión de competencias, tanto para la gestión, control y vigilancia en el Dominio Público Marítimo-Terrestre, como para la autorización, control y vigilancia de las distintas actividades que se desarrollan en dicho Dominio Público.

En lo que respecta a la gestión, control y vigilancia del Dominio Público Marítimo-Terrestre, la Ley 22/1988 de Costas y la posterior modificación por la Ley 2/2013 de protección y uso sostenible del litoral establece las distintas competencias administrativas.

- La Administración del Estado desarrolla sus competencias mediante la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar. Además, este mismo departamento es el responsable de desarrollar la legislación básica en materia de calidad de las aguas de transición y costeras, salvo las correspondientes a las zonas de baño, cuya legislación básica es formulada por la Dirección General de Sanidad Pública, Calidad e Innovación, responsable, a su vez, del Sistema de Información Nacional de zonas de aguas de baño.
- La Administración Autonómica Andaluza desarrolla sus competencias y ejerce sus funciones en el Dominio Público Marítimo Terrestre a través de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. No obstante, la evaluación, seguimiento y control de la calidad de las aguas de baño compete a la Consejería de Salud y Familias.
- Las corporaciones locales tienen atribuidas las competencias de explotación de servicios y mantenimiento de la higiene y salubridad en playas y zonas de baño, así como las de saneamiento y depuración de las aguas residuales urbanas.

Por otra parte, y en relación a la protección y conservación de la biodiversidad y los espacios naturales protegidos del ámbito costero, el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, a través de la Dirección General de Biodiversidad, Medio Ambiente y Cambio Climático, formula la legislación básica y coordina las políticas y estrategias de dichas cuestiones.

En el ámbito autonómico, la Dirección General de Medio Natural, Biodiversidad y Espacios Protegidos es la responsable de las propuestas de declaración de espacios naturales protegidos, la elaboración y seguimiento de los Planes de Desarrollo Sostenible y la gestión y administración de los Espacios Naturales Protegidos, así como la responsable de la gestión del Plan Andaluz de Humedales.

Dentro del global de las actividades económicas que se llevan a cabo en el Dominio Público Marítimo-Terrestre, la promoción, construcción y gestión de los puertos y de su actividad depende, para los puertos de Interés General del Estado, al Organismo Público Puertos del Estado dependiente del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana y, en el resto de los 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 en las dos Direcciones Generales de Ordenación Pesquera y Acuicultura 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 de la Junta de Andalucía.

Ámbito	Desarrollo de la competencia	Competencia
Gestión, control y vigilancia del DPMT	Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar de la Administración del Estado	Definición y deslinde del Dominio Público Marítimo-Terrestre, así como la adopción de las medidas necesarias para asegurar su integridad y adecuada conservación.
		Gestión, tutela y policía del Dominio Público Marítimo-Terrestre.
		Protección y conservación de los elementos que integran el Dominio Público Marítimo-Terrestre.
		Gestión del régimen económico-financiero del aprovechamiento, ocupación y uso del Dominio Público Marítimo-Terrestre.
		Elaboración de proyectos, obras y actuaciones de interés general.
		Evaluación y seguimiento de los daños producidos por la contaminación marítima y costera derivada del vertido de sustancias contaminantes.
		Desarrollo de la legislación básica en materia de calidad de las aguas de transición y costeras, salvo las correspondientes a las zonas de baño
	Dirección General de Sanidad Pública, Calidad e Innovación de la Administración del Estado	Desarrollo de la legislación básica en materia de calidad de las aguas de transición y costeras en las zonas de baño
		Sistema de Información Nacional de zonas de aguas de baño.
	Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible de la Junta de Andalucía	Planes y autorizaciones de vertidos al mar desde tierra.
Actuaciones relativas a las autorizaciones de uso en zona de servidumbre del Dominio Público Marítimo-Terrestre.		
Vigilancia, inspección y control de los vertidos desde tierra al mar.		
Consejería de Salud y Familias de la Junta de Andalucía	Evaluación y seguimiento de la calidad de las aguas.	
	Evaluación, seguimiento y control de la calidad de las aguas de baño	
Corporaciones locales	Explotación de servicios y mantenimiento de la higiene y salubridad en playas y zonas de baño	
	Saneamiento y depuración de las aguas residuales urbanas	
Protección y conservación de la biodiversidad y los espacios naturales protegidos del ámbito costero	Dirección General de Biodiversidad, Medio Ambiente y Cambio Climático del Ministerio para la Transición Ecológica	Formulación de la legislación básica y coordina las políticas y estrategias de Biodiversidad, Medio Ambiente y Cambio Climático
		Dirección General de Medio Natural, Biodiversidad y Espacios Protegidos de la Junta de Andalucía
	Dirección General de Medio Natural, Biodiversidad y Espacios Protegidos de la Junta de Andalucía	
Puertos de Interés General del Estado	Organismo Público Puertos del Estado del Ministerio de Fomento	Promoción, construcción y gestión de los puertos.
		Promoción, construcción y gestión de los puertos.
Resto de puertos	Agencia Pública de Puertos de Andalucía de la Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía	Promoción, construcción y gestión de los puertos.
Actividad pesquera	Dirección General de Ordenación Pesquera y Acuicultura del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación	Planificación y ordenación del sector pesquero nacional.
		Planificación y ordenación de la flota pesquera, mediante la gestión y seguimiento del censo de buques de pesca marítima.
		Gestión de la actividad pesquera en las aguas del caladero nacional.
		Propuesta de declaración y gestión de la actividad de la flota en las áreas marinas protegidas y zonas de protección pesquera.
		Recogida y tratamiento de la información de la actividad pesquera (capturas, transbordos, desembarques, ventas, etc.).
		Inspección, vigilancia y control de las actividades de pesca.
	Dirección General de Pesca y Acuicultura de la Consejería de	Prospección, evaluación y protección de los recursos marisqueros y pesqueros andaluces.

Ámbito	Desarrollo de la competencia	Competencia
	Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible de la Junta de Andalucía	Declaración de reservas marinas a efectos pesqueros y marisqueros, así como el control y clasificación de las zonas de producción.
		Ordenación y regulación de la actividad marisquera de la flota andaluza y de la pesquera en aguas de competencia de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
		Inspección y vigilancia de la actividad acuícola, marisquera y pesquera.
		Autorización de construcción de buques pesqueros y marisqueros y de establecimientos de cultivos marinos.
		Mantenimiento de un censo de embarcaciones andaluzas.
Transporte y tráfico marítimo	Dirección General de la Marina Mercante del Ministerio de Fomento	Ordenación general de la navegación marítima y de la flota civil española.
		Ordenación y ejecución de las inspecciones y controles técnicos, radioeléctricos, de seguridad y prevención de la contaminación.
		Otorgamiento de concesiones y autorizaciones de servicios de navegación marítima.

Tabla nº 1. Resumen de competencias en el ámbito litoral

INTEGRACIÓN EN LOS ÓRGANOS DE PARTICIPACIÓN DEL AGUA

Mediante decreto 14/2012, de 31 de enero, 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.

La Comisión de Autoridades Competentes se concibe como un órgano de cooperación entre las Administraciones estatal, local y autonómica para garantizar la aplicación de las normas de protección de las aguas en el ámbito territorial de Andalucía.

Sin embargo, este órgano participativo está enfocado a la gestión de las aguas continentales y no tiene en cuenta en su composición ni desarrollo, las autoridades y administraciones ligadas a las aguas litorales.

Esta falta de representación en uno de los órganos participativos más importantes de la demarcación, da idea de la falta de integración de la gestión de las masas de transición y costeras en la planificación hidrológica.

COORDINACIÓN CON LA DIRECTIVA DE ESTRATEGIA MARINA

La Directiva Marco sobre la Estrategia Marina comparte objetivos con la Directiva Marco del agua determinadas zonas comunes ligadas al medio marino, y como tal debe coordinarse con ésta en la realización de diagnósticos, y el establecimiento de planes de actuación o medidas que conduzcan a la consecución de dichos objetivos.

