

DOCUMENTO:

**RESUMEN EJECUTIVO DESPUÉS DE LA
INFORMACIÓN PÚBLICA**

**Análisis de soluciones para el vertido cero al Mar
Menor proveniente del Campo de Cartagena**

Clave: 07.803-0177/0411



**RESUMEN EJECUTIVO DESPUÉS DE LA
INFORMACIÓN PÚBLICA**

Todos los documentos que forman parte de este expediente de evaluación de impacto ambiental pueden consultarse en las siguientes URL:
MITECO: <http://www.miteco.gob.es/es/agua/participacion-publica/> (Mar Menor – Campo de Cartagena)

Marzo de 2019



RESUMEN EJECUTIVO DESPUÉS DE LA INFORMACIÓN PÚBLICA

CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN.....	3
1.1	Consideraciones generales.....	3
1.2	Ámbito de Estudio.....	7
1.3	Tramitación en el procedimiento de evaluación de impacto ambiental según la Ley 21/2013.....	7
2	DIAGNÓSTICO.....	8
3	SOLUCIONES.....	16
3.1	Definición de las actuaciones y sus alternativas.....	16
3.2	Selección de las alternativas.....	22
4	ESCENARIOS.....	33
4.1	Configuración de los escenarios.....	33
4.2	Caracterización de los escenarios.....	36
5	PLAZOS Y COSTES.....	43
6	INFORMACIÓN PÚBLICA.....	47
6.1	Síntesis de los principales cambios en las actuaciones después del periodo de información pública.....	47
6.2	Conclusiones relevantes de la información pública.....	52
7	PROPUESTAS DE ACTUACIÓN.....	61

RESUMEN EJECUTIVO DESPUÉS DE LA INFORMACIÓN PÚBLICA

El período de información pública del Estudio de Impacto Ambiental y Proyecto Informativo del “Análisis de soluciones para el objetivo del vertido cero al Mar Menor proveniente del Campo de Cartagena”, tuvo lugar entre el 5 de junio y 18 de septiembre de 2018. A resultados de las alegaciones e informes preceptivos recibidos se redacta la nueva versión de la documentación del expediente y de este RESUMEN EJECUTIVO.

1 INTRODUCCIÓN

1.1 CONSIDERACIONES GENERALES

El Mar Menor con una superficie de 135 km² es la mayor laguna costera del Mediterráneo español y una de las más grandes del Mar Mediterráneo. Tiene una profundidad media de 4 m y máxima de 7 m. Se encuentra separada del Mar Mediterráneo por una barra arenosa sobre afloramientos rocosos de origen volcánico (La Manga) de 22 km de longitud y una anchura de entre 100 y 1.500 m, a su vez atravesada por cinco canales o golgas de comunicación con el mar mayor que determinan unas aguas de características hipersalinas pero netamente marinas, lo que le constituye en sitio Ramsar representativo y singular de la costa mediterránea.

Además de las particularidades ecológicas (hábitats, flora y fauna) que determinan que el Mar Menor sea especialmente relevante dentro del ámbito español y Mediterráneo, hay que destacar, como se indica en el preámbulo de la Ley 1/2018, de 7 de febrero, de medidas urgentes para garantizar la sostenibilidad ambiental en el entorno del Mar Menor: *El Mar Menor es además un lugar muy emblemático para la Región de Murcia en el que convergen múltiples usos y aprovechamientos, principalmente turísticos, recreativos, salineros y pesqueros, con un importante aprovechamiento agrícola de su entorno.* Todas estas actividades influyen de manera directa o indirecta en el Mar Menor.

Con motivo de la toma de conciencia social y de las administraciones públicas sobre la problemática del Mar Menor, se adoptó el 4 de octubre de 2013 un Protocolo entre el, entonces, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, prorrogado en octubre de 2018 por el Ministerio para la Transición Ecológica y la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, como marco de colaboración y coordinación para una gestión integrada en el entorno del Mar Menor.

De ello se deriva el documento “Análisis de soluciones para el objetivo del vertido cero¹ al Mar Menor proveniente del Campo de Cartagena”, promovido por la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia y el Ministerio para la Transición Ecológica, competentes para su desarrollo, que se redacta y tramita de acuerdo con la Ley 21/2013 de evaluación ambiental.

¹ El “vertido cero” que se establece como objetivo en el título del análisis de soluciones se refiere al objetivo general de evitar, o reducir al máximo posible, los aportes de contaminación al Mar Menor. Es importante señalar que el régimen hídrico natural del Mar Menor está alterado por la incorporación de recursos hídricos adicionales externos a la cuenca vertiente y por los elevados retornos del regadío. El vertido cero, no se debe entender como flujo hídrico cero al Mar Menor en cuanto al volumen de aportaciones hídricas, sino como una tendencia hacia la reducción y eliminación de aportes hídricos contaminados que alcanzan la laguna, ya sea de manera superficial o subterránea, y han contribuido durante décadas a su eutrofización.

El Estudio de Impacto Ambiental (EslA) atiende la urgente necesidad de abordar los problemas ambientales del ecosistema del Mar Menor aportando soluciones para el equilibrio entre el aprovechamiento de los recursos naturales del Campo de Cartagena basado principalmente en la agricultura y la recuperación de los valores naturales del Mar Menor.

La eutrofización: es el problema ambiental más importante que se produce y que se está produciendo en el Mar Menor en los últimos 30-40 años, derivado de los vertidos agrícolas, y que se ha producido en los últimos años, acrecentándose en los meses de verano: consiste en el aumento de la concentración de compuestos de nitrógeno que provoca un crecimiento acelerado de las algas o plantas acuáticas superiores, causando trastornos negativos en el equilibrio de las poblaciones biológicas presentes en el medio acuático y en la propia calidad del agua, con pérdida de luz y oxígeno, lo que afecta o puede afectar gravemente a la flora y la fauna.(SIC. Fiscalía Superior de la C.A. de la Región de Murcia-Diligencias de Investigación nº 74/16).

El presente EslA es un primer paso para poner en marcha los mecanismos necesarios para invertir la tendencia del proceso de degradación del Mar Menor. El alcance del estudio es, por tanto, limitado a una fase primera consistente en la realización del diagnóstico y la identificación de las opciones alternativas de actuación más urgentes.

Una vez sentadas las bases de estos objetivos intermedios, el objetivo más ambicioso para la recuperación del Mar Menor se contempla en fases posteriores, a medio y largo plazo, quedando fuera del alcance de este EslA.

La sistemática aplicada parte de un diagnóstico de las presiones ambientales sobre el Mar Menor y el Campo de Cartagena para identificar las soluciones que reviertan la tendencia, compararlas y valorarlas. El conjunto de actuaciones planteadas contiene directrices, propuestas de regulación normativa, etc. e infraestructuras u otras obras e intervenciones físicas en el territorio.

Finalmente, se proponen tres escenarios de combinación de las distintas alternativas de las actuaciones, identificando los inconvenientes y beneficios para el objetivo del estudio, vertido cero al Mar Menor, sus costes y oportunidad de realización en el tiempo.

Los datos manejados provienen tanto de las propias administraciones como de estudios científicos e informes técnicos diversos. El diagnóstico se hace eco de las disparidades que existen sobre algunos datos. Ello condiciona que frente a las incertidumbres constatadas, se hayan adoptado datos de referencia como hipótesis de trabajo.

El estudio tiene como referencia, como no podría ser de otra manera, los condicionantes que establecen las normas y leyes aplicables a este caso. En síntesis, Directiva Marco de Aguas (Directiva 2000/60/CE) y Directiva de nitratos (Directiva 91/676/CEE), Directiva 91/271/CEE, tratamiento de aguas residuales urbanas; Directiva 92/43/CEE conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres; Directiva 2009/147/CE, de 30 de noviembre, relativa a la conservación de las aves silvestres; Directiva 2008/56/CEE, marco de acción comunitaria para la política del medio marino, así como la Ley 1/2018, de 7 de febrero, de medidas urgentes para garantizar la sostenibilidad ambiental en el entorno del Mar Menor.

El proceso de evaluación ambiental ha comprobado, gracias a la participación de todos los actores que han aportado sus conocimientos, informes, datos y experiencias que deben atenderse las siguientes cuestiones:

- a) Cuatro circunstancias determinantes de la actual situación del Mar Menor:
 - La actividad desarrollada en el entorno del Mar Menor, el Campo de Cartagena

- La relación de las aguas subterráneas con el medio lagunar
 - La sobre-elevación del nivel freático del acuífero cuaternario motivada por los retornos del regadío.
 - las características meteorológicas que determinan el comportamiento hidrológico de la cuenca vertiente y de la masa de agua del Mar Menor
- b) Los ciclos de sequía y el cambio climático determinante a medio y largo plazo para adaptarse a sus efectos.
- c) Siendo las aguas subterráneas una vía de transferencia preferente de contaminantes a las aguas lagunares, el Mar Menor no podrá protegerse mientras éstas no sean protegidas.
- d) Las soluciones deben ser objeto de seguimiento y actualización continua a la luz de nuevas investigaciones y estudios científico-técnicos que reduzcan las incertidumbres que hoy se tienen.
- e) Es necesario continuar en la profundización del conocimiento y la innovación tecnológica para la adaptación de las actividades sectoriales a los retos presentes y futuros, principalmente en el sector agrícola sobre el que pivota fuertemente el futuro de los ecosistemas y recursos naturales del territorio.
- f) Es urgente la ordenación del territorio de todo el espacio objeto de estudio y la planificación sectorial coherente con el objetivo de la recuperación del espacio, buscando a medio plazo el modelo productivo sostenible social, ambiental y económicamente.

El EsIA se ha nutrido, gracias a la participación de todos los actores, de conocimientos, informes, datos y experiencias aportados por partes interesadas, científicos, centros de investigación, administraciones afectadas y personas interesadas que no son coincidentes en los criterios técnicos o científicos o incluso en las preferencias manifestadas por sectores sociales, económicos o partes interesadas.

No se pone en cuestión las soluciones aportadas por estudios científicos, ni opciones de colectivos que se consideran afectados en uno u otro sentido, ni opiniones particulares de personas interesadas.

Habida cuenta de esta heterogeneidad de juicios, argumentos y datos aportados, se han analizado las coincidencias entre ellos permitiendo soslayar, en un grado aceptable para el nivel de análisis de soluciones, las incertidumbres que han puesto sobre la mesa.

El EsIA pretende aportar las principales y más urgentes opciones que se han podido incorporar al proceso de evaluación ambiental, teniendo en cuenta por un lado, el estado actual del conocimiento y por otro, las demandas sociales, la sostenibilidad de los sistemas marinos y territoriales, la productividad económica que pueden soportar estos sistemas, el cambio climático, la economía circular como modelo de referencia, considerando las opciones de interés general para exponerlas a la participación e información públicas cuanto antes y poder valorar sus respuestas antes de adoptar decisiones sobre las actuaciones a realizar.

El EsIA, se redacta bajo la coordinación de la Dirección General del Agua del MITECO con las aportaciones de centros directivos y organismos de la Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería y Pesca, de la Consejería de Empleo, Universidades, Empresa y Medio Ambiente, ambas de la CARM, y de la Confederación Hidrográfica del Segura.

El EsIA y Proyecto Informativo, se sometió al trámite de información pública por un período de tiempo de dos meses y medio, modificándose tras el análisis de las alegaciones e informes recibidos.

Consecuente con la información pública, el estudio de impacto ambiental y su proyecto informativo es el resultado del estado de conocimiento a día de hoy al que se ha tenido acceso, así como del nivel de certidumbre de datos. En fases posteriores de su desarrollo podrá aumentar la certidumbre a la luz del avance en los estudios que se están realizando sobre algunos aspectos fundamentales como la hidrogeología, los procesos torrenciales y de arrastre de sólidos, el proceso de eutrofización del Mar Menor y la evolución de los biotopos, la actividad agraria, así como la tecnología que se está desarrollando sobre desnitrificación o para el control de las dosificaciones de nutrientes.

Aun así, las conclusiones a las que se ha podido llegar sobre la conveniencia de actuar en determinada línea estratégica se basan, por un lado, en la necesidad urgente de invertir la tendencia del proceso de degradación del Mar Menor actuando en las causas que lo originan, con un planteamiento de adaptación progresiva de las actividades económicas y productivas del Campo de Cartagena y del Mar Menor. Y por otro lado, con la intencionalidad de adelantarse al acrecentamiento de los problemas que se avecinan en el futuro de continuar con el modelo productivo actual y de los procesos derivados del cambio climático, las conclusiones se basan en combatir la incertidumbre haciendo realidad el principio de precaución y de la protección y mejora del medio ambiente.