La Directiva 2008/56/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 17 de junio de 2008 por la que se establece un marco de acción comunitaria para la política del medio marino (Directiva marco sobre la estrategia marina) establece que los Estados miembros deben adoptar las

medidas necesarias para lograr o mantener un buen estado medioambiental del medio marino a más tardar en el año 2020. Para esto cada Estado miembro debe elaborar una estrategia marina para cada región o subregión marina (o subdivisión menor que cada estado pueda determinar).



Figura nº1. Ciclo de la Directiva de Estrategia Marina

En España, la transposición de la Directiva marco sobre la estrategia marina se ha llevado a cabo a través de la Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de protección del medio marino. La ley es fiel al texto europeo e incluye, además, otros aspectos de protección del medio marino previamente no desarrollados en la legislación española, como la Red de Áreas Marinas Protegidas de España y la regulación de los vertidos en el mar. Se establecen 5 demarcaciones marinas; noratlántica, sudatlántica, Estrecho y Alborán, levantino-balear y canaria, perteneciendo la demarcación hidrográfica del Guadalete-Barbate a la demarcación marina de Estrecho y Alborán.

Esta estrategia es el principal instrumento de planificación orientado a la consecución de los objetivos ambientales y el buen estado del medio marino en la demarcación y constituye el marco general de las políticas sectoriales y actuaciones administrativas con incidencia en dicho medio marino según lo establecido en la legislación.

En aras de la mejora del estado del medio marino, la Estrategia Marina Estrecho y Alborán establece una serie de objetivos ambientales cuyo cumplimiento depende en gran medida de las actuaciones que se lleven a cabo a través de los Planes Hidrológicos:

- 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 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.

Como se puede comprobar, las actuaciones que propone la Estrategia Marina son en muchos casos coincidentes y en muchos otros complementarios de las que debe proponer el Plan Hidrológico en el ámbito de las masas de transición y costeras, y ello debe llevar a una coordinación intensa entre ambas directivas y entre las líneas de actuación que cada una desarrolle.

EVOLUCIÓN TEMPORAL DEL PROBLEMA

Desde la implantación de la Directiva Marco del agua, las masas de transición y costeras han sido incluidas en el proceso de planificación de la demarcación. En el primer ciclo se llevaron a cabo trabajos de delimitación y caracterización de masas, inventario de presiones, identificación de zonas protegidas y evaluación del estado que fueron incluidos en el plan hidrológico correspondiente.

Durante el plan¹, se actualizó y revisó la información relacionada con las aguas de transición y costeras, pero sobre todo, se mejoró el diagnóstico del estado de las mismas gracias a la información obtenida de las redes de calidad y el desarrollo y aplicación de índices específicos para aguas costeras (Benthic Opportunistic Polychaetes Amphipods index, BOPA (macroinvertebrados – CW)) y para aguas de transición (Taxonomically Sufficient Benthic Multimetric, TaSBEM (macroinvertebrados – TW Atlántico)).

Durante el tercer ciclo, se han producido avances en el conocimiento de las masas de agua, elaborándose estudios sobre la delimitación (comentado anteriormente) y mejoras en el análisis del estado gracias a los nuevos datos aportados por la Red de Calidad.

También el nuevo documento de Estrategia de Adaptación al Cambio Climático en la Costa Española ha aportado datos e información sobre los efectos que el cambio climático puede causar en el litoral y avanza claves para su mitigación.

Por otro lado, ha sido elaborado también por la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y el Mar, con la colaboración del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana y del Ministerio del Interior, el Plan Ribera para la protección de la Ribera del mar contra la contaminación e incluye aspectos tales como un atlas de sensibilidad de la costa española y un análisis de vulnerabilidad y riesgo de la misma, amén de las capacidades logísticas y de gestión necesarias para hacer frente a un episodio de contaminación de dimensión e intensidad significativas. Este Plan complementa los Planes Territoriales establecidos por las Comunidades Autónomas, con el objetivo de asegurar la coordinación en las actuaciones de lucha contra la contaminación en la costa, particularmente en aquellos casos en que más de una Comunidad Autónoma se vea afectada o cuando se requiera la intervención de medios de otros Estados, esto es, cuando el episodio de contaminación tenga carácter supra autonómico o supranacional, o en aquellos casos de especial necesidad en que el peligro de daños irreparables sea inminente.

Por otro lado, en este tercer ciclo de planificación se ha está desarrollando la tecnología DPSIR (Problema-Presión-Estado-Impacto-Respuesta) para analizar la problemática de las masas de agua, la relación con las presiones causantes y el establecimiento de medidas específicas y eficaces. Esta metodología por su propio enfoque fortalece la idea de integrar las aguas de transición y costeras con las continentales pues se basa en el análisis y los efectos que los contaminantes o las alteraciones de las masas tipo río, además de las propias, pueden causar sobre las masas litorales.

Y si bien en ciclos anteriores, se realizaron reuniones sectoriales con algunas de las administraciones competentes en el litoral, entre ellas las autoridades portuarias que aportaron información y sugerencias durante el proceso, la dispersión de competencias sigue siendo un problema a la hora de integrar definitivamente la gestión de las masas litorales en la

¹ 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 05/07/2019), es el Plan Hidrológico del primer ciclo 2009-2015, aprobado por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente por el R.D. 1330/2012 (BOE nº 223 de 15 de septiembre).

planificación hidrológica. Esta problemática además no se aborda en el plan de medidas de segundo ciclo que no incluye medidas específicas para solventar esta situación.

2 NATURALEZA Y ORIGEN DE LAS PRESIONES GENERADORAS DEL PROBLEMA

La falta de conocimiento en determinados aspectos ligados con la evaluación del estado, la delimitación de las masas de agua o los caudales ecológicos es consecuencia de varias circunstancias:

- Retraso en el inicio de la aplicación de la DMA. Mientras que las aguas continentales comienzan los estudios iniciales al poco tiempo de trasponerse la Directiva al ordenamiento jurídico español, las masas de transición y costeras inician el análisis con el tiempo justo para ser incluidas en el primer ciclo de planificación.
- Por otra parte, las directrices y criterios para la realización de los trabajos en la parte continental de la demarcación, los viene marcando la Dirección General del Agua que incluso impulsa diferentes pliegos a nivel nacional para abordar determinados aspectos de forma conjunta. Sin embargo, en las aguas litorales, no ha existido un organismo que claramente haya dirigido el proceso, sino que se los avances han sido realizados en cada caso por la comunidad autónoma como órgano competente para la realización del plan hidrológico y sin la ayuda que supone un avance conjunto.
- De alguna forma, esta dispersión de competencias propicia una falta de acción por parte de las administraciones implicadas que en muchos casos no actúan por falta de conocimiento de las problemáticas o de las implicaciones que sus inacciones tienen sobre otras políticas sectoriales.
- No existen mecanismos claros de intercambio de información, que integren en una sola administración la información que sobre presiones, calidad o actuaciones exista para las aguas litorales, entorpeciendo la labor de diagnóstico y de implantación de medidas propia del plan hidrológico.

SECTORES Y ACTIVIDADES GENERADORES DEL PROBLEMA

Los sectores responsables, en parte como generadores del problema y en parte como encargados de solventar las dificultades comentadas son todas las administraciones relacionadas con la gestión del agua según el listado de administraciones competentes relacionado al principio de la ficha.

De forma resumida, la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar y la Consejería Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible de la Junta de Andalucía y las corporaciones locales como administraciones competentes en materia de control y vigilancia del Dominio Público Marítimo-Terrestre.

La Dirección General de Biodiversidad, Medio Ambiente y Cambio Climático de la Administración General y la Dirección General de Medio Natural, Biodiversidad y Espacios Protegidos de la Junta de Andalucía como autoridades competentes en la protección y conservación de la biodiversidad y los espacios naturales protegidos del ámbito costero.

La actividad económica ligada a los puertos dependen del Organismo Público Puertos del Estado dependiente del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana y, en el resto de los puertos autonómicos, de la Agencia Pública de Puertos de Andalucía adscrita a la Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio, así como las dos Direcciones Generales de Ordenación Pesquera y Acuicultura del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, y la Dirección General de Pesca y Acuicultura con competencia en actividad pesquera.

AUTORIDADES COMPETENTES CON RESPONSABILIDAD EN LA CUESTIÓN

Administración del Estado:

- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
 - o Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar
 - o Dirección General de Biodiversidad y Calidad Ambiental
- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación
 - o Dirección General de Ordenación Pesquera y Acuicultura
 - o Dirección General de Recursos Pesqueros
- Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana
 - o Dirección General de la Marina Mercante
 - o Organismo Público Puertos del Estado. Autoridades portuarias de Andalucía
- Ministerio de Sanidad
 - o Dirección General de Salud Pública, Calidad e Innovación

Administración de la Comunidad Autónoma de Andalucía:

- Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible
 - o Dirección General de Planificación y Recursos Hídricos
 - o Dirección General de Calidad Ambiental y Cambio Climático
 - o Dirección General de Medio Natural, Biodiversidad y Espacios Protegidos
 - o Dirección General de Pesca y Acuicultura
- Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio
 - o Dirección General de Ordenación del Territorio y Urbanismo
 - o Agencia Pública de Puertos de Andalucía
- Consejería de Salud y Familias
 - o Dirección General de Salud Pública y Ordenación Farmacéutica

3 PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS

PREVISIBLE EVOLUCIÓN DEL PROBLEMA BAJO EL ESCENARIO TENDENCIAL (ALTERNATIVA 0)

Volver a comentar que el objetivo del tema importante es resaltar los problemas específicos de las aguas litorales y el efecto que estos tienen en el incumplimiento de los objetivos ambientales, como la necesidad de mejorar el conocimiento existente sobre las masas de agua de transición y costeras y la coordinación entre las diferentes administraciones competentes en el ámbito y en diferentes directivas y normativas que afectan a las mismas.

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 ambientales de las masas afectadas.

El Programa de medidas del plan de segundo ciclo incorpora 4 actuaciones que están relacionadas con alguna de las problemáticas presentadas. En conjunto suponen una inversión de 5,55 millones de euros todas ellas con horizonte 2021, de los cuales casi 3,75 corresponden a la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible de la Junta de Andalucía (67 %) y el resto están atribuidos a la Administración general del Estado.

Tres de ellas están relacionadas con la mejora del conocimiento y la tercera está vinculada a la adaptación al cambio climático en la Costa Española, con un avance conjunto del 54 % respecto al total de presupuesto asignado para el año 2021.

Las medidas incluidas en el plan contemplan la resolución de tan sólo parte de la problemática relacionada con la falta de conocimiento, y además no abordan el problema de dispersión de competencias y la necesaria coordinación entre administraciones y planes o programas relacionados con el medio litoral.

SOLUCIÓN CUMPLIENDO LOS OBJETIVOS ANTES DE 2027 (ALTERNATIVA 1)

En vista de lo anterior, se hace necesario no sólo finalizar las medidas previstas en el plan, sino implantar medidas adicionales que resuelvan las problemáticas descritas y que permitan cumplir los objetivos antes del 2027, para ello se deben:

- Promover políticas de coordinación entre administraciones que desarrollen protocolos para el intercambio de información y de diagnósticos y para formular acuerdos integrales que conformen el programa de medidas de tercer ciclo.
- Promover un cambio de normativa que permita incluir a las autoridades en materia de masas de transición y costeras en el Comité de Autoridades Competentes.

- Desarrollar estudios enfocados a mejorar el conocimiento de las masas de transición y costeras en aspectos ligados con:
 - La delimitación precisa entre las aguas continentales y las litorales, incluyendo factores hidromorfológicos y de salinidad.
 - Avance en los índices e indicadores de estado de fitoplancton, angiospermas y peces que permita intercalibrar con el resto de tipologías y actualizar y completar el RD 817/15 relativo a criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas.
 - La realización de estudios específicos para determinar si los caudales ecológicos establecidos de acuerdo con los requerimientos de las masas continentales cumplen con las necesidades de las masas de transición y costeras.
 - Avanzar en la definición de los efectos del cambio climático en la costa y las medidas a implantar para mitigar dichos impactos.

SOLUCIÓN INTERMEDIA CON CUMPLIMIENTO PARCIAL DE OBJETIVOS PARA EL 2027 (ALTERNATIVA 2)

Se plantea una alternativa 2 más realista que buscando los mismos objetivos que la anterior; los priorice en función del presupuesto y tiempo disponible y establezca un primer marco de actuación para este tercer ciclo de planificación.

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

Se hace necesario avanzar en los estudios de delimitación de masas litorales, de caudales ecológicos y de los efectos del cambio climático junto con una modificación del Real Decreto 817/2015 que incluya los aspectos mencionados en la ficha y relacionados con falta de información y de definición en el diagnóstico de las masas de transición y costeras.

Por otro lado, y con el objetivo de integrar las aguas litorales en la planificación hidrológica, se necesita un consenso entre las administraciones competentes afectadas que reconozca la existencia del problema descrito y desarrolle protocolos para evitar que la dispersión de competencias afecte al proceso de planificación y en última instancia a la consecución de los objetivos planteados por las diferentes directivas y normativas relacionadas.

5 TEMAS RELACIONADOS

- Ficha nº 4: Zonas Protegidas.
- Ficha nº 8. Conocimiento y Gobernanza.
- Ficha nº 11: Adaptación al Cambio climático.

FICHA Nº10. ASPECTOS ECONÓMICOS Y RECUPERACIÓN DE COSTES

1 DESCRIPCIÓN Y LOCALIZACIÓN DEL PROBLEMA

El artículo 9 de la Directiva Marco del Agua y su trasposición al ordenamiento jurídico español (Ley 9/2010, de 30 de julio, de Aguas de Andalucía, art. 64) ordena que los Estados miembros tendrán en cuenta el principio de la recuperación de los costes de los servicios del agua, incluidos los costes medioambientales y los relativos a los recursos hídricos, a la vista de los análisis que se hayan incorporado en el Estudio General de la Demarcación. La recuperación de costes deberá llevarse a cabo también de acuerdo con otro principio de la política ambiental europea asumido por la DMA, el de *quien contamina paga*.

En concreto, los Estados miembros deben garantizar que la política de precios del agua que se haya establecido legalmente proporciona incentivos adecuados para que los usuarios utilicen de forma eficiente los recursos hídricos y, por tanto, contribuyan al logro de los objetivos ambientales. También deben asegurar que existe una contribución adecuada de los diversos usos del agua, desglosados al menos en industria, hogares y agricultura, a la recuperación de los costes de los mencionados servicios del agua. Como se ve, estas exigencias de carácter normativo apuntan más bien a criterios legales que deben establecerse para todo el Estado, en el marco de las competencias de cada Administración y no sólo en el ámbito de una demarcación hidrográfica, excediendo de las competencias y capacidad de un Organismo de cuenca.

La Comisión Europea, tras evaluar los planes hidrológicos españoles, recomienda al Estado español que asegure la adecuada implementación del citado artículo 9 de la DMA sobre recuperación de costes, incluyendo el cálculo y la internalización de los costes ambientales y del recurso.

Resalta como mejora la presentación de una metodología general utilizada para el cálculo de la recuperación de costes y aplicada en todas las demarcaciones que incluye directrices generales sobre el cálculo ambiental y del recurso.

Adicionalmente, en el informe específico de país¹, 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

¹ Commission Staff Working Document (SWD 2019, 30 final): Report from the Commission to the European 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 Flood Risk Management Plans. Disponible en la web de la Comisión Europea: http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/impl_reports.htm

transparente del cálculo de las inversiones que considera precisas y de cómo se pretenden atender esas necesidades de inversión.

En la misma línea el Director General de Política Regional y Urbana (DG REGIO) de la Comisión Europea², llama la atención de las autoridades españolas sobre algunas cuestiones que considera 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 de recurso debe completarse y extenderse a todos los sectores relevantes.

LOS SERVICIOS DEL AGUA EN LA DEMARCACIÓN

En el caso de la Demarcación Hidrográfica del Guadalete-Barbate hay que tener en cuenta que no todas las inversiones en las que incurre en el desarrollo de sus competencias pueden vincularse a los “servicios del agua”. La diferencia deriva de la interpretación que se realiza del concepto de servicios del agua (definición 2.38 de la DMA), cuestión en la que existe un fuerte margen de discrecionalidad avalada por los fundamentos jurisprudenciales dictados por el TJUE³. Así, el concepto “servicio del agua” según la definición del artículo 2.38 de la DMA es el conjunto de prestaciones consistentes en:

- La extracción, el embalse, el depósito, el tratamiento y la distribución de aguas superficiales o subterráneas.
- La recogida y depuración de las aguas residuales que vierten posteriormente a las aguas superficiales.