Basándose en estas premisas y considerando los denominadores comunes aportados durante la información pública del proyecto informativo se proponen a las administraciones competentes las soluciones que se consideran más adecuadas para trabajar en el objetivo principal del proyecto, invertir la tendencia de degradación del Mar Menor.

Se es consciente de que la solución de los problemas que acosan al Mar Menor tiene una complejidad que trasciende de la simple identificación de actuaciones parciales o de parche objetivo de algunas propuestas de intervención rápida. Las causas han sido generadas en todos los sectores de actividad de su entorno: económicos, productivos, industriales, urbanos, de ocio, de servicios, etc.

La cuenca vertiente es el ámbito de actuación preferente en el que han de modificarse las pautas de comportamiento que han contribuido a generar el estado actual. Por ello, no pueden entenderse las propuestas de actuaciones inmediatas de urgencia o de emergencia descontextualizadas de un planteamiento integral desde un enfoque territorial y sectorial. La urgencia de actuación a la que alude este estudio y proyecto informativo se refiere a la asunción de responsabilidad para la identificación de las causas, la determinación de las medidas y la puesta en marcha de los cambios que requiere la confrontación de los problemas que se vienen encima derivados de los retos futuros del cambio climático. El diagnóstico realizado en el estudio ha constatado que el modelo productivo seguido hasta ahora no ha sido conveniente para la protección del Mar Menor y, también ha constatado, que debe avanzarse en el conocimiento científico, técnico y tecnológico para poder modificar ese modelo productivo de economía lineal, en el que los costes ambientales han sido ignorados, para entrar en el modelo de sostenibilidad apoyado por una economía circular. Este planteamiento ha de llevar tiempo pues, sí requiere esos cambios en los modelos de producción.

2 DIAGNÓSTICO

El actual y principal problema en la laguna del Mar Menor es el **grave estado de eutrofización** en el que se encuentra, alcanzando un estado de “crisis ecológica grave”, con elevados niveles de nitratos y alteración drástica de las comunidades biológicas asociadas como consecuencia de las actividades a las que sirve de soporte y de las actividades económicas desarrolladas en su entorno, el Campo de Cartagena que han afectado también a la masa de agua subterránea.

Esta situación sobrevenida no ha podido soportar las presiones a las que se ha visto sometido durante décadas superando la capacidad de asimilación de los ecosistemas.

De forma sintética se enumeran las siguientes presiones-afecciones:

- El grado de eutrofia de la masa de agua del Mar Menor que afecta tanto a su calidad como al deterioro de distintos componentes esenciales del ecosistema.
- La llegada de contaminantes a través de las aguas superficiales y subterráneas al Mar Menor procedentes de la actividad agraria del Campo de Cartagena, cuyo origen se debe principalmente al exceso de fertilización aportada al suelo y a la deficiencia en las instalaciones de almacenamiento de las deyecciones ganaderas.
- La persistencia en el tiempo de una carga enorme de nutrientes y agroquímicos en las aguas subterráneas y en los suelos
- La interconexión mediante pozos de captación entre las formaciones acuífero superficiales y profundos.
- La sobre elevación del nivel freático del acuífero cuaternario superficial debido a los retornos del regadío traídos a causa de los aportes externos al sistema y los bombeos para riego desde las formaciones acuíferos profundos.
- Las rutinas, hábitos y malas prácticas causantes de la contaminación en el ciclo realizado en las parcelas de extracción de aguas subterráneas-desalobración y evacuación de salmueras en el medio.
- El aporte de contaminantes diversos por desbordamiento en momentos de avenida de las instalaciones urbanas de saneamiento.
- El arrastre de suelos y contaminantes del suelo debido a las lluvias causantes de avenidas e inundaciones que llegan a la ribera del Mar Menor.
- Los arrastres por escorrentías de restos desde la Sierra minera procedentes de aprovechamientos mineros no restaurados.
- Persistencia de residuos agrícolas en el terreno

Cronológicamente los acontecimientos y circunstancias que han llevado al estado actual del Mar Menor y Campo de Cartagena son:

Hasta la década de 1970, el Mar Menor era marcadamente **oligotrófico** y la producción primaria era principalmente bentónica, con praderas de la fanerógama marina *Cymodocea nodosa* dominando los fondos de la laguna.

El ensanche y dragado del canal de El Estacio en 1972-73, introdujo el alga *Caulerpa prolifera*, alterando de forma irreversible la naturaleza del fondo y las comunidades que lo habitaban, así como la colonización de otras especies alóctonas.

En los años 1980, una vez en funcionamiento el Trasvase Tajo Segura por un lado, con la importación de aguas al sistema, se intensifica el regadío en el Campo de Cartagena, lo que produjo un aumento del nivel piezométrico en el acuífero cuaternario recargado por los

retornos de riego y generando en la Rambla del Albujón un caudal de base en la desembocadura. También contribuyen a la transferencia de contaminantes las aguas urbanas no depuradas. En consecuencia, el aporte de nutrientes a la laguna incrementó las concentraciones de estas sustancias en la columna de agua.

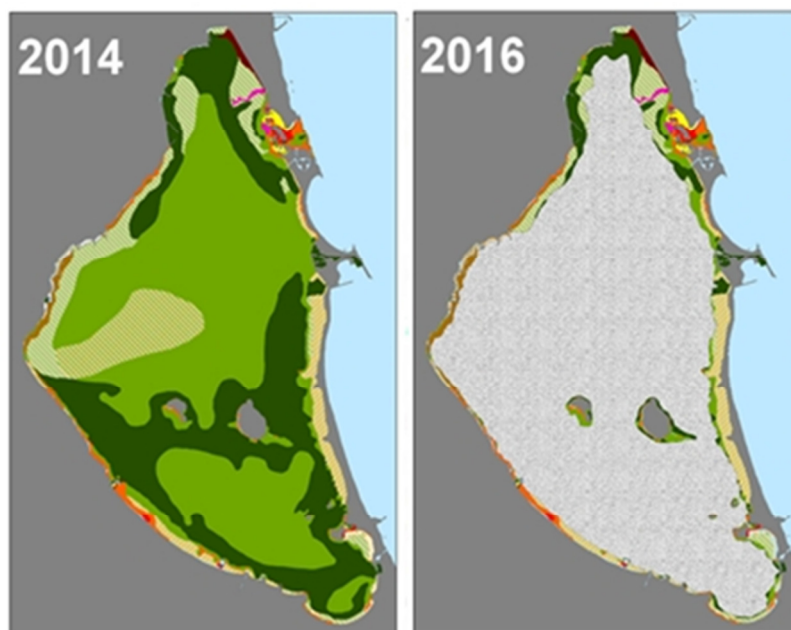
En los años 90, las concentraciones de nitratos en las aguas de la laguna aun eran bajas y se mantenían por debajo de 0,062 mg/L (1 $\mu\text{mol/L}$ NO_3), contrastando con valores más altos de fosfatos. Los nitratos entraban en la laguna vía escorrentía, principalmente en invierno, y el fósforo vía descargas urbanas, principalmente en verano.

En los años 2010 y 2012, se encontraron niveles altos de nitratos, por encima de 1 mg/l, a lo largo de la costa occidental de la laguna, principalmente asociados a la descarga de la rambla del Albujón. La concentración de nitratos ha crecido como consecuencia de la intensificación del regadío y de la fertilización.

A mediados de 2015, se produjo en la laguna una alteración progresiva que alcanza un estado de eutrofización “en equilibrio”. La pradera de *Caulerpa prolifera* cubría más del 80% de los fondos, favoreciendo altos contenidos en materia orgánica en el sedimento y concentraciones bajas de oxígeno. La elevada biomasa permitió la resistencia de la laguna frente a los procesos de eutrofización, ya que el exceso de nutrientes era eliminado parcialmente de la columna de agua y almacenado en el sedimento, favoreciendo la claridad de sus aguas.

El estado ambiental de la laguna se ha considerado como relativamente bueno durante ese período (1970, primera mitad de 2015) lo que parecía indicar una relativa oligotrofia de sus aguas. Sin embargo, desde la segunda mitad de 2015 se ha experimentado un cambio drástico en los niveles de eutrofia y actualmente se considera que la laguna se encuentra en un estado que se puede denominar de “crisis eutrófica grave” que ha supuesto el “colapso ambiental”.

En las campañas de seguimiento del Mar Menor realizadas a partir del año 2016, se han llegado a obtener valores medios de concentración de nitratos superiores a 0,37 mg/L (6 $\mu\text{mol/L}$ NO_3) durante los meses de febrero, marzo y abril de 2017 (Pérez-Ruzafa, 2017b).



LEYENDA: VERDE (pradera marina) Y GRIS (fondo sin pradera marina)

Figura 2: Distribución de las praderas marinas del Mar Menor antes y el después de la crisis de eutrofización grave (IEO, 2016).

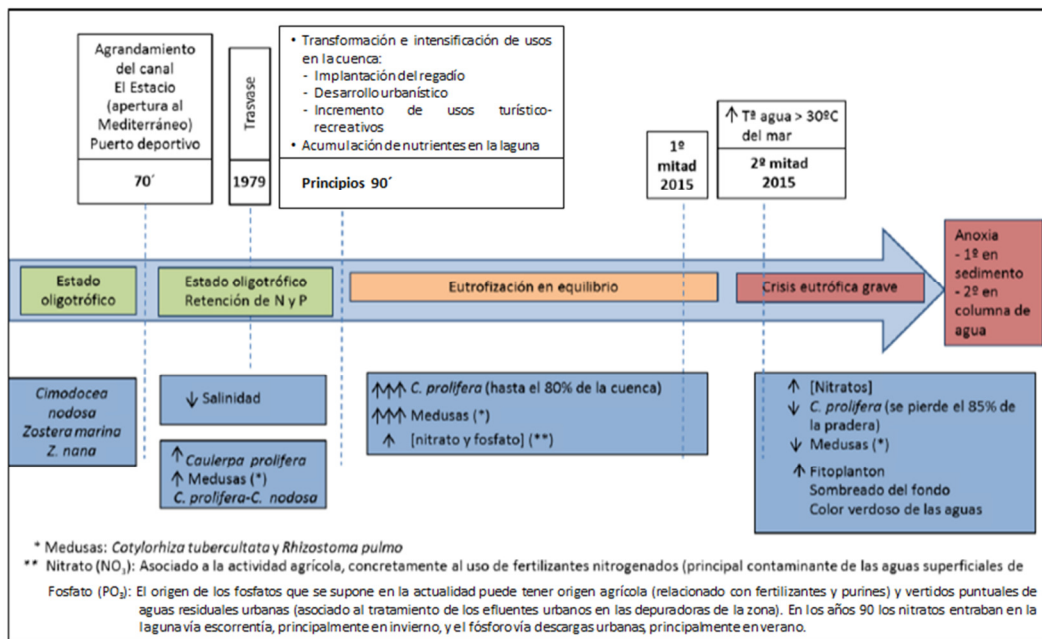
Se ha perdido un 85% de la extensión inicial de praderas marinas del Mar Menor y el 15% restante se concentra en las partes más someras e iluminadas de la laguna (Figura 2). Se ha constatado una elevada mortandad de invertebrados bentónicos, probablemente debido a situaciones de anoxia en los sedimentos, de filtradores como *Pinna nobilis*. Asimismo, se ha producido un crecimiento masivo de células del tipo *Nannocloropsis* (aislada pero todavía no determinada) impidiendo la penetración de la luz al fondo. La proliferación de fitoplancton de mayor tamaño produce excreciones de mucílagos en el agua que se acumulan en las intersecciones de corrientes produciendo espumas, un característico color verde intenso y el sombreado de los fondos de la laguna, con la consecuente descomposición de la materia orgánica bentónica.

El estado de crisis eutrófica grave ha estado motivado por un conjunto actuaciones realizadas en la laguna y el Campo de Cartagena en durante años, principalmente por la intensificación del regadío y la gestión de los recursos agua, aportes orgánicos e inorgánicos.

El calentamiento de las masas de agua ha podido ser un potencial detonante de la situación de crisis eutrófica grave de la laguna, aunque no ha sido el factor determinante. Las inusualmente altas temperaturas medias alcanzadas en el Mar Menor en la segunda mitad de 2015, pudieron suponer una reducción de los niveles fotosintéticos de *Caulerpa prolifera*, puesto que esta especie es especialmente sensible a un incremento de la temperatura del agua por encima de los 30 °C. Esto implicaría una significativa disminución en la capacidad de absorción de nutrientes, los cuales quedarían libres en la columna de agua e inducirían una proliferación masiva de fitoplancton, lo que motivó el sombreado del fondo (imposibilitando la fotosíntesis) y, por tanto, la desaparición de la mayor parte de la vegetación bentónica y su posterior descomposición, llegando a producirse situaciones de anoxia.

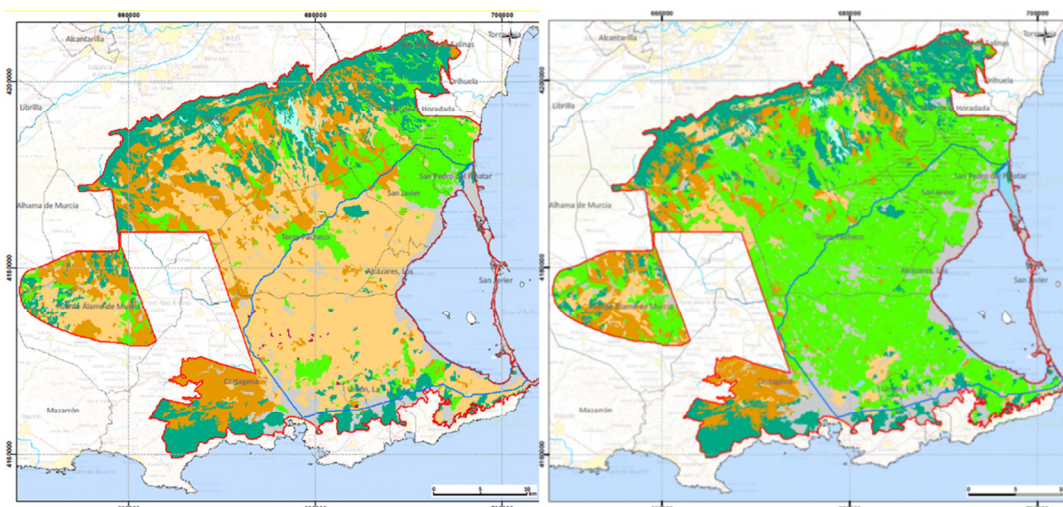
La laguna queda en un estado de enorme vulnerabilidad por lo que cualquier presión sobre ella sólo puede agravar su situación, como por ejemplo los fenómenos tormentosos acontecidos en la segunda mitad de 2015, en los que la escorrentía arrastra nutrientes (principalmente nitratos y fosfatos) hasta la laguna del Mar Menor, aumenta la turbidez incidiendo en la reducción de los procesos fotosintéticos degradando la pradera de *Caulerpa prolifera*.

Figura 3: Esquema de la evolución de la laguna del Mar Menor según los diferentes acontecimientos ocurridos desde la década de 1970 hasta la actualidad (Elaboración propia).



Principales actividades desarrolladas en el Campo de Cartagena y Mar Menor coadyudantes en el proceso de eutrofización:

Agricultura Crecimiento del porcentaje de regadío (del 12% al 63% de la superficie agrícola total) sin ajuste de la demanda (213 hm³ según UDAs del PHDS 2015-2021 para 43.071 ha en regadío) a la disponibilidad de recursos hídricos (concesión máxima de 153,54 hm³) y que pese a su alto nivel de tecnificación (>90%) sigue precisando grandes aportes de agroquímicos (nitratos, fosfatos, potasio y pesticidas) proporcionales a su producción vegetal (hasta 3 cosechas en 8.820 ha de cultivos forzados). Genera presiones por gestión de recursos hídricos (85% del uso del agua en la Cuenca del Segura), insumos de agroquímicos (181-234 kg/ha con presencia en la Rambla del Albuñón de insecticidas (9,2 kg/año) en verano y herbicidas (7,4 kg/año) en invierno, extracción de pozos (88 hm³/año), aporte de agua al suelo (164 hm³/año) y gestión de residuos agrícolas (envases de agroquímicos, plásticos y restos de cosechas) (Figura 4). Datos extraoficiales sobre la superficie real regada sugieren la existencia entorno a 60.000 ha.



LEYENDA: SECANO (sepia) y REGADIO (verde)

Figura 4: Usos del Suelo en la masa de agua subterránea Campo de Cartagena. Periodo 1980-1990 (izquierda) y Periodo 2000-2009 (derecha) según el “Mapa de Cultivos y Aprovechamientos de España” MCA (MAPAMA, 2009)

Ganadería: Alta concentración (casi 680.000 cabezas sólo de porcino) en pocos municipios (fundamentalmente Fuente Álamo y Torre-Pacheco) que viene acompañada de la problemática sobre su tratamiento de residuos (nitratos y antibióticos) en cuanto a almacenaje (500 balsas estimadas) y dispersión sobre parcelas agrarias (producción de unas 8.300 t/año en Campo de Cartagena). Está asociada a presiones derivadas del manejo de residuos ganaderos en explotación (filtración y desbordamiento de balsas) y a los derivados de la gestión de purines en agricultura (superficie agraria asociada a explotación, transporte, manejo y tratamiento del estercolado).

Urbanismo y turismo: Aumento de los vertidos de fuentes urbanas por los incrementos estacionales de la población turística (fosfatos, sólidos en suspensión y carbono orgánico total y contaminantes orgánicos persistentes) y ocupación del cinturón litoral (sistema de absorción de contaminantes). Implica presiones por aguas residuales y pluviales (saneamiento y depuración con 23 EDAR en funcionamiento), contaminantes emergentes y residuos sólidos urbanos.

Vertederos (minería): Vertidos incontrolados por escorrentía o infiltración en el subsuelo desde explotaciones mineras antiguas no restauradas y balsas mineras abandonadas que desembocan al sur de la laguna aportando sedimentos con altas concentraciones de plomo y zinc entre otros.

Actividades en la laguna: Navegación, pesca y usos recreativos contribuyen a los vertidos (hidrocarburos) y afecciones sobre hidromorfología de litoral y fondos (infraestructuras litorales) y la fauna local (avifauna y piscícola).

La persistencia en el tiempo de una carga enorme de nutrientes y agroquímicos en las aguas subterráneas y en los suelos se explica por el ejercicio en el pasado de prácticas inadecuadas, y arrojan los siguientes datos:

Los retornos de riego, 18 hm³ anuales, calculado como un coeficiente del agua subterránea alumbrada y 76 hm³ de precipitaciones anuales, se infiltran en el acuífero cuaternario. La sobre-fertilización con un exceso en la aportación de nitrógeno estimada entre 10 y 70 Kg/ha

según el tipo de cultivo, alcanza una media de 40 Kg N/ha. El vertido de la salmuera², rechazos de desalobradoras, es de 22 hm³ anuales. Todo ello, junto con la interconexión de los pozos profundos inadecuadamente contruidos ha producido la contaminación cruzada en los acuíferos. Se estima una densidad de 1'2 pozos por km². En la base de datos del IGME están registrados 966 sondeos que captan aguas subterráneas del acuífero Plioceno y niveles inferiores, y se estima que *“el número de pozos no registrados (ilegales) puede ser el doble o incluso mayor”* (Jiménez-Martínez, Molinero, & Candela, 2011).

La recarga y aumento de potencia de la zona saturada del acuífero cuaternario debido a los retornos de riego han dejado expuesto el nivel del freático (2 a 3 m de profundidad en proximidad del litoral) a la infiltración directa de nutrientes y salmuera. Se alcanzan concentraciones de nitratos 100-300 mg/l y superiores según zonas (50 mg/l es el umbral de normativa en aguas subterráneas).

El circuito creado con la extracción del agua subterránea-desalobración –retorno de regadío y vertido de los rechazos, ha contribuido al incremento en la concentración de los contaminantes en el del acuífero, estimándose una acumulación de nitratos en el acuífero cuaternario que alcanzaría 300.000 tn.

Habiéndose declarado la masa de agua subterránea del Campo de Cartagena vulnerable a la contaminación agraria difusa 15 años atrás, esta situación se explica por la falta de aplicación o el fracaso de las medidas implementadas.

Las escorrentías superficiales por las ramblas desaguan al Mar Menor un volumen anual de 35-40 hm³. En momentos puntuales de torrencialidad aportan una carga contaminante estimada entre 530-4.800 kg NO₃/día (datos estimados entre febrero de 2017 a enero de 2018).

La estimación del aporte anual de NO₃ del frente del acuífero cuaternario, el único conectado hidráulicamente a la laguna por su costa interior, con una longitud de 23 km y una profundidad de 5 m, es de 8.548-19.233 kg.

Dado que la descarga del acuífero cuaternario al Mar Menor a lo largo de su costa es muy diversa según los diferentes autores, estimada en una horquilla que va desde los 6,2 hm³/año hasta los 68 hm³/año, apuntando los datos más recientes entre 38 y 46 hm³/año, se ha adoptado para el presente estudio un dato de referencia conservador en cuanto al riesgo del cálculo, estimándose en torno a 32 hm³/año. Al objeto de paliar estas incertidumbres y de determinar el régimen de funcionamiento del acuífero cuaternario, el MITECO, a través de la CH del Segura está desarrollando el proyecto para la cuantificación, control de la calidad y seguimiento piezométrico de la descarga de agua subterránea del acuífero cuaternario del Campo de Cartagena al Mar Menor, cuyos resultados se esperan para el tercer trimestre de 2019.

² En el presente documento, al igual que distintos estudios e informes técnicos consultados sobre el Campo de Cartagena, el uso del término salmuera se refiere al efluente de rechazo de las desalobradoras de agua subterránea en la comarca, aunque su salinidad sea menor al agua del mar.

Balance hídrico

A continuación se presenta un esquema preliminar de balance hídrico de la cuenca vertiente del Mar Menor. Los datos que figuran en el balance son el resultado de la revisión realizada a cada variable, y las conclusiones obtenidas de cada una de ellas, a lo largo de los diferentes apartados del Apéndice 1 Diagnóstico del ESIA.

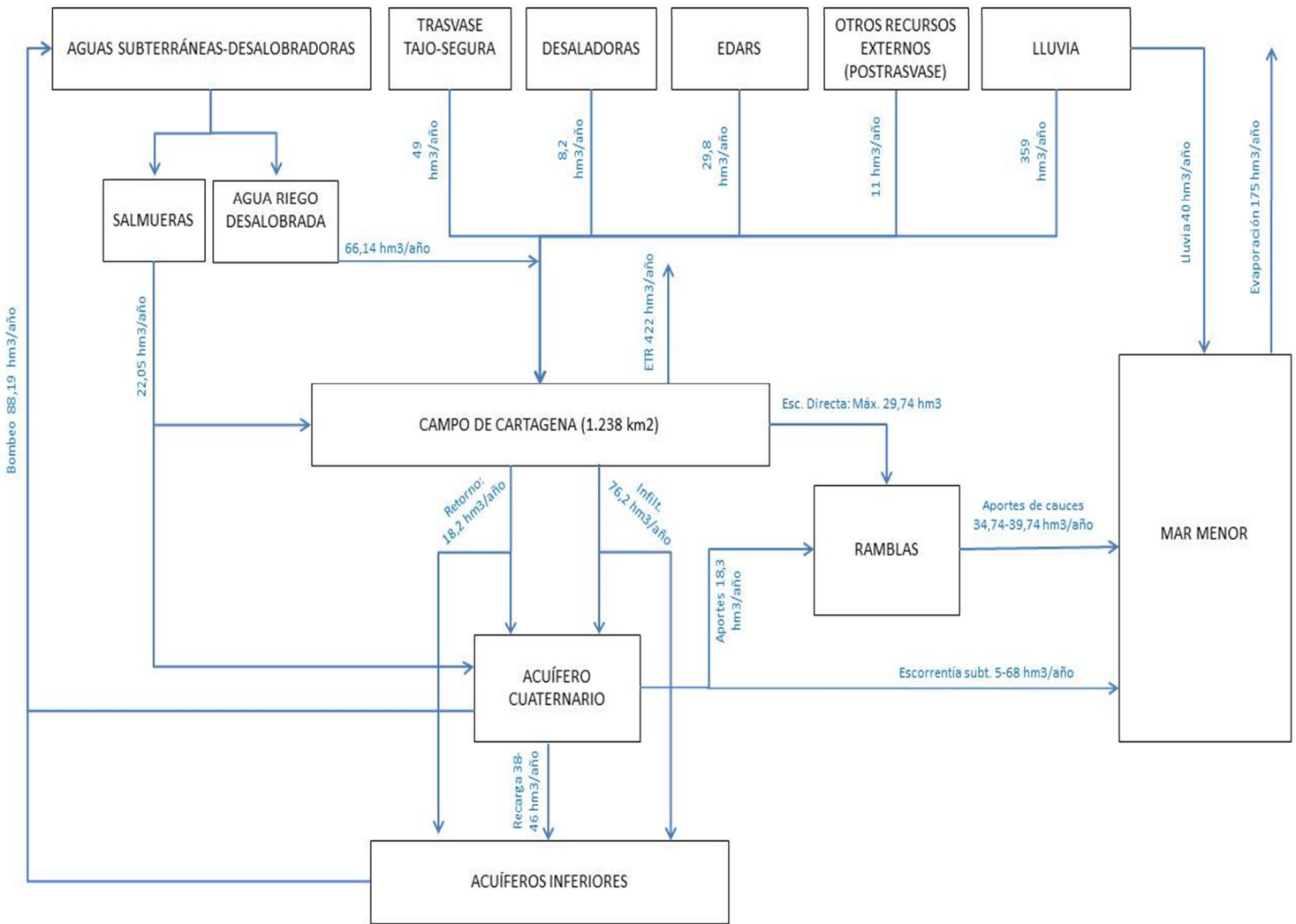


Figura 5: Esquema balance hídrico de cuenca del Mar Menor –hm³ (Tragsatec, 2018. Elaboración propia)

Entradas al sistema

Precipitación: 359 hm³/año, considerando la superficie de la masa de agua subterránea Campo de Cartagena (1.238 km²) y una precipitación media anual de 290 mm/año.