La trasposición al ordenamiento jurídico español se hace en el artículo 40.bis.i del TRLA que entiende por 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 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.*

² Carta de 21 de febrero de 2019 dirigida al DG de Fondos Comunitarios del Ministerio de Hacienda de España.

³ Sentencia disponible en la web de EUR-Lex:

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:62012CJ0525&from=ES>

Finalmente, la interpretación española que se plasma en el análisis de recuperación de costes deriva del análisis consensado en el año 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.

En esta situación, 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 lleva a cabo el Organismo de cuenca no entrarían dentro del concepto de servicio del agua bajo la definición que ofrece la DMA y, por consiguiente, no se han incorporado directamente en los estudios de recuperación del coste.

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 demarcación mayoritariamente por los organismos presentados en la siguiente tabla.

Servicio del agua (definición artículo 2.38 DMA)	Detalle del servicio	Agente que lo presta
Extracción, embalse, almacén, tratamiento y distribución de agua superficial y subterránea	Servicios de agua superficial en alta (extracción, embalse, almacenamiento y suministro a través de servicios públicos para todos los usos)	Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible Consorcio de Aguas de la Zona Gaditana Aguas de la Sierra de Cádiz, S.A.
	Extracción y suministro de agua subterránea (no autoservicios)	Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible Consorcio de Aguas de la Zona Gaditana Aguas de la Sierra de Cádiz, S.A. Entidades de abastecimiento y saneamiento (EAS)
	Distribución de agua para riego	Colectivos de riego
	Abastecimiento urbano (tratamiento y distribución de agua potable)	Entidades de abastecimiento y saneamiento (EAS)
	Autoservicios	Usuarios privados, industrias, colectivos de riego
	Reutilización	Entidades de abastecimiento y saneamiento (EAS)
Recogida y tratamiento de vertidos a las aguas superficiales	Recogida y depuración fuera de redes públicas	Usuarios privados, industrias
	Recogida y depuración en redes públicas	Entidades de abastecimiento y saneamiento (EAS)

Tabla nº 1. Agentes que prestan los servicios del agua

Una **parte importante de las inversiones** en infraestructuras hidráulicas necesarias para la actividad de los diferentes usos es financiada con recursos de la Administración General del Estado, de la Junta de Andalucía, 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.**

Otro aspecto por destacar son las **carencias en la información contable y financiera sistematizada sobre costes e ingresos de los servicios del agua**, lo que incrementa la dificultad de elaborar el propio análisis de recuperación de costes. A ello se une que muchas veces la información disponible sobre costes e ingresos se encuentra a escalas de desagregación diferentes a las de demarcación y hay que aplicar coeficientes de reparto basados en indicadores como la población o la superficie de regadío, con idea de considerar solo aquella parte de los costes e ingresos que corresponden a la cuenca.

INSTRUMENTOS DE RECUPERACIÓN DE COSTES

Los instrumentos establecidos en el régimen económico financiero a través de las figuras impositivas tanto estatales (derivados de la Ley de Aguas de 1985) como autonómicas (establecidos en la Ley de Aguas de Andalucía de 2010) **se han mostrado insuficientes** para la eficaz recuperación de costes que demanda la DMA.

La recuperación de costes de los servicios del agua en la Demarcación Hidrográfica Guadalete-Barbate alcanza un valor global del 86%, incluyendo los costes financieros y ambientales. Por servicios, son los servicios de agua superficial en alta los que tienen una menor recuperación, alcanzando el 33%. Por usos, los usuarios urbanos son los que alcanzan una mayor recuperación, 92%, seguido por los usuarios industriales, 71%, y agrarios, 66%.

Servicio del agua (definición artículo 2.38 DMA)		Urbano	Agrario	Industrial	TOTAL
Extracción, embalse, almacén, tratamiento y distribución de agua superficial y subterránea	Servicios de agua superficial en alta	33%	33%	32%	33%
	Extracción y suministro de agua subterránea (no autoservicios)	88%			88%
	Distribución de agua para riego		74%		74%
	Ciclo urbano (tratamiento y distribución de agua potable)	98%			98%
	Autoservicios		100%	100%	100%
	Reutilización		100%	100%	100%
	Desalación				
Recogida y tratamiento de vertidos a las aguas superficiales	Recogida y depuración fuera de redes públicas				
	Recogida y depuración en redes públicas	84%			84%
		92%	66%	71%	86%

Tabla nº 2. Índice de recuperación de costes

Es importante mencionar que los costes ambientales han sido contabilizados en los porcentajes presentados, como el coste de las actuaciones del Programa de medidas destinadas a la corrección ambiental de un deterioro originado por la prestación de los servicios del agua.

Servicios de agua superficial en alta

Las figuras de recaudación consideradas en la demarcación son en concreto las siguientes:

- Canon de regulación. El destino es la compensación de los costes de la inversión en obras de regulación de las aguas que soporte la Administración Pública y los gastos de explotación y conservación de las obras y se aplica a la disponibilidad o utilización de los caudales de agua para regadíos, abastecimientos de poblaciones, aprovechamientos industriales o usos e instalaciones de cualquier tipo, que resulten beneficiados o mejorados por obras hidráulicas de regulación.

Tarifa de utilización del agua. El destino es la compensación de los costes de la inversión de obras hidráulicas específicas, distintas de las de regulación, financiadas total o parcialmente con cargo al presupuesto de la Administración Pública, incluidas las de corrección del deterioro del dominio público hidráulico derivado de su utilización, y los gastos de explotación y conservación de las obras y se aplica disponibilidad o aprovechamiento de caudales de agua para regadíos, abastecimientos de poblaciones, aprovechamientos industriales o usos e instalaciones de cualquier tipo, que resulten beneficiados o mejorados por obras hidráulicas específicas.

- Canon de trasvase (Guadiaro-Majaceite).

Servicios de agua subterránea en alta

Sobre estos servicios en alta también son de aplicación los mismos instrumentos tributarios que existen para los servicios de agua superficial en alta ya que el marco normativo no diferencia en función del origen de la fuente de suministro.

Servicios de distribución de agua para riego

A través de las cuotas de participación en Comunidades de Regantes o Derramas de Riego. El destino es la contribución -en proporción a la participación de cada regante en la Comunidad- a los gastos de construcción, reparación y mejora de todas las obras e instalaciones de la Comunidad al servicio de sus riegos, régimen de policía del aprovechamiento del agua que explotan, gastos comunes de explotación, de administración y demás gastos de interés general de la Comunidad y está ligado a la superficie regada y el agua consumida.

Servicios de abastecimiento urbano

Además de las Tasas o Tarifas municipales, para los servicios de agua urbanos, se establecen como instrumentos de recuperación de costes los cánones de mejora locales y autonómico.

- Canon de Mejora Local. Es un tributo de carácter transitorio y finalista que, independientemente de la tarifa por la prestación de servicios (pero integrado en el precio del agua), se establece para hacer frente a las inversiones en infraestructuras, constituyendo una de las fórmulas de colaboración entre el Estado o las Comunidades Autónomas y las Corporaciones Locales para la ejecución de obras de abastecimiento, distribución de aguas, colección y evacuación de aguas pluviales y residuales urbanas de poblaciones. El destino es la compensación de los costes de la inversión en infraestructuras hidráulicas a cargo de las Entidades Locales.

Actualmente los cánones de mejora local vigentes son los correspondientes a los Ayuntamientos de Cádiz, Chipiona, El Puerto de Santa María, Rota, Tarifa y Ubrique.

- Canon de Mejora de Infraestructuras de Depuración de Interés de la Comunidad Autónoma. El destino es la Compensación de los costes de la inversión en infraestructuras hidráulicas de depuración declaradas de interés general de la Comunidad Autónoma, a cargo de ésta y se aplica por la disponibilidad y el uso urbano del agua potable de cualquier procedencia, suministrada por redes de abastecimiento públicas o privadas

Servicios por recogida y depuración

El instrumento fijado es el Canon de Control de Vertidos. Están obligados al pago del canon quienes lleven a cabo el vertido, ya sea como titulares de las autorizaciones de vertido, ya sea como responsables de vertidos no autorizados y su destino es la compensación de los costes de estudio, control, protección y mejora del medio receptor que soporte la Administración Hidráulica.