Aguas subterráneas: 66,14 hm³/año, considerando un volumen extraído³ 88,2 hm³/año y una tasa de rechazo del 25%, el volumen de salmuera de 22,1 hm³/año.

Trasvase Tajo Segura: 49 hm³/año promedio de la serie 2004/05-2016/17, **considerando** las reglas de explotación y la asignación máxima a la Comunidad de Regantes del Campo de Cartagena de 122 hm³/año,

Desaladoras: 8,2 hm³/año (CHS, 2017)

- Desalobrador de El Mojón: CCRR de Campo de Cartagena. 2,2 hm³/año.
- Escombreras, entre 3 hm³/año y, en función de las asignaciones por los reales decretos de sequía, 4 hm³/año a la C.R. del Campo de Cartagena, y 1,99 hm³/año a la C.R. Arco Sur Mar Menor
- Desaladora de San Pedro del Pinatar I y II, se considera 0,5 hm³/mes hasta abril de 2017
- Valdelentisco. Actualmente, se encuentra pendiente de asignación para riego de 17.600 ha
- **EDARS (Aguas urbanas reutilizadas): 29,8 hm³/año**, 24,09 hm³/año riego agrícola y el resto, 5,71 hm³/año, riego de zonas verdes y campos de golf. Estos últimos también generan retornos de riego, por lo que se han incluido en el balance.
- **Otros Recursos externos al Campo de Cartagena: 11 hm³/año** correspondiente al promedio de la serie 2004/05-2016/17, gestionados a través de la infraestructura del Postrasvase con elevada variabilidad.

Concesiones Superficiales: 0,14 hm³/año (CHS, 2017)

Infiltración de las precipitaciones: 76,2 hm³/año (Confederación Hidrográfica del Segura, 2015)

Retornos de riego en áreas de cultivo: 18,2 hm³/año (Confederación Hidrográfica del Segura, 2015)

³ En las estimaciones realizadas en el Proyecto Informativo se ha considerado como hipótesis de partida que se desalobra la totalidad del agua de pozo por las siguientes razones:

- La incertidumbre y variabilidad (temporal y espacial) de los volúmenes que se desalobran.
- La adopción de unos valores de cálculo para dimensionar las instalaciones (a un nivel de concreción de análisis de soluciones) del lado de la seguridad.
- Se regaría, con agua de una calidad adecuada previniendo la salinización de los suelos y el exceso de riegos de lavado. Aun habiendo cultivos que permiten el riego con agua mayoritariamente subterránea, tolerante al riego con agua de elevadas conductividades eléctricas, esta es una práctica no recomendable para la conservación de los suelos, y que podría verse limitarse (actuación 7).
- La incertidumbre de que pueda contarse con recursos hídricos alternativos, como el ATS. Desde la puesta en funcionamiento del ATS, el volumen de agua que ha llegado al Campo de Cartagena, ha sido muy inferior al inicialmente previsto. Por otro lado, en los escenarios de cambio climático no es previsible que esta situación vaya a mejorar

Salidas del sistema

Evapotranspiración: 422 hm³/año, considerando la superficie de la masa de agua subterránea (1.238 km²).

Escorrentía directa (avenidas): 29,74 hm³/año

Bombeos de aguas subterráneas: 88,2 hm³/año.

Drenaje del acuífero Cuaternario a cauces: 18,3 hm³/año. (Senent, Martínez-Vicente, Cabezas, García-Aróstegui, & Baudron, 2009).

Aportes superficiales al Mar Menor: 34,7 y 39,7 hm³/año.

Descarga subterránea al Mar Menor: 5-68 hm³/año

Transferencia a acuíferos profundos: 37,9 hm³/año (IGME, 1991) y 46 hm³/año (Jiménez-Martínez, y otros, 2016).

3 SOLUCIONES

3.1 DEFINICIÓN DE LAS ACTUACIONES Y SUS ALTERNATIVAS

Las actuaciones que se proponen para hacer frente a los problemas detectados en el Mar Menor se justifican:

- El drástico cambio experimentado en 2015 en el estado de eutrofia del Mar Menor que supuso pasar de un estado de eutrofización en equilibrio a un estado de grave eutrofización y colapso ambiental.
- El incumplimiento de los valores de referencia establecidos en los instrumentos legales y normativa de aplicación, tanto en la laguna del Mar Menor como en las aguas subterráneas del acuífero Cuaternario.
- La necesidad de una concienciación de los actores principales de las actividades productivas del Campo de Cartagena.
- La búsqueda de un modelo productivo en equilibrio con el mantenimiento de los valores de los recursos naturales.

Las actuaciones se pueden clasificar en función de dos criterios, en primer lugar por el tipo de problemática que pretende resolver (Tabla 1):

- Actuaciones para resolver el principal problema, la llegada de contaminantes al Mar Menor procedentes del Campo de Cartagena a través de las aguas superficiales y subterráneas, por tanto el análisis se centrará en estos tres factores, contaminantes, aguas subterráneas y aguas superficiales.
- Actuaciones para resolver otros problemas
- Actuaciones para contribuir en la recuperación del Mar Menor

El segundo criterio de clasificación de las actuaciones es por el tipo de alternativas que incluye (Tabla 2):

- Actuaciones que tienen alternativas acumulativas, es decir, progresivamente, desde la alternativa A a la C o D, según el caso, las alternativas contienen las medidas incluidas en la anterior, por lo que la elección de una de ellas incluye a las anteriores (1, 2, 3, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20 y 21).

RESUMEN EJECUTIVO DESPUÉS DE LA INFORMACIÓN PÚBLICA

- Actuaciones con verdaderas alternativas excluyentes y que son las que van a determinar el modelo de gestión hídrica a seguir en el Campo de Cartagena (4, 5, 6 y 18).

Por otra parte, destacar que en todas las actuaciones, de la 1 a 21, las alternativas A, se corresponden con la alternativa tendencial, es decir, el mantenimiento del modelo de aprovechamiento de recursos naturales que se ha venido aplicando a lo largo del tiempo, si bien con el cumplimiento estricto de la normativa vigente, ya que como se ha destacado en el diagnóstico, no siempre se ha cumplido.

Tabla 1: Resumen de la problemática y las actuaciones

ACTUACIONES PARA RESOLVER LA LLEGADA DE CONTAMINANTES AL MAR MENOR PROCEDENTES DEL CAMPO DE CARTAGENA A TRAVÉS DE LAS AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS		
Problemas		Actuaciones para solucionar estos problemas
Contaminantes	Aporte excesivo de fertilizantes	1. Mejora de la fertilización mineral y orgánica 2. Adaptación de modelo productivo
	Deficiencias en instalaciones almacenamiento deyecciones	3. Revisión y adecuación de las instalaciones de almacenamiento
Subterráneas	Incorporación de contaminantes a aguas subterráneas	4. Establecimiento del régimen de explotación de la masa subterránea de agua Extracción de aguas subterráneas para el drenaje del acuífero
	Sobreelevación del nivel freático por los retornos del regadío	5. Extracción directa para el drenaje del acuífero 6. Extracción por aprovechamiento mediante pozos
		7. Reducir al mínimo los retornos de agua de riego
Superficiales	Procesos erosivos y transporte de sedimentos contaminados	Control de escorrentías y transporte de sedimentos contaminados 8. Actuaciones a nivel de parcela 9. Actuaciones a nivel de cuenca
	Insuficiencia e inadecuación de los sistemas de saneamiento	10. Restauración hidrológico-forestal cuencas mineras 11. Mejora de los sistemas de saneamiento
ACTUACIONES PARA RESOLVER OTROS PROBLEMAS CON INCIDENCIA EN LA SITUACIÓN DEL MAR MENOR		
Problemas		Actuaciones para solucionar estos problemas
Falta de optimización de los sistemas de depuración		12. Ampliación y mejora de los sistemas e instalaciones de depuración
Deficiente gestión de residuos agrícolas		13. Gestión de residuos agrícolas
Deficiente gestión de las deyecciones ganaderas		14. Gestión de deyecciones
Concentración de explotaciones ganaderas intensivas		15. Ordenación y dimensionamiento de la actividad ganadera a escala comarcal
Contaminación por residuos sólidos urbanos		16. Adecuación y mejora de vertederos controlados y eliminación de incontrolados
Deficiente estado de la red de drenaje agrícola		17. Adecuación y ampliación de sistemas de drenaje agrícola
Contaminación cruzada entre acuíferos		18. Clausura o adecuación de los pozos involucrados en la contaminación cruzada entre acuíferos
Presiones por diferentes usos en la masa de agua		19. Mejora en la integración ambiental de usos (navegación, turismo, pesca y actuaciones costeras)
ACTUACIONES PARA CONTRIBUIR A LA RECUPERACIÓN DEL MAR MENOR		
Problemas		Actuaciones para solucionar estos problemas
Alteración de las condiciones físico-químicas de la laguna		20. Mejora de las condiciones físico-químicas de la laguna (golas, extracción sedimentos y bioextracción y restauración sumergida)
Alteración del estado ecológico de la laguna y de los hábitats asociados		21. Recuperación de espacios litorales de gran valor ecológico

Tabla 2: Tipos de actuaciones según sus alternativas

TIPO	ACTUACIONES	ALTERNATIVAS			
ACTUACIONES CON ALTERNATIVAS EXCLUYENTES	4. Establecimiento del régimen de explotación de la masa de agua subterránea	A		B	
	5. Extracción directa de las aguas subterráneas para el drenaje del acuífero	A		B	
	6. Extracción de aguas subterráneas por aprovechamiento mediante pozos	A	B	C1 / C2	
	18. Clausura o adecuación de los pozos involucrados en la contaminación cruzada entre acuíferos	A		B	
ACTUACIONES CON ALTERNATIVAS ACUMULATIVAS	1. Mejora de la fertilización mineral y orgánica	A	B	C	D
	2. Adaptación de modelo productivo	A	B	C	D
	3. Revisión y adecuación de las instalaciones de almacenamiento	A	B	C	
	7. Medidas para reducir al mínimo los retornos de agua de riego	A	B	C	
	8. Control de escorrentías y transporte de sedimentos contaminados. Actuaciones a nivel de parcela	A	B	C	
	9. Control de escorrentías y transporte de sedimentos contaminados. Actuaciones a nivel de cuenca	A	B	C	
	10. Restauración hidrológico forestal de las cuencas mineras	A	B	C	
	11. Mejora de los sistemas de saneamiento	A	B	C	
	12. Ampliación y mejora de los sistemas e instalaciones de depuración	A	B	C1 / C2	
	13. Gestión de residuos agrícolas	A	B	C	
	14. Gestión de deyecciones	A	B	C	D
	15. Ordenación y dimensionamiento de la actividad ganadera a escala comarcal	A	B	C	D
	16. Adecuación y mejora de vertederos controlados y eliminación de incontrolados	A		B	
	17. Adecuación y ampliación de sistemas de drenaje agrícola	A	B	C	
19. Mejora en la integración ambiental de usos (navegación, turismo, pesca y actuaciones costeras)	A	B	C	D	
20. Mejora de las condiciones físico-químicas de la laguna	A	B	C	D	
21. Recuperación de espacios litorales de gran valor ecológico	A	B	C	D	

Aporte excesivo de fertilizantes**Actuación 1. Mejora de la fertilización**

Las medidas van desde el cumplimiento estricto de la normativa vigente, pasando por un sistema informatizado de seguimiento y control y una reducción de las dosis de fertilización, hasta la implantación de nuevas directrices más restrictivas. (Alternativas A, B, C y D)

Actuación 2. Adaptación del modelo productivo

Para conseguir que los modelos productivos actuales evolucionen a otros menos contaminantes un primer paso es el establecimiento de programas de fomento de rotaciones y adaptación de cultivos, el cambio a cultivos de sustrato confinado con recirculación de nutrientes y de agricultura ecológica. Estas medidas se intensifican a su vez, entre el 25 y el 35% y superior al 35% de la superficie de la Cuenca Vertiente del Mar Menor. (Alternativas A, B, C y D)

Deficiencias en las instalaciones de almacenamiento de deyecciones ganaderas

Actuación 3. Revisión y adecuación de las instalaciones de almacenamiento de deyecciones

Las medidas van desde el cumplimiento estricto de la normativa vigente, pasando por un sistema informatizado de seguimiento y control hasta la revisión y adecuación de todas las instalaciones para el almacenamiento de deyecciones ganaderas. (Alternativas A, B y C)

Incorporación de contaminantes a las aguas subterráneas y Sobre elevación del nivel freático

Actuación 4. Establecimiento del régimen de explotación de la masa de agua subterránea

La solución aquí planteada implica la Declaración de la masa de agua subterránea 070.052 Campo de Cartagena en riesgo de no alcanzar el buen estado y el consiguiente establecimiento de la comunidad de usuarios de aguas subterráneas, del programa de actuación y del régimen de extracciones. (Alternativas A y B)

Actuación 5. Extracción directa de las aguas subterráneas para el drenaje del acuífero cuaternario, tratamiento y utilización

Establecimiento de la red de zanjas perimetrales drenantes para captación del flujo subterráneo y, del flujo superficial en la desembocadura de la Rambla del Albuñón. Transporte mediante una red de conducciones a las instalaciones de tratamiento de El Mojón (al norte) y Arco Sur (al sur), para su tratamiento hasta niveles que permitan la reutilización en riego y la desnitrificación del rechazo para eliminación por emisario al Mar Mediterráneo. En la zona norte se impulsará el agua para riego hasta el Canal de Cartagena. (Alternativas A y B)

Actuación 6. Extracción de las aguas subterráneas por aprovechamiento mediante pozos, tratamiento y utilización

Para paliar el exceso de salinidad y de nitratos del agua subterránea y dado que las aportaciones externas al sistema que contribuyen a su dilución mediante mezcla tienden a disminuir debido al cambio climático, se proponen dos modelos diferentes de gestión hídrica para regadío:

Centralización de la captación de las extracciones, del transporte a las plantas de tratamiento, la construcción de las plantas de tratamiento para desalobración y desnitrificación, de las conducciones para la distribución del agua hasta los usuarios y emisario para verter el residuo de la planta de tratamiento.

Descentralización individualizada en parcelas de explotación agrícola de la captación, de su tratamiento en desalobradoras, de la construcción de balsas para la gestión de la salmuera o la construcción de la red de salmueroconductos para transporte del rechazo a las plantas de tratamiento y su vertido al Mar Mediterráneo mediante el emisario. (Alternativas A, B, C.1 y C.2)

Actuación 7. Medidas para reducir al mínimo los retornos de riego

Las medidas que se proponen van desde el cumplimiento estricto de la normativa vigente, pasando por un sistema informatizado de seguimiento y control hasta el establecimiento de medidas de fomento de las tecnologías para mejorar el sistema de riego adecuándolo al estado fisiológico de la planta, de apoyo para la adaptación y mantenimiento de los sistemas de riego y manejo del agua y el establecimiento del límite máximo recomendado de conductividad para el agua de riego. (Alternativas A, B y C)

Control de escorrentías y del transporte de sedimentos contaminados

Actuación 8. Control de escorrentías y transporte de sedimentos contaminados a nivel de parcela

Las medidas que se proponen van desde el cumplimiento estricto de la normativa vigente, pasando por un seguimiento y control hasta la propuesta de nuevas medidas (recuperación de terrazas y bancales, acolchado orgánico en superficies ocupadas por cultivos leñosos, forestación de terrenos agrícolas, etc.). (Alternativas A, B y C)

Actuación 9. Control de escorrentías y transporte de sedimentos contaminados a nivel de cuenca

Se plantea la construcción de estructuras de retención de agua situadas en las zonas, de estructuras de retención de sedimentos (plazoletas de sedimentación) en los cauces medios o medio-alto de las ramblas, de diques transversales en cabecera de retención de sedimentos y laminación de avenidas y la naturalización de los cauces mediante la restauración de la vegetación de ribera. (Alternativas A, B y C)

Actuación 10. Restauración hidrológico-forestal de las cuencas mineras

Se han planteado actuaciones para disminuir la producción de sedimentos en origen, mediante la recuperación de zonas contaminadas y restauración de la vegetación en las laderas de la sierra, y actuaciones para dificultar el transporte de los sedimentos contaminados través de la red de drenaje mediante la construcción de estructuras transversales de retención de sedimentos y la revegetación de la red hidrográfica. (Alternativas A, B y C)

Insuficiencia e inadecuación del sistema de saneamiento

Actuación 11. Mejora de los sistemas de saneamiento

Esta actuación incluye mejoras cuantitativas y cualitativas de la infraestructura de saneamiento, reparando la red, incrementando su cobertura espacial y mejorando sus niveles de seguridad frente a episodios de precipitación intensa (sistemas de drenaje sostenible, mejora en los servicios de limpieza, construcción de depósitos y tanques de tormenta y la instalación de redes separativas). Asimismo incluye una ordenanza municipal sobre los bombeos de sótanos y garajes y una red de monitorización de la conductividad del agua. (Alternativas A, B y C)

Falta de optimización de los sistemas de depuración

Actuación 12. Adecuación y mejora de los sistemas e instalaciones de depuración

La actuación incluye mejoras cuantitativas y cualitativas de la infraestructura de depuración, incrementando su cobertura espacial y temporal (funcionamiento adecuado en periodos críticos), además de mejorar los parámetros de calidad exigibles para su posible reutilización directa en el regadío. Entre las soluciones se encuentra la ampliación y mejora de las instalaciones de depuración, la conexión de pequeñas aglomeraciones urbanas al sistema de saneamiento, la instalación de un tratamiento terciario en las EDAR que no lo dispongan y/o tratamientos de desalobración de aguas regeneradas (o en cada una de las EDAR o de manera centralizada. (Alternativas A, B, C.1 y C.2)

Deficiente gestión de residuos agrícolas

Actuación 13. Gestión de residuos agrícolas

Las medidas que se proponen van desde el cumplimiento estricto de la normativa vigente, pasando por un sistema de seguimiento y control hasta medidas concretas para la mejora de la gestión Orgánicos (restos de poda y restos de cultivo) Inorgánicos (plásticos de acolchado, invernaderos, mallas, hilo para tutores) y Envases de productos fitosanitarios) (Alternativas A, B y C)

Deficiente gestión de las deyecciones ganaderas

Actuación 14. Gestión de deyecciones ganaderas

Las medidas que se proponen van desde el cumplimiento estricto de la normativa vigente, pasando por un sistema de seguimiento y control, medidas de apoyo y fomento para favorecer su reducción hasta el planteamiento de su tratamiento centralizado. (Alternativas A, B, C y D)

Concentración de explotaciones ganaderas intensivas

Actuación 15. Ordenación y dimensionamiento de la actividad ganadera a escala comarcal

Las medidas que se proponen van desde el cumplimiento estricto de la normativa vigente, pasando por un sistema de seguimiento y control, limitación de la ampliación y/o apertura de nuevas explotaciones, hasta la ordenación de las nuevas explotaciones. (Alternativas A, B, C y D)

Contaminación por residuos sólidos urbanos

Actuación 16. Acondicionamiento y mejora de vertederos controlados y eliminación de los incontrolados.

Se propone, de los vertederos identificados en el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Segura 2015-2021 que tengan una presión sobre la Rambla del Albuñón, la eliminación de los incontrolados en una primera fase y el acondicionamiento y mejora de los controlados en una segunda fase. (Alternativas A y B)

Deficiente estado de la red de drenaje agrícola

Actuación 17. Adecuación y ampliación de los sistemas de drenaje agrícola.

Acondicionamiento y reposición de la red de drenaje del regadío adecuándola para la funcionalidad en la evacuación de los caudales generados durante episodios pluviométricos medios-intensos. (Alternativas A, B y C)

Contaminación cruzada de acuíferos

Actuación 18: Clausura o adecuación de los pozos involucrados en la contaminación cruzada entre acuíferos

Se propone la adecuación y clausura programada de los pozos implicados en la contaminación cruzada que actualmente abastecen de agua subterránea para riego en el Campo de Cartagena. (Alternativas A y B)

Presiones de diferentes usos sobre la masa de agua

Actuación 19. Mejora en la integración ambiental de usos

Medidas en la mejora en la integración ambiental de la navegación, actividades portuarias y usos turístico-recreativos de la laguna, el fomento de la sostenibilidad de usos pesqueros y la adaptación de las líneas técnicas de actuación relativas a ingeniería de costas. (Alternativas A, B, C y D)

Alteración de las condiciones físico-químicas de la laguna

Actuación 20. Mejora de las condiciones físico-químicas de la laguna

Medidas para la mejora de las condiciones físico-químicas de la laguna (golas, extracción de sedimentos, bioextracción y recuperación de hábitats). (Alternativas A, B, C y D)

Alteración del estado ecológico de la laguna y de los hábitats asociados

Actuación 21. Recuperación ambiental de espacios litorales

Humedales litorales incluidos en el ámbito geográfico del LIC ES6200006 Espacios Abiertos e Islas del Mar Menor: Salinas de San Pedro, Marina de Punta Galera y Playa de la Hita, Marina del Carmolí, Saladar de Lo Poyo, Salinas de Marchamalo y Playa de las Amoladeras, Las Encañizadas, La zona militar ubicada entre Los Alcázares y la marina del Carmolí, El ubicado entre Los Urrutias y la urbanización Estrella de Mar, El ubicado en la desembocadura de la Rambla de la Carrasquilla, en la Punta Lengua de la Vaca y entre la Lengua de la Vaca y Mar de Cristal, El ubicado entre Mar de Cristal y el Camping Caravaning, El ubicado entre Camping Caravaning y Playa Honda, Marismas de Las Palomas, Playa del Arsenal. (Alternativas A, B, C y D).

3.2 SELECCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

Se exponen las conclusiones de la comparación y selección de alternativas tratadas en el capítulo del 5.2 del estudio de impacto ambiental.

Los criterios manejados para establecer la prioridad de las actuaciones han sido el horizonte temporal para su aplicación, robustez ante los cambios futuros, incidencia sobre los recursos ambientales básicos, contribución al vertido cero, viabilidad jurídico-administrativa, viabilidad técnica, viabilidad económica, fomento de la economía circular, participación en la gestión de las actividades, efectos en la socio-economía, comportamiento en relación con el cambio climático.

A continuación en la tabla adjunta se detalla, para cada actuación la alternativa que se considera prioritaria desarrollar y la que se considera que debe desarrollarse en fases posteriores (en caso de que se considere necesario) y posteriormente se describen aquellas alternativas más importantes desde el punto de vista de la gestión hídrica.

ACTUACIONES	Alternativa a desarrollar de manera prioritaria	Alternativa a desarrollar en fases posteriores
1. Mejora de la fertilización mineral y orgánica	C	D
2. Adaptación de modelo productivo	B	C o D
3. Revisión y adecuación de las instalaciones de almacenamiento	C	C
4. Establecimiento del régimen de explotación de la masa de agua subterránea	B	B
5. Extracción directa de las aguas subterráneas para el drenaje del acuífero	B	B
6. Extracción de aguas subterráneas por aprovechamiento mediante pozos	B	B
7. Medidas para reducir al mínimo los retornos de agua de riego	C	C
8. Control de escorrentías y transporte de sedimentos contaminados. Actuaciones a nivel de parcela	C	C
9. Control de escorrentías y transporte de sedimentos contaminados. Actuaciones a nivel de cuenca	B	C
10. Restauración hidrológico forestal de las cuencas mineras	B	C
11. Mejora de los sistemas de saneamiento	B	C
12. Ampliación y mejora de los sistemas e instalaciones de depuración	B	B
13. Gestión de residuos agrícolas	C	C
14. Gestión de deyecciones	C	D
15. Ordenación y dimensionamiento de la actividad ganadera a escala comarcal	B	C o D
16. Adecuación y mejora de vertederos controlados y eliminación de incontrolados	B	B
17. Adecuación y ampliación de sistemas de drenaje agrícola	B	C
18. Clausura o adecuación de los pozos involucrados en la contaminación cruzada entre acuíferos	B	B
19. Mejora en la integración ambiental de usos (navegación, turismo, pesca y actuaciones costeras)	C	D
20. Mejora de las condiciones físico-químicas de la laguna	C	D
21. Recuperación de espacios litorales de gran valor ecológico	C	D

ACTUACIÓN 4: Establecimiento del régimen de explotación de la masa de agua subterránea

La alternativa **4.B** consiste en elaboración de un programa de actuación para la ordenación del régimen de extracciones del acuífero multicapa, aspecto este capital, para lo que se declara la masa de agua en riesgo de no alcanzar el buen estado químico y constitución de la comunidad de usuarios de aguas subterráneas.