Servicio del agua	Instrumento de recuperación	Normativa
Servicios de agua superficial y subterránea en alta	Canon de regulación	Regulado por el Texto Refundido de la Ley de Aguas (Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio): artículo 114 modificado en lo que afecta al canon de regulación por las leyes siguientes: Ley 62/2003 de Medidas, de 30 de diciembre, y Ley 11/2005, de 22 de junio, por la que se modifica la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional. Por el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (Real Decreto 849/1986, de 11 de abril): artículos 296 al 303 y del 311 al 313. Y por la Ley 4/2010 de Aguas de la Comunidad Autónoma de Andalucía, de 8 de junio: artículos 100, 101, 102, 105, disposición final octava
	Tarifa de utilización del agua	Regulada mediante Texto Refundido de la Ley de Aguas (Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio): artículo 114 modificado en lo que afecta a la tarifa de utilización del agua por las leyes siguientes: Ley 62/2003 de Medidas, de 30 de diciembre, y Ley 11/2005, de 22 de junio, por la que se modifica la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional. Por el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (Real Decreto 849/1986, de 11 de abril): artículos 304 al 313 y por la Ley 4/2010 de Aguas de la Comunidad Autónoma de Andalucía, de 8 de junio: artículos 100, 101, 102, 105, disposición final octava.
	Canon de trasvase (Guadiaro-Majaceite).	Regulado por Ley 17/1995, de 1 de junio, de transferencia de volúmenes de agua de la cuenca del río Guadiaro a la cuenca del río Guadalete y por el RD 1599/1999, de 15 de octubre, por el que se crea la Comisión de Explotación del Traspase Guadiaro-Guadalete y se señalan los criterios para la determinación del canon que deben pagar los usuarios

Servicio del agua	Instrumento de recuperación	Normativa
Servicios de distribución de agua para riego	Cuotas de participación en Comunidades de Regantes o Derramas de Riego	Reguladas además de por la normativa general del TRLA, el RDPH y la Ley 9/2010 de Aguas para Andalucía, por las ordenanzas y reglamentos de las Comunidades de Regantes que se aprueban por la Administración Andaluza del Agua, así como las normativas de Riegos de cada campaña
Servicios de abastecimiento urbano	Canon de Mejora Local	Además de la normativa general aplicable; Reglamento de Suministro Domiciliario de Agua de la Comunidad Autónoma de Andalucía y Ley 9/2010 de Aguas de la Comunidad Autónoma de Andalucía, posee un régimen específico aplicable: la regulación específica de cada canon se contiene en la correspondiente Resolución de la consejería competente en materia de agua.
	Canon de Mejora de Infraestructuras de Depuración de Interés de la Comunidad Autónoma	Regulado por Ley 9/2010 de Aguas de la Comunidad Autónoma de Andalucía, de 30 de julio: artículos 72 al 90 y disposición transitoria séptima y por la Ley 6/2014, de 30 de diciembre, del Presupuesto de la Comunidad Autónoma de Andalucía para el año 2015: disposición final décima
Servicios por recogida y depuración	Canon de Control de Vertidos	Está regulado a través de Texto Refundido de la Ley de Aguas (Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio): artículos 101, 105, 109 y 113 modificado en lo que afecta al canon de control de vertidos por las leyes siguientes: Ley 62/2003 de Medidas, de 30 de diciembre, y Ley 11/2005, de 22 de junio, por la que se modifica la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional y por el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, modificado por Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo: artículos 251, 263 y del 289 al 295 y Anexo IV

Tabla nº 3. Normativa reguladora de los diferentes instrumentos

EVOLUCIÓN TEMPORAL DEL PROBLEMA

La consideración de los aspectos relacionados con la problemática asociada a la aplicación del principio de recuperación de costes en el proceso de planificación hidrológica emprendido en el marco de la DMA está presente desde el primer ciclo de planificación, en el cual ya se realiza una primera aproximación al índice de recuperación de costes en un anejo específico elaborado para el documento del plan, que además incorpora en su Programa de Medidas un apartado relativo a las actuaciones requeridas para la aplicación del principio de recuperación de costes del uso del agua ligadas a la adaptación de las estructuras tarifarias en los diferentes usos.

Un hito importante es la aprobación de la **Ley de Aguas de Andalucía aprobada en el año 2010** y que entre aspectos, refuerza los instrumentos de recuperación de costes a través de la creación del Canon de Mejora de Infraestructuras Hidráulicas de Depuración de Interés de la Comunidad Autónoma.

La Ley de Aguas de Andalucía, en su régimen económico-financiero (Título VIII), introduce como tributos propios de la Comunidad Autónoma las siguientes figuras, que suponen, mediante la reforma de los tributos o materias impondibles ya gravadas, la definición de un régimen tributario del agua más claro, moderno y adecuado a nuestra realidad actual:

- El canon de mejora.
- El canon de servicios generales.

El Canon de Mejora para la financiación de infraestructuras, figura incorporada al ordenamiento andaluz mediante Ley de 1996, se adapta ahora para establecer dos modalidades, manteniendo

el Canon de Mejora para el ámbito local y regulando el Canon de Mejora de Infraestructuras Hidráulicas de depuración de interés de la Comunidad Autónoma.

El Canon de Servicios Generales, como figura independiente que hasta la fecha venía incorporada a los actuales Canon de Regulación y Tarifa de Utilización del Agua, se establece con el objeto de financiar el coste de los servicios generales que presta la Administración Hidráulica entre todos los usuarios de agua. Significará una reducción en el Canon de Regulación y la Tarifa de Utilización del Agua establecido en la normativa estatal en la misma cantidad que se somete a tributación por Canon de Servicios Generales.

En el plan vigente⁴ ya se pusieron de relieve la insuficiencia de los instrumentos establecidos (incluido los establecidos por la Ley de Aguas de Andalucía de 2010) para una eficaz recuperación de costes y se planteaban aspectos como la heterogeneidad de planteamientos y metodologías de cálculo que dificultaba la comparabilidad de los resultados, la escasa transparencia en la información por parte de determinados agentes, la falta de definición de conceptos como el coste de recurso y el coste ambiental o el diseño de las tasas marcado por la Ley que impide la repercusión a los beneficiarios de la obra hidráulica de la amortización de la inversión.

Ligado a ello, en el Programa de Medidas de segundo ciclo se incluían dos actuaciones directamente relacionadas con la recuperación de costes; una necesaria actualización de la estructura de las tarifas de riego, y la adaptación de la estructura de las tarifas a la Ley de Aguas de Andalucía.

Y se realiza un Anejo de Recuperación de Costes aplicando la metodología que desde la DGA y la Comisión Europea se avanza. Sin embargo, los costes ambientales se correspondían a costes no internalizados, que fueron estimados a partir de agregar el coste anual equivalente de las medidas necesarias contempladas en el Plan Hidrológico para alcanzar los objetivos ambientales en la demarcación.

Ya se ha comentado al inicio que la Comisión Europea, tras evaluar los planes hidrológicos españoles de segundo ciclo, recomienda al Estado español que asegure la adecuada implementación del citado artículo 9 de la DMA sobre recuperación de costes, incluyendo el cálculo y la internalización de los costes ambientales y del recurso, aunque sí concede como mejora la metodología general utilizada para el cálculo de la recuperación de costes.

Las reiteradas recomendaciones contenidas en las evaluaciones comunitarias de los planes hidrológicos en torno a la necesidad de disponer de instrumentos eficaces de recuperación los costes ambientales y de mejorar la capacidad financiera de los organismos públicos gestores, plantean la conveniencia de analizar esta problemática y explorar las diferentes alternativas que puedan promoverse para resolver de forma satisfactoria las carencias detectadas.

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 05/07/2019), es el Plan Hidrológico del primer ciclo 2009-2015, aprobado por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente por el R.D. 1330/2012 (BOE nº 223 de 15 de septiembre).