ACTUACIÓN 5: Extracción directa de las aguas subterráneas para el drenaje del acuífero

La alternativa **4.B** deberá completarse con la alternativa **5.B** que, desde un planteamiento correctivo, reduce la llegada de nutrientes al Mar Menor vía descarga del acuífero cuaternario. Para ello, en primer lugar debe considerarse la relación existente entre volúmenes de agua y concentración de nutrientes para determinar los flujos de nutrientes que verdaderamente son los responsables de la transferencia de contaminación. El volumen a extraer para el drenaje

del acuífero cuaternario debe determinarse en función de la máxima carga de nutrientes que evita su llegada al Mar Menor, a partir de un estudio hidrogeológico completo previo⁴.

La elevación de los niveles freáticos del acuífero cuaternario se debe a los retornos de riego producido y relacionados con la importación de recursos hídricos desde el ATS al Campo de Cartagena y la extracción de los recursos desde los acuíferos profundos. Los fertilizantes, fitosanitarios, etc., incorporados en el riego han alcanzado el Mar Menor mediante la descarga de las aguas subterráneas del cuaternario y de los caudales de base de la Rambla del Albujón.

La reversión del estado de eutrofización del Mar Menor pasa por limitar la entrada de la carga de nutrientes, lo que está relacionado con la descarga del acuífero cuaternario al Mar Menor, con medidas que rebajen el nivel freático del acuífero cuaternario, por un lado, y por otro, con la reducción de la recarga del acuífero a través de los retornos, además de reducir en origen el aporte de los nutrientes, lo que tiene que ver con las dosificaciones de fertilizantes pero sobre todo con el exceso de superficies de cultivo reales que están siendo explotadas.

La extracción del cuaternario reducirá o anulará el caudal de base principalmente de la Rambla del Albujón.

La Actuación 5.B se complementa con un conjunto de infraestructuras para la captación y conducción e impulsión del agua subterránea detraída de la descarga del acuífero cuaternario al Mar Menor, a unas plantas centralizadas para su desalobración y desnitrificación en las zonas de El Mojón y de Arco Sur. La distribución a ambas zonas debería corresponderse en la proporción de la descarga natural del acuífero cuaternario al Mar Menor.

De las plantas de tratamiento para desalobración y desnitrificación se obtienen dos flujos de salida: uno el agua desalobrada y otro el rechazo de salmuera desnitrificada antes de su incorporación a un emisario submarino que lo vierta al Mar Mediterráneo en el punto y con la carga admisible por el medio receptor.

El conjunto de infraestructuras descritas de las actuaciones 5.B, aprovecha el agua desalobrada para incorporarla al Canal de distribución del Campo de Cartagena.

Esta actuación ofrece un doble beneficio reutilizando, por un lado, el agua del cuaternario que actualmente tiene una alta conductividad 2-10 dS/m y, por otro lado, limitando la transmisión de nutrientes al Mar Menor al controlar la descarga del acuífero rebajando los niveles piezométricos.

ACTUACIÓN 6: Extracción de aguas subterráneas por aprovechamiento mediante pozos

Complementariamente a las actuaciones 4.B y 5.B se proponen dos modelos alternativos de gestión hídrica para el regadío:

- La actuación **6.B** consiste en la constitución de comunidades de usuarios de aguas subterráneas, su captación mediante un sistema de pozos comunitarios, conducidas a la planta centralizada de tratamiento para su desalobración y desnitrificación. Posteriormente, se conducen por un lado, las aguas destinadas a riego que satisfacen los requerimientos de calidad, y por otro el rechazo, que cumpla los requerimientos de vertido, a través de emisario submarino al Mar Mediterráneo.

⁴ A diferencia del planteamiento anterior en el EsIA, se ha considerado más adecuado no constituir una horquilla del volumen a extraer referirnos a un volumen de referencia medio a efectos de cálculos, cuestión suscitada en las alegaciones

- La actuación **6.C.1** consiste en mantener las extracciones en pozos individuales en cada explotación, su desalobración en parcela y evacuación de los rechazos mediante red de salmueroductos hasta planta centralizada de tratamiento para su segunda desalobración y desnitrificación, vertiendo el rechazo a través de emisario submarino. Una variante de esta actuación consiste en la **6.C.2** que mantiene el mismo sistema que la 6.C1 sustituyendo la red de salmueroductos por un sistema de almacenamiento de los rechazos de desalobración en balsas en cada explotación agrícola y su gestión como residuo⁵.

⁵ La alternativa 6.C.2 se descarta debido a su gran impacto sobre el territorio al requerir la utilización de entre 2.328 y 2.704 balsas para almacenamiento del rechazo, los riesgos de contaminación ambiental debido a la complejidad de su mantenimiento, la falta de resolución del ciclo completo de gestión del residuo y al rechazo generalizado en la información pública.

Diagrama de flujos: ALTERNATIVA 6.B
 combinada con alternativa 5.B: drenaje del acuífero cuaternario

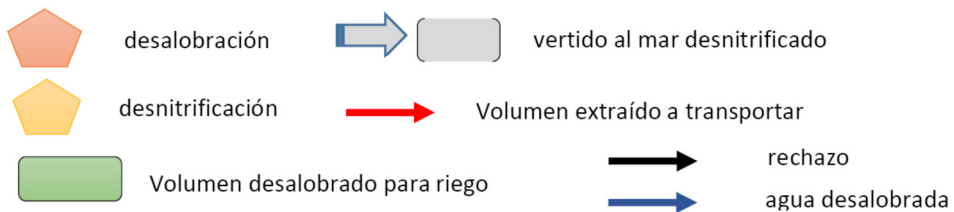
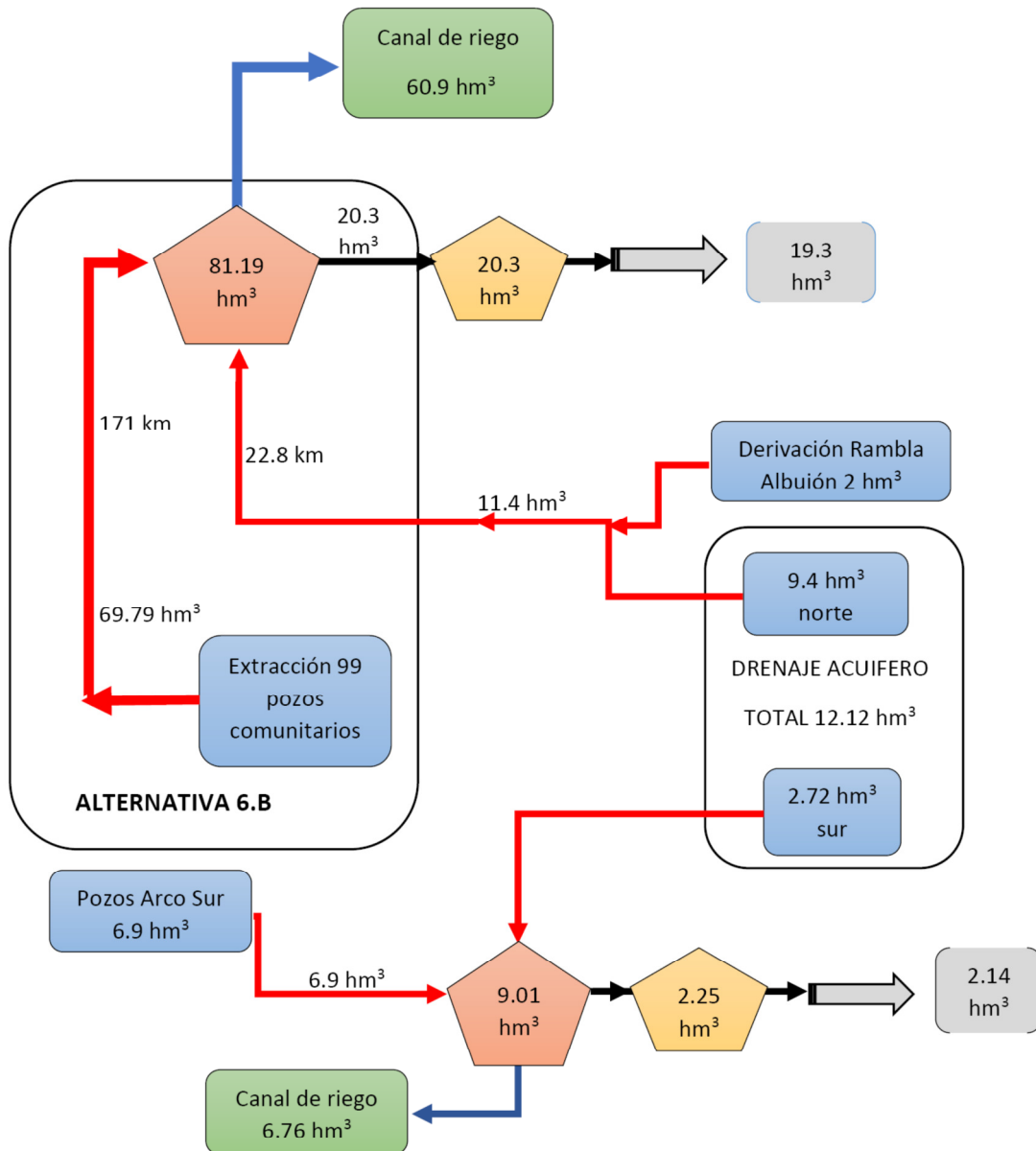
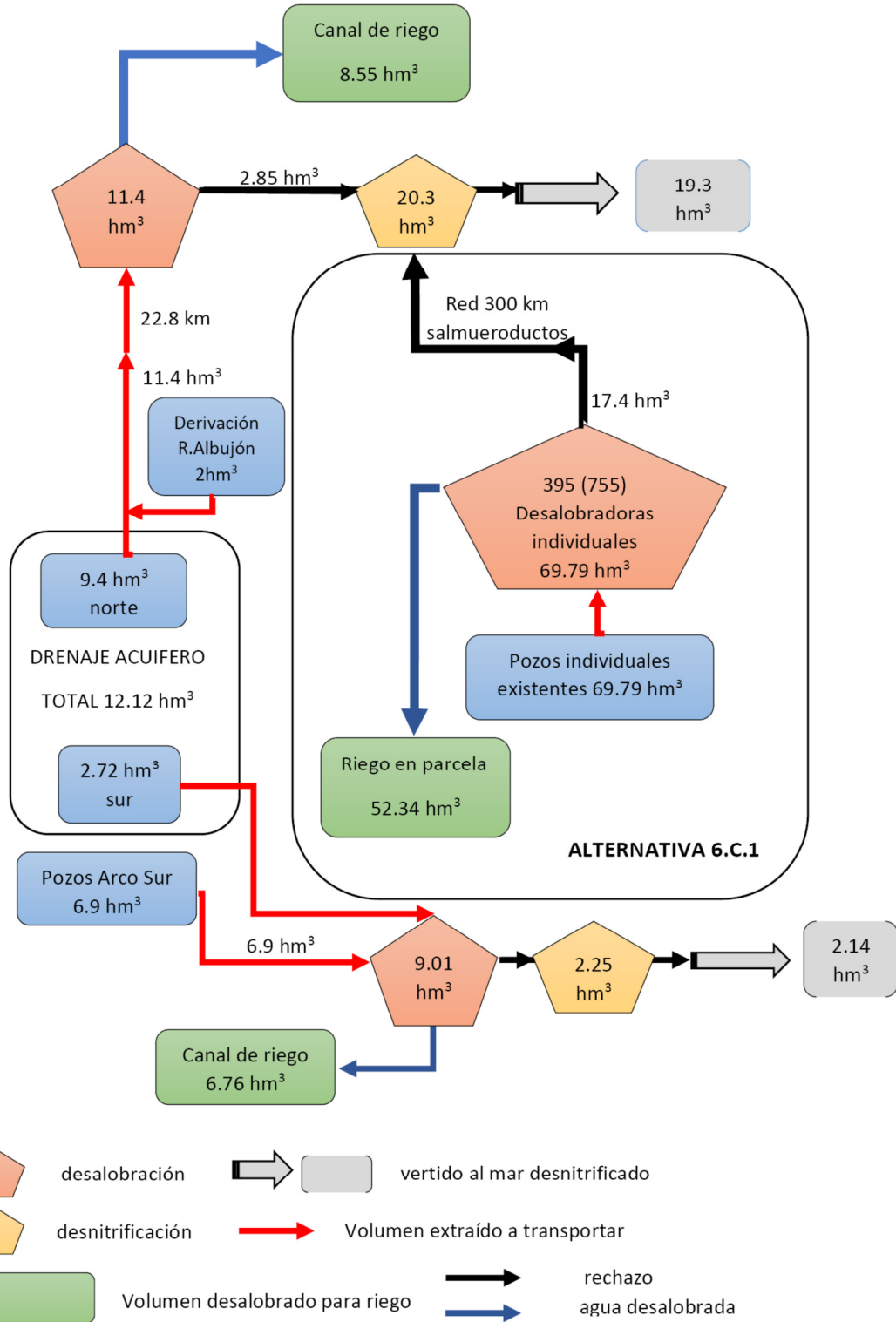


Diagrama de flujos: ALTERNATIVA 6.C.1
 combinada con alternativa 5.B: drenaje del acuífero cuaternario



RESUMEN EJECUTIVO DESPUÉS DE LA INFORMACIÓN PÚBLICA

TABLA COMPARATIVA DE LAS INFRAESTRUCTURAS NECESARIAS ACTUACIÓN 6.B - 6.C.1 combinadas con 5.B			
Actuación	Infraestructura	Alternativa 6.B + 5.B	Alternativa 6.C.1 + 5.B
Actuación 5.B	Red de drenaje perimetral	19,1 km	19,1 km
	Conducciones (drenes) a planta de tratamiento	22,8 km (12,12 hm ³)	22,8 km (12,12 hm ³)
Actuación: 6.B /6.C.1	Sistema de pozos individuales en parcela		369-755 uds ⁶ (69,79 hm ³)
	Desalobradoras		369-755 uds ^{6,7} (Rechazo 17,4 hm ³)
	A riego directo (75%)		52,32 hm ³
	Salmueroductos		300 km (Rechazo 17,4 hm ³)
	Sistema comunitario de pozos	99 pozos (69,79 hm ³)	
	Conducciones desde sist de pozos a planta de tratamiento	155,15 km (69,79 hm ³)	
	Impulsiones y bombeo (sist. pozos centralizados)	4,58 km (69,79 hm ³)	
	Planta de tratamiento centralizadas-desalobración zona norte (extracción y drenajes en 6.B y sólo drenaje en 6.C.1) ⁸	1 planta ⁷ (81,2 hm ³) (Rechazo 20,3 hm ³)	1 planta (11,4 hm ³) Rechazo 2,85 hm ³)
	Impulsión Canal de riego Campo Cartagena	6,10 km 60,9 hm ³	6,10 km 8,55 hm ³
	Planta de tratamiento centralizada desnitrificación zona norte ⁹	Rechazo 20,3 hm ³	Rechazo 20,3 hm ³ (17,4+2,85)
	Planta de tratamiento centralizadas-desalobración zona Arco Sur	9 hm ³ (6,29+2,72)	9 hm ³ (6,29+2,72)
	A riego directo (75%)	6,75 hm ³	6,75 hm ³
	Planta de tratamiento centralizada desnitrificación zona Arco Sur ⁹	Rechazo 2,25 hm ³	Rechazo 2,25 hm ³
	Emisario submarino norte ¹⁰	5,8 km (20,3 hm ³)	5,8 km (20,3 hm ³)
Emisario submarino Arco Sur ¹⁰	2,25 hm ³	2,25 hm ³	

LEYENDA:

	Infraestructuras y procesos comunes en las dos alternativas 6.B+5.B y 6.C.1+5.B
	Infraestructuras y procesos específicos de la alternativa 6.C.1+5.B
	Infraestructuras y procesos Infraestructuras y procesos 6.B+5.B

⁶ La propuesta de la CC.RR.CC en el estudio aportado en el apéndice 17 es de 755 pozos haciendo coincidir cada pozo con una estación desalobradoras. No obstante en el ESIa se toma como referencia de cálculos comparativos 369 desalobradoras.

⁷ Se adopta un rendimiento común en los procesos de desalobración, tanto en parcela como en plantas centralizadas del 75% y rechazo 25%. En consecuencia en la alternativa 6.C.1 se obtiene un rechazo de 20,3 hm³, 17,4 hm³ procedentes de la desalobración en parcela de 69,79 hm³ de las extracciones de pozos individuales y 2,85 hm³ de la desalobración en planta de los 11,4 hm³ procedentes del drenaje del acuífero cuaternario. En la alternativa 6.B se obtiene un rechazo de 20,3 hm³ procedentes de la desalobración en planta centralizada de 81,2 hm³ (69,79+11,4 hm³) de las extracciones de pozos comunitarios y del drenaje del acuífero cuaternario.

⁸ La planta centralizada de desalobración de zona norte, El Mojón, acoge en la alternativa 6.B (69,79+11,4= 81,2 hm³), procedentes de la extracción de los pozos comunitarios y del drenaje del acuífero cuaternario procedentes de la actuación 5.B y produce un rechazo de 20,3 hm³. Mientras que en la alternativa 6.C.1, únicamente acoge 11,4 hm³ procedentes del drenaje de acuífero cuaternario de la actuación 5.B.

⁹ El proceso que se ha seguido en la comparación de las ambas alternativas 6.B+5.B y 6.C.1+5.B ha sido: primero desalobración de los volúmenes de aguas subterráneas extraídos (independientemente de la forma de extracción) y posteriormente desnitrificación sólo de los rechazos obtenidos de las desalobraciones tanto centralizadas como en parcela. No obstante, otro planteamiento consistiría en desnitrificar todo el volumen de agua subterránea extraído, bien anterior o posterior al proceso de desalobración, si bien esta opción únicamente es viable en la alternativa 6.B+5.B.

¹⁰ Se adopta como criterio una reducción del 5% en el volumen del rechazo tras el proceso de desnitrificación, por lo que finalmente se conduce a los emisarios submarinos el 95% del volumen entrante en la planta desnitrificadora.

COMPARATIVA RESUMEN INFRAESTRUCTURAS NECESARIAS: ACTUACIÓN 6. B-6.C.1 combinadas con 5.B		
	Alternativa 6.B + 5.B	Alternativa 6.C.1 + 5.B
Infraestructuras de conducciones de agua y rechazos	213 km	358 km
Pozos	99	369 a 755
Plantas de tratamiento centralizadas (2 desalobradoras y 2 desnitrificadoras)	4	4
Desalobradoras individuales		369-755
Volúmenes globales de agua y rechazos a transportar	88.2 hm ³	88.2 hm ³

Además de la diferencia entre la magnitud de las infraestructuras necesarias para las alternativas 6.B y 6.C.1 mostradas en las tablas anteriores, a continuación se describen los principales beneficios/inconvenientes de cada una de ellas:

Mientras la 6.B permite localizar y situar las infraestructuras necesarias (pozos comunitarios, conducciones, etc.) en las ubicaciones y terrenos más adecuados por criterios hidrogeológicos, de eficacia, de ejercicio de funciones de inspección y control o de economía de escala; en la alternativa 6.C.1 no es posible ya que se parte de unos pozos individuales existentes. Por otra parte, en el caso de la alternativa 6.C.1, el desconocimiento sobre la ubicación precisa de las infraestructuras individuales existentes (pozos, desalobradoras y conexiones a la red), la amplia red de salmueroductos a construir, la dificultad en la gestión y control de los rechazos y la inseguridad contrastada de la falta de concienciación, implican grandes dificultades para su ejecución y contribución al vertido cero.

La alternativa 6.B ofrece mayor seguridad en la gestión del ciclo de extracciones de aguas subterráneas-tratamiento-utilización en riego y tratamiento de efluentes, en la estabilidad del propio sistema productivo. Permite reducir la dependencia del ATS, por la mayor garantía en la disponibilidad del recurso de un agua de calidad y disponer de infraestructuras más eficientes.

Constituida la comunidad de usuarios de aguas subterráneas, la gestión del aprovechamiento del recurso en la alternativa 6.B, de pozos comunitarios que ofrece mecanismos centralizados permiten mayor coordinación y eficacia de la participación y ejercicio de la responsabilidad individual, tanto desde las administraciones públicas como de los usuarios y comunidades de regantes, que en la alternativa 6.C.1 de gestión individualizada y dispersa.

El tratamiento centralizado de las aguas bombeadas garantiza un control homogéneo de su calidad con una mayor tasa de desalobración. El riego con agua de calidad es esencial para reducir los riegos de lavado causantes de parte de la incorporación de sales y nitratos al suelo y contribuir a la conservación de los recursos edáficos, en caso de que el agua desalobrada presentase valores demasiado elevados de nitratos, sería posible ampliar el sistema de depuración considerando su desnitrificación a diferencia de la alternativa 6.C.1 y por tanto eliminar nitrato de la recirculación del sistema.

Los logros y objetivos pueden alcanzarse antes y con mayor garantía en la 6.B frente a la 6.C.1, favoreciendo adecuación en el tercer ciclo de planificación de cuenca la excepcionalidad de alcanzar objetivos menos rigurosos en el estado cualitativo de las aguas subterráneas, masa de agua 070.052 establecido en la planificación del segundo ciclo. Evita el grave problema de la dispersión en la producción de salmueras, que compromete la consecución efectiva del "vertido cero", minora el problema de la incorporación de los retornos del regadío con elevada carga contaminante al acuífero Cuaternario y por ende al Mar Menor, mayor garantía en el cumplimiento de las normas y mejoras en el seguimiento de los controles de consumos, vertidos, efluentes y calidades de los mismos de acuerdo con los objetivos de conservación de los ecosistemas acuáticos

La alternativa 6.B deberá contar con los instrumentos para el desarrollo administrativo vinculado a la sustitución de los aprovechamientos individuales por captaciones comunitarias, mientras que la alternativa 6.C.1, al utilizarse las captaciones legales existentes, no es necesario ningún trámite administrativo en este sentido, no obstante, se requerirán los mecanismos administrativos pertinentes para la instalación de las desalobradoras necesarias. Sin embargo, ambas alternativas requieren desarrollar el instrumento para la repercusión de los costes medioambientales en las tarifas de suministro y la penalización a aquellos usuarios que no se adapten a unas estrictas condiciones de calidad ambiental.

Los beneficios que se obtienen con el modelo 6.B no pueden anularse por las dificultades de tipo administrativo o las complicaciones que podrían sobrevenir en el ámbito judicial. La constitución del conjunto de pozos comunitarios (99 si se combina con 5.B) puede lograrse desde planteamientos maximalistas, es decir, mediante el desmantelamiento de todos los pozos individuales existentes y la construcción de los comunitarios, o bien, con planteamientos de flexibilización del esquema mediante la transformación de pozos individuales en comunitarios. Para ello hay que contar con la utilización de mecanismos e instrumentos de gestión administrativa, de acuerdos y convenios con los interesados y, en su caso, de sistemas de compensación en diferentes materias (fiscalidad, subvenciones, etc.)

Por otro lado, aunque la alternativa 6.C.1 propone una mejora en los sistemas de control existentes en la actualidad, mantiene el modelo de gestión individualizada, en el que existe un elevado riesgo de eliminación sin control de los rechazos con las consecuencias sobre el Mar Menor que se han diagnosticado.

Las dificultades técnicas en el diseño y ejecución de los pozos comunitarios y las conducciones necesarias de la alternativa 6.B y de la red de salmueroductos de la 6.C.1 podrán solventarse sin dificultad con criterios de ingeniería durante la redacción de los proyectos constructivos. Mientras que durante la fase de explotación en la 6.B las dificultades técnicas no comprometen alcanzar una gran eficacia y viabilidad técnica del sistema de gestión centralizada, en la alternativa 6.C.1 la viabilidad técnica es inferior dada la dificultad en el control y mantenimiento por la muy compleja y extensa red de salmueroductos y gran número de pozos y desalobradoras que requiere.

Los presupuestos de las alternativas 6.B (6.B+5.B, 206,89 M€) y 6.C1 (6.C.1+5.B, 226,33 M€) pueden considerarse con viabilidad económica similar, siendo la 6.C1 un 10% más costosa que la 6.B.

Esta gestión comunitaria da la oportunidad de mayor fortaleza al sostenimiento socio-económico del regadío, al tiempo que permite con mayor facilidad que en la alternativa 6.C.1, la creación de instrumentos de adaptación del sector agrícola a las previsibles situaciones de escasez vinculadas a la evolución del clima y contribuye a permitir reajustar las demandas a los recursos disponibles.