EFFECTOS EN LOS OBJETIVOS DE LA PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA

Es cierto que los aspectos comentados no parecen incidir de forma directa en el cumplimiento de los objetivos de la planificación hidrológica, pero de un análisis más profundo se puede inferir que una inadecuada recuperación de costes influye en aspectos que de forma indirecta sí pueden afectar a la atención a las demandas y a la consecución del buen estado de las masas de agua.

- **La actual política de precios no constituye un incentivo** para el uso eficiente del agua compatible con un equilibrio precario entre recursos y demandas en la demarcación. En la ficha nº5 de Disponibilidad del recurso se ha comentado la amenaza que parece ceñirse sobre el equilibrio de balances en la demarcación como consecuencia de un fuerte incremento de las demandas y una posible disminución de las aportaciones por efecto del cambio climático.

Una adecuada política de precios redundaría en un consumo más sostenible y en la liberación de recurso que contribuyan a la recuperación de los ecosistemas acuáticos.

- Por otro lado, la financiación de los organismos de demarcación y del programa de medidas queda comprometida ante la incapacidad de los instrumentos para realizar una eficaz recuperación de costes. Reseñar que una de las recomendaciones reiteradas de la Comisión Europea en las evaluaciones de los planes en materia de recuperación de costes es que “los ingresos obtenidos a través de la recuperación de costes deberían ser suficientes para que las autoridades de cuenca hidrográficas ejecuten eficazmente sus tareas de gestión del agua”. La diferencia entre los gastos realizados por la administración hidráulica y los ingresos es importante afectando a la **ralentización del programa de medidas**, sí influye directamente en la consecución de los objetivos de la planificación, tanto los ambientales como la atención a las demandas.
- Este retraso en la ejecución de las medidas, entre otros aspectos, por la falta de financiación no afecta sólo a la administración andaluza, sino que se hace patente también en el grado de avance de las medidas del resto de organismo públicos.

2 NATURALEZA Y ORIGEN DEL PROBLEMA

PRESIONES QUE ORIGINAN EL PROBLEMA

El régimen económico-financiero de utilización del DPH vigente (*Título VI del TRLA*) 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 los autoservicios, no disponen de ningún instrumento tributario o tarifario.

Estos tributos posibilitan una recuperación parcial de los costes de inversión y prácticamente total de los costes de operación y mantenimiento, y recaen sobre los beneficiarios de las obras de regulación que han sido financiadas total o parcialmente con cargo al Estado.

No obstante, ni el canon de regulación ni la tarifa de utilización incluyen una tasa sobre la extracción de agua, sino que están dirigidos exclusivamente a compensar las inversiones públicas necesarias para llevar a cabo los servicios de regulación y transporte proporcionados por el Estado a los usuarios a través del organismo de cuenca. La extracción o derivación de agua, así como 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 hidráulico, según se regula en el artículo 112.1 del TRLA³².

Se hace necesaria la implantación total de la Ley de Aguas de Andalucía y como consecuencia la creación del Canon de Servicios Generales, pues pese a la introducción de los nuevos tributos, su falta de desarrollo hace que las presiones por extracción que provocan impacto sobre las masas de agua no son objeto de ningún instrumento económico que desincentive la mencionada extracción y concretamente los consumos excesivos.

Asimismo, los efectos de otras presiones como la contaminación difusa, el deterioro hidromorfológico que se observa en las masas de agua, la presencia de especies alóctonas e incluso de especies invasoras peligrosas, carecen de instrumentos económicos específicos derivados del TRLA que permitan a las autoridades competentes 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.

En general, menos en el caso del **canon de control de vertidos** (art. 113 del TRLA) que se aplica sobre los vertidos de fuente puntual al dominio público hidráulico, 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, cualquier otro coste ambiental, sea identificable o no el agente causante de los impactos, carece de instrumentos económicos para su financiación y su coste deba afrontarse con los presupuestos generales. Estos tributos deben actualizarse de forma que recojan todas las actividades, incluidas las de utilización, que se realicen sobre el dominio público hidráulico y marítimo-terrestre.

Aun cuando esta cuestión ha tratado de solventarse aclarándolo en el Reglamento del Dominio Público Hidráulico 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 del organismo de cuenca de acreditar que dicho destino se cumple.

Todos los sectores que provocan presiones significativas sobre el medio hídrico y que, por consiguiente, condicionan la necesidad de incorporar medidas en el Plan Hidrológico para mitigar el efecto de las mencionadas presiones, son parte del problema y también debieran formar parte de la solución.

SECTORES Y ACTIVIDADES GENERADORES DEL PROBLEMA

Todos los sectores que provocan presiones significativas sobre el medio hídrico y que, por consiguiente, condicionan la necesidad de incorporar medidas en el Plan Hidrológico para mitigar el efecto de las mencionadas presiones, son parte del problema y también debieran formar parte de la solución.

3 PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS

EVOLUCIÓN 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 ambientales de las masas afectadas.

Las medidas previstas en el plan ligadas a la problemática de recuperación de costes tan solo 2 y hacían referencia a la necesaria adaptación y puesta en marcha de los nuevos tributos derivados de la Ley de Aguas de Andalucía.

El desarrollo durante estos años de la implantación de la ley de aguas Andaluza ha sido prácticamente nulo. Esta situación ha obligado a la prórroga de los cánones de regulación y tarifas de utilización del agua vigentes desde el año 2011 y que suponen la continuidad de las excepciones al principio de la recuperación de coste y el mantenimiento de las cuantías vigentes, mientras se culmina el desarrollo reglamentario de la Ley de Aguas Andaluza.

En esta hipótesis, se mantendrán los vigentes problemas de correcta implementación del artículo 9 de la DMA, los cuales han sido señalados por distintos servicios técnicos de la Comisión Europea mencionados anteriormente.

EVOLUCIÓN CUMPLIENDO LOS OBJETIVOS AMBIENTALES ANTES DE 2027 (ALTERNATIVA 1)

En esta alternativa se plantea la consecución de los objetivos del 2027 y para ello:

- Será necesario desarrollar completamente los tributos propuestos por la Ley de Aguas de Andalucía, garantizando una contribución adecuada de los diferentes tipos de uso de agua, dependiendo de la capacidad económica de cada sector pero además incentivando el logro de los objetivos ambientales y penalizando las presiones significativas.
- Esta medida no excluye la reforma de otros instrumentos tributarios en vigor, como los regulados en el *artículo 114 del TRLA*, es decir, el canon de regulación y la tarifa de utilización del agua, de forma que incluyan costes soportados por los presupuestos

públicos y que actualmente no son recuperables vía estos impuestos, como los costes de funcionamiento, conservación y administración.

Además se exige el impulso de los siguientes aspectos:

- Establecimiento de metodologías para el cálculo del coste ambiental y del recurso, de forma que se internalicen todos los costes ambientales que en la actualidad se afrontan desde los presupuestos públicos generales.
- Actualización de los tributos ligados a los vertidos tanto a continentales como a litorales y el resto de los tributos relacionados con el uso del Dominio Público Hidráulico.
- Realización de estudios en caminados a imputar los costes de la contaminación difusa de acuerdo con el principio de “quien contamina paga”
- Mayor transparencia por parte de las administraciones y agentes implicados en los datos necesarios para realizar los cálculos sobre costes e ingresos por los servicios.

EVOLUCIÓN CON CUMPLIMIENTO PARCIAL DE OBJETIVOS PARA 2027 (ALTERNATIVA 2)

Aunque la alternativa anterior debería ser la opción escogida, con el objetivo de buscar un escenario más realista se ha optado por desarrollar una alternativa 2 que acorde a los ritmos políticos sea capaz de desarrollar al menos en parte las ideas previstas en la alternativa anterior.

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

Es necesario realizar actuaciones encaminadas a asegurar 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, y cumpliendo con el requerimiento de “quien contamina, paga”.

Para ello es necesario, en primera instancia, desarrollar completamente los tributos propuestos por la Ley de Aguas de Andalucía, garantizando una contribución adecuada de los diferentes tipos de uso de agua, e incentivando el logro de los objetivos ambientales y penalizando las presiones significativas, al tiempo que se establecen metodologías apropiadas para la internalización de todos los costes ambientales y del recurso.

5 TEMAS RELACIONADOS

El conocimiento y la gobernanza es un tema de carácter claramente transversal, por lo que está directamente relacionado con el resto de los temas importantes.