En la tabla adjunta se sintetizan las valoraciones de ambas alternativas (6.B y 6.C.1) sobre los criterios manejados para establecer la prioridad de las actuaciones, detallada en el capítulo del 5.2 del EsIA, comprobándose que la alternativa 6.B ha sido la mejor valorada en todos los criterios analizados, excepto en el criterio de viabilidad jurídico-administrativa.

RESUMEN EJECUTIVO DESPUÉS DE LA INFORMACIÓN PÚBLICA

ALTERNATIVA		6.B	6.C1
HORIZONTE TEMPORAL	INICIO	MEDIO PLAZO	MEDIO PLAZO
	RESULTADOS	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO
ROBUSTEZ		MUY ALTA	MEDIA
INCIDENCIA SOBRE LOS RECURSOS AMBIENTALES BÁSICOS		MUY ALTA	ALTA
CONTRIBUCIÓN AL "VERTIDO 0"		MUY ALTA	MEDIA
VIABILIDAD JURÍDICO-ADMINISTRATIVA		MEDIA	ALTA
VIABILIDAD TÉCNICA		MUY ALTA	BAJA
VIABILIDAD ECONÓMICA		ALTA	ALTA
FOMENTO DE LA ECONOMÍA CIRCULAR		ALTA	MEDIA
PARTICIPACIÓN EN LA GESTIÓN		MUY ALTA	BAJA
EFECTOS SOBRE LA SOCIOECONOMÍA		MUY ALTO	ALTO
COMPORTAMIENTO EN RELACIÓN CON EL CAMBIO CLIMÁTICO		MUY ALTO	MEDIO

NULA	MUY BAJA	BAJA	MEDIA	ALTA	MUY ALTA
------	----------	------	-------	------	----------

El balance global de las alternativas 6.B y 6.C.1 en relación con los objetivos del proyecto, es muy positivo en la primera y menos positivo en la segunda.

Ambas alternativas pueden evitar el vertido de salmueras procedente de las desalobradoras particulares al medio lleva consigo una reducción del aporte de contaminantes, lo que supone un impacto positivo sobre los recursos hídricos del sistema, fundamentalmente sobre la calidad química del acuífero cuaternario, pero también indirectamente sobre la red de drenaje superficial y los humedales litorales. Además, en relación con los objetivos del proyecto, supone una reducción de la contaminación difusa y del aporte de nutrientes al Mar Menor.

Mientras que la 6.B, sistema comunitario, el tratamiento de desalobración centralizado de las aguas bombeadas garantiza calidad con una mayor tasa de depuración y dotación a los regantes y la posibilidad de ampliar el sistema de depuración considerando su desnitrificación. La alternativa 6.C1, ofrece un gran número de instalaciones (pozos individuales, desalobradoras particulares y red de salmueroconductos) dispersas por el Campo de Cartagena, complicando y dificultando el control, gestión y mantenimiento, lo que supone un elevado riesgo ambiental.

Otro criterio a tener en cuenta para la comparación de las alternativas 6.B y 6.C1 es la emisión de gases de efecto invernadero (GEI) que se producen por la instalación y explotación de las infraestructuras necesarias. En el Apéndice 15 del EsIA se incluye un estudio detallado y en las tablas adjuntas se resumen los principales resultados:

RESUMEN EJECUTIVO DESPUÉS DE LA INFORMACIÓN PÚBLICA

Alternativa 6.B ¹¹ (combinada con 5.B)	Emisiones instalación (ton CO ₂ e)	Emisiones explotación (ton CO ₂ e/año)	Emisiones instalación amortizada (25 años) y la explotación (ton CO ₂ e/año)
Actuación 5.B			
Red drenaje perimetral	547,69	185,76	207,67
Captación en Rambla Albuñón	1,32	1.300,32	1.300,37
Conducciones a planta	758,52	1.634,69	1.665,03
Total	1.307,54	3.120,77	3.173,07
Actuación 6.B			
Sistema pozos comunitarios	596,17	11.428,00	11.451,85
Impulsiones y bombeo	1.213,81	2.377,73	2.426,28
Conducciones a plantas de tratamiento	5.529,06	0,00	221,16
Planta tratamiento (desnitrificación/desalobración)	1.103,49	50.093,02	50.137,16
Impulsión a canal de riego	224,78	8.598,21	8.607,20
Emisario submarino	1.612,12	544,90	609,38
Total	10.279,43	73.041,86	73.453,02
TOTAL	11.586,19	76.162,63	76.626,10

Alternativa 6.C1 ¹² (combinada con 5.B)	Emisiones instalación (ton CO ₂ e)	Emisiones explotación (ton CO ₂ e/año)	Emisiones instalación amortizada (25 años) y la explotación (ton CO ₂ e/año)
Actuación 5.B			
Red drenaje perimetral	547,69	185,76	207,67
Captación en Rambla Albuñón	1,32	1.300,32	1.300,37
Conducciones a planta	758,52	1.634,69	1.665,03
Total	1.307,54	3.120,77	3.173,07
Actuación 6.C1			
Pozos individuales	0,00	11428,00	11428,00
Desalobradoras individuales	620,24	46.556,10	46.580,90
Salmueroducto	5.570,42	866,88	1.089,70
Planta tratamiento (desnitrificación/ desalobración)	376,69	20.126,32	20.141,39
Impulsión a canal de riego	224,50	1.114,56	1.123,54
Emisario submarino	1.612,10	544,90	609,38
Total	8.403,95	80.636,76	80.972,91
Total	9.711,49	83.757,53	84.145,99

Se comprueba que las emisiones de la instalación amortizada (25 años) y explotación son un 9,8% superiores en la alternativa 5.B+6.C1 que en la 5.B+6.B (84.145,99 frente a 76.626,10 ton CO₂e/año).

¹¹ En el diseño de las actuaciones 6.B y 5.B y su combinación se ha considerado que se desnitrifica el efluente del rechazo de la desalobración ("salmueras") procedente del sistema de pozos comunitarios y del drenaje del acuífero. Si se desnitrificase todo el volumen (incluyendo las salmueras y las aguas desalobradas) las emisiones de GEI totales estimadas para la fase de funcionamiento serían de 121.524,00 ton CO₂e/año, 45.361,37 ton CO₂e adicionales por año.

¹² En el diseño de las actuaciones 6.C1 y 5.B y su combinación se ha considerado que se desnitrifica el efluente del rechazo de la desalobración procedente del drenaje del acuífero (realizada en planta centralizada) y de las desalobradoras particulares en parcela (tras llegar a la planta centralizada a través de los salmueroductos). Si además de lo anterior se desnitrificasen las aguas desalobradas procedentes del drenaje del acuífero las emisiones de GEI totales estimadas para la fase de funcionamiento serían de 91.335,57 ton CO₂e/año, es decir, 7.578,04 ton CO₂e adicionales por año (en este sistema no sería posible desnitrificar de manera centralizada las aguas desalobradas procedentes de las desalobradoras individuales ya que esta se realiza en parcela).

Por todo lo anterior se considera la alternativa 6.B como la más idónea para una mejor gestión de los recursos hídricos subterráneos.

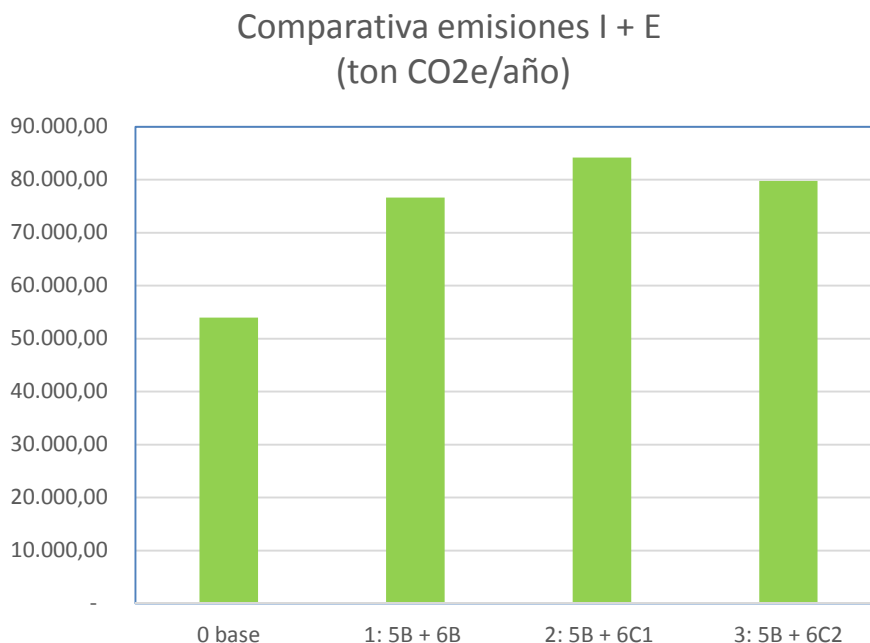


Figura 6: Gráfico comparativo de las emisiones anuales de la instalación amortizada y la explotación de las actuaciones

ACTUACIÓN 18: Clausura o adecuación de pozos implicados en la contaminación cruzada entre acuíferos

Es necesario incorporar la actuación **18.B** para que pueda evitarse el proceso cíclico de transferencia de contaminación entre los diferentes niveles del acuífero multicapa. La clausura de los pozos involucrados en la contaminación cruzada entre acuíferos, es una medida que ha de planificarse y graduarse en el tiempo considerando que adquieren prioridad las intervenciones relativas al acuífero cuaternario (actuación 5.B), pudiendo comenzarse en aquellos casos más graves y extenderse por la masa de agua subterránea en plazos más largos.

4 ESCENARIOS

4.1 CONFIGURACIÓN DE LOS ESCENARIOS

A partir de la definición, valoración y priorización de las alternativas de las actuaciones realizada en el capítulo anterior, se definen los siguientes escenarios: el **cero o tendencial**, el **adaptativo o temporal** y el **objetivo**.

El **escenario cero o tendencial** mantiene el modelo de gestión hídrica y agraria actual identificado en el diagnóstico realizado, por lo que su evolución augura un empeoramiento drástico de las características de los recursos naturales en medio continental y lagunar, previsible aumento de las superficies regables e incremento de recursos hídricos necesarios.

La experiencia y el diagnóstico confirman que dado el estado de degradación de los sistemas de aguas subterráneas, suelos y Mar Menor, no es suficiente el cumplimiento de las normas a partir de ahora para invertir la tendencia.

Por tanto este escenario incluiría las alternativas 1.A a 21.A

El escenario adaptativo o temporal plantea la elección de las alternativas al modelo de gestión hídrica y de los sistemas y la ejecución de las medidas más urgentes y aquellas que permitan sentar las bases que progresivamente den paso en el futuro a la consolidación de la recuperación.

Por tanto este escenario incluiría las alternativas excluyentes seleccionadas 4.B, 5. B, 6.B y 18.B y de las acumulativas las consideradas a desarrollar de manera prioritaria 1.C, 2.B, 3.C 7.C, 8.C, 9.B, 10.B, 11.B, 12.B, 13.C, 14.C, 15.B, 16.B, 17.B, 19.C, 20.C y 21.C.

En el escenario objetivo, una vez seleccionado el modelo de gestión de los sistemas, consiste en el mantenimiento e intervención progresiva en el tiempo graduando su intensidad para que se consiga un equilibrio entre el mantenimiento de los sistemas productivos de la Comarca y la recuperación de determinados valores naturales del Mar Menor y de los sistemas continentales con los que interactúa. En sintonía y cumplimiento de la DMA, prevé alcanzar los umbrales necesarios de protección de los ecosistemas al tiempo que conseguiría readaptar el modelo de gestión-producción agraria ajustando las demandas hídricas a los recursos disponibles.

Las diferencias entre los escenarios, adaptativo y objetivo se basan en la asunción de los condicionamientos tanto normativos como del cambio climático y los períodos de sequía, así como en la intensidad y cronología en la aplicación de las medidas con el objetivo de romper el circuito de la gestión hídrica causante de la degradación del Mar Menor y del sistema subterráneo, propiciando la adaptación del modelo productivo y de gestión hídrica a un sistema de economía circular, a los cambios climáticos y a las atenuaciones de las demandas en correspondencia con los recursos hídricos disponibles.

Por tanto, este escenario incluiría las alternativas excluyentes ya seleccionadas en el escenario adaptativo 4.B, 5. B, 6.B y 18.B y de las alternativas acumulativas se llegaría hasta la 1.D, 2.C o 2.D, 3.C, 