FICHA Nº11. ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

1 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 los ecosistemas del planeta 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..., todo ello afecta a las disponibilidades de recursos, menores o más irregulares y puede provocar 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 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 5º Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) del año 2013.

Los cambios en la escurrentía anual estimada para la Demarcación del Guadalete-Barbate durante el periodo 2010-2100 revelan una tendencia decreciente según todas las proyecciones y en ambos RCP¹ (**iError! No se encuentra el origen de la referencia.**). 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 escurrentía previstas en la demarcación para los RCP 4.5 y 8.5 son respectivamente del 4% y 11% para 2010-2040, 10% y 20% para 2040-2070 y 20% y 33% 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.

¹ 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).

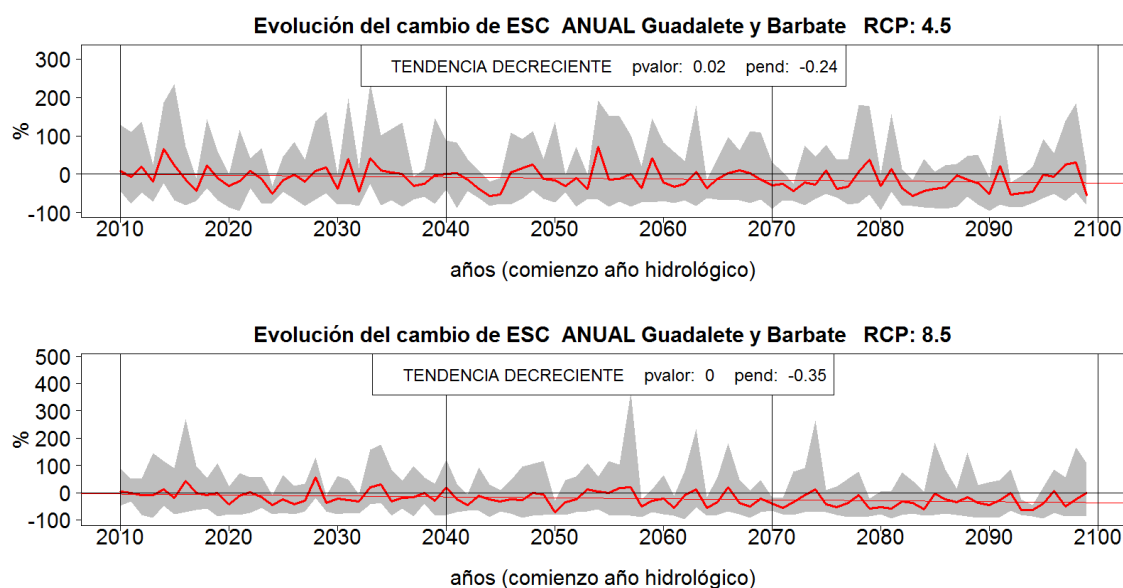


Figura nº 1. Tendencia del Δ (%) escorrentía del año 2010 al 2099 para los RCP 4.5 (arriba) y 8.5 (abajo) en la DHGB. Fuente: Centro de Estudios Hidrográficos (2017).

ESC Δ Anual (%)	RCP 4.5									RCP 8.5								
	F4A	M4A	N4A	Q4A	R4A	U4A	Mx	Med	Min	F8A	M8A	N8A	Q8A	R8A	U8A	Mx	Med	Min
Guadalete y Barbate 2010-2040	10	-7	-38	-11	-25	48	48	-4	-38	15	-13	-31	-21	-21	6	15	-11	-31
Guadalete y Barbate 2040-2070	-2	-2	-21	-8	-37	14	14	-10	-37	-5	-27	-51	-18	-47	31	31	-20	-51
Guadalete y Barbate 2070-2100	1	-24	-43	-16	-52	12	12	-20	-52	-31	-27	-31	-49	-67	7	7	-33	-51

Figura nº 2. Porcentaje de incremento anual de la escorrentía en DHGuadalete-Barbate y periodo de impacto según cada proyección. Fuente: Centro de Estudios Hidrográficos (2017).

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 es de un 10 % para ambos escenarios de emisiones, y que la relación entre los incrementos de precipitación y de caudal es, 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). Sin embargo, tanto la variabilidad natural del clima como las hipótesis asumidas hacen que se deba tener en cuenta la incertidumbre asociada a los cambios, y asumirla a la hora de considerar los resultados obtenidos.

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 (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 destacan elementos como que considerado el escenario tendencial de aumento del nivel medio del mar a 2040 (aproximadamente 6 cm), y con un valor de retroceso en el Golfo de Cádiz de 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.
- 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, desplazamientos altitudinales 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.

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 ritos 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 DHGB.

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 vigente² y su seguimiento se consideró, tras analizar diversos informes, un porcentaje de reducción global de las aportaciones naturales de referencia en la DHCGB del 8% en la simulación de los modelos recurso-demanda para el horizonte 2027.

La Comisión Europeo, en su informe de evaluación de los planes hidrológicos, 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 para 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.

EFFECTOS 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 o como consecuencia de la temporalidad de las mismas (ver ficha nº 3).

² 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 05/07/2019), es el Plan Hidrológico del primer ciclo 2009-2015, aprobado por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente por el R.D. 1330/2012 (BOE nº 223 de 15 de septiembre).

Código	Nombre	Impacto HHYC
ES063MSPF000116590	ARROYO SALADO	X
ES063MSPF000117100	RIO GUADALETE II	X
ES063MSPF000117110	ARROYO DE MARCHARRACAO	X
ES063MSPF000117120	ARROYO DEL ZANJAR	X
ES063MSPF000117230	ARROYO DE LA SANTILLA	X
ES063MSPF000117280	ARROYO DEL ACISCAR	X
ES063MSPF000117950	ARROYO DE LA VILLALONA	X
ES063MSPF000117960	ARROYO BERMEJO	X
ES063MSPF000119070	RIO BARBATE II	X
ES063MSPF000119220	ARROYO DEL GALLO	X
ES063MSPF000119260	ARROYO DE AHOGARRATONES	X
ES063MSPF000119280	ARROYO DE CONILETE	X
ES063MSPF000119300	ARROYO DE SAN AMBROSIO	X
ES063MSPF000119310	ARROYO DE LA ZARZUELA	X
ES063MSPF000119320	RIO DEL VALLE	X
ES063MSPF000119440	GARGANTA DEL GAVILAN	X
ES063MSPF005200320	ARROYO DE LA MOLINETA	X

Tabla nº 1. Masas de agua superficial en riesgo de no alcanzar los objetivos medioambientales en 2021 por impacto HHYC

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).

Nombre	Impacto LOWT
ES063MSBT000620050 ARCOS DE LA FRONTERA-VILLAMARTIN	X
ES063MSBT000620130 BARBATE	X
ES063MSBT000620140 BENALUP	X

Tabla nº 2. Masas de agua subterránea en riesgo de no alcanzar los objetivos medioambientales en 2021 por impacto HHYC

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 trascendencia 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 y su seguimiento, 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.

Asimismo, se ha realizado un análisis de sensibilidad con los modelos recurso-demanda para el horizonte 2027 empleados en la elaboración del Plan Hidrológico vigente y su seguimiento (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:

Sistema explotación	Tipo de demanda	Demanda	Garantía volumétrica (%)			
			$\Delta 0\%$	$\Delta 2\%$	$\Delta 5\%$	$\Delta 6\%$
Barbate	Demanda Agrícola	UDA Barbate	96.8%	96.5%	96.0%	95.8%
	Demanda urbana	UDU Tarifa	98.5%	98.5%	98.1%	98.1%
	Demanda recreativa	Demanda golf	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
Guadalete	Demanda Agrícola	UDA Bajo Guadalete	95.8%	94.9%	93.8%	93.3%
		UDA Bornos MI	95.5%	94.5%	93.0%	92.6%
		UDA Campiña Jerez	83.5%	82.3%	81.0%	80.7%
		UDA Conil-Chiclana P.Real	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
		UDA Costa Noroeste	95.8%	95.0%	94.1%	93.4%
		UDA Coto de Bornos	95.5%	94.5%	92.9%	92.6%
		UDA Guadalcacin	95.5%	94.6%	93.1%	92.6%
		UDA Guadalporcun	97.9%	97.3%	96.5%	96.3%
		UDA Monte Algaida	95.8%	95.0%	93.9%	93.3%
		UDA S.Andres y Buenavista	95.5%	94.5%	92.9%	92.4%
		UDA Sanlucar-Chipiona	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
		UDA Sierra Grazalema	99.5%	99.3%	99.2%	99.2%
		UDA Villamartin	97.1%	96.6%	95.5%	95.2%

Sistema explotación	Tipo de demanda	Demanda	Garantía volumétrica (%)			
			Δ0%	Δ2%	Δ5%	Δ6%
	Demanda hidroeléctrica	Demanda hidroeléctrica	96.7%	96.0%	94.3%	93.9%
	Demanda recreativa	Demanda golf	98.9%	98.7%	98.7%	98.7%
	Demanda ganadera	Demanda ganadera	97.3%	95.7%	94.9%	94.3%
	Demanda urbana	UDU Alcala Gazules	98.2%	97.4%	96.1%	95.5%
		UDU Algar	97.9%	97.0%	95.6%	95.1%
		UDU Algodonales-Coripe	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
		UDU Arcos-Espera-Bornos	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
		UDU Benalup	98.6%	98.1%	97.0%	96.6%
		UDU Grazalema-Prado del Rey	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
		UDU Jerez desde Tempul	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
		UDU Medina-Paterna	98.5%	97.9%	96.9%	96.6%
		UDU Olvera-Torre-Alhaquime	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
		UDU Pruna	100.0%	100.0%	99.7%	99.7%
		UDU Puerto Serrano	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
		UDU S. Jose del Valle	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
		UDU Setenil-Alcala del Valle	100.0%	100.0%	99.8%	99.7%
		UDU Vejer-Barbate	98.5%	97.9%	96.9%	96.7%
	UDU ZG Cuartillo	98.5%	97.9%	97.0%	96.7%	
	UDU ZG Montañes	98.6%	98.0%	97.1%	96.7%	

Tabla nº 3. Análisis de sensibilidad del efecto de la reducción de recursos hídricos y el incremento de los demandas en los subsistemas modelizados en el Plan Hidrológico vigente y su seguimiento

2 NATURALEZA Y ORIGEN DEL PROBLEMA

Las presiones sobre las masas de agua de la demarcación y la disponibilidad de recursos 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 1, afectará a los distintos aspectos de la planificación hidrológica.

El cambio climático tiene un efecto directo sobre el ciclo del agua (menores aportaciones, incremento de la erosión, etc.) y los principales sectores responsables de los incumplimientos de la DMA incrementando los efectos negativos de los mismos, obligándonos a incrementar los esfuerzos en su consecución.

Las autoridades competentes con responsabilidad en la cuestión son aquellas que han sido citadas en las respectivas fichas nº1, 2 Y 3.

3 MEDIDAS DE ADAPTACIÓN

El cambio climático impedirá o dificultará el logro de los objetivos ambientales en las masas de agua y las zonas protegidas, el empeoramiento en las garantías de disponibilidad del recurso y modificaciones en los efectos de los fenómenos adversos: sequías e inundaciones y 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 el relativo a los cambios de la disponibilidad del recurso agua, la pérdida de calidad y su impacto en el logro de los objetivos ambientales.

ALTERNATIVA 1

En este nuevo ciclo de planificación se proponen dos líneas de actuación en consonancia con lo 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. En este sentido, se deben analizar las distintas posibilidades de cambio de uso ligado al coste de recurso, a la vez que se potencian recursos no convencionales ligados, en el caso de la DHGB, principalmente a la reutilización del agua.
- Estudiar y mejorar la gestión de los **recursos subterráneos** incluyendo la posibilidad de realizar recargas. Para ello se hace necesario elaborar estudios que proporcionen información fiable sobre las reservas reales de las masas subterráneas menos explotadas y los emplazamientos idóneos para su extracción de cara a establecer estrategias de explotación a futuro.

Impulsar estudios que relacionen la conexión de las aguas subterráneas con los ecosistemas acuáticos superficiales de forma que se conozca de forma clara el impacto que sobre los mismos ocasiona una detracción temporal del recurso por encima de la tasa de recarga del acuífero.

- 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.

Para ello se propone revisar el diseño de Regadíos y planificación de riegos, analizando datos como las precipitaciones anuales y estacionales, la evapotranspiración potencial y la capacidad de retención de agua en los suelos. Ello posibilitará la reorientación de la actividad económica, estableciendo estrategias de adaptación para cultivos y evaluando el comportamiento de los mismos frente a diferentes opciones de adaptación.

Y a partir de las conclusiones obtenidas, realizar propuestas sobre cambios en la rotación de los cultivos, introducción de variedades de ciclo más largo y más resistentes a la sequía, mayor control de plagas y enfermedades.

Puede ser interesante también, condicionar las inversiones al cumplimiento de normas en cuanto a consumos de agua máximos permitidos.

- Impulsar estrategias para la defensa de los **espacios protegidos** y actuaciones tendentes a garantizar su conservación, estableciendo reservas para garantizar su alimentación hídrica, mejorando la conectividad y la morfología de los cursos de agua, disponiendo de franjas de protección que amplíen el espacio fluvial, promocionando medidas de apoyo a la migración de especies piscícolas y vegetales.

En este sentido, se debe incorporar el cambio climático como variable a considerar en los proyectos de restauración de los sistemas ecológicos, promocionando una mayor variabilidad genética como base adaptativa ante los efectos del cambio climático.

Se hace imprescindible la consolidación e integración de los datos de las redes de seguimiento ecológico para evaluar los efectos del cambio climático en los indicadores biológicos previamente definidos para evaluar el impacto, y la realización de modelos predictivos basados en las respuestas de las especies y comunidades a los cambios.

En esta línea, se deben evaluar las actividades destinadas a potenciar los sumideros de carbono y su efecto (positivo o negativo) sobre la biodiversidad.

- Ante el previsible **incremento del nivel del mar**, se deben considerar medidas ligadas a la estabilidad del litoral como el mantenimiento de descarga y aportes sólidos de los ríos, conservación de playas y dunas o obras que limiten la capacidad de transporte del oleaje.
- Monitorización de las tierras degradadas y en proceso de desertificación mediante el seguimiento de la erosión y de la evolución del carbono orgánico en los suelos.
- Y mejorar los mecanismos de seguimiento y control del cambio climático.

Por otro lado, se hace necesario la adaptación de los Planes Especiales de Sequía y Planes de Gestión del Riesgo de Inundaciones 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 (ver ficha nº 6 Riesgo de Avenidas e Inundaciones) y siempre en consonancia con el Plan de Gestión del Riesgo de Inundación.

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.

Para ello, se hace necesario incrementar las medidas de divulgación de los efectos a toda la ciudadanía, la evaluación del coste económico que supondrá el cambio climático, incluidos costes directos e indirectos y ambientales y su repercusión en la recuperación de los costes del agua.

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN (ALTERNATIVA 2)

Se deberá concretar en el programa de medidas de tercer ciclo en este aspecto de cambio climático.

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

Es necesario que la revisión del Plan Hidrológico esté plenamente alineada con las estrategias de adaptación y mitigación al cambio climático, para lo cual se propone considerar una serie de cuestiones ligadas a incrementar la resiliencia y la capacidad de adaptación de los sistemas y con la educación de la ciudadanía.

Es por ello que durante el desarrollo del plan se deberán revisar y actualizar los modelos de balances de los sistemas utilizando enfoques de uso conjunto de los recursos, incluyendo nuevos estudios de recursos subterráneos y superficiales y propiciando que las demandas de los diferentes usos se alineen también con esta filosofía, reduciendo ineficacias y excesivos consumos.

Será necesario adaptar los Planes Especiales de Sequía y Planes de Gestión del Riesgo de Inundaciones a las nuevas circunstancias previstas e incluir en el nuevo plan medidas enfocadas a la prevención y mitigación de estos fenómenos.

La participación pública que se realice durante el plan, puede ser un foro que avance en la educación y sensibilización del problema, aportando datos sobre costes económicos y efectos sobre el medio ambiente y la atención a las demandas.

5 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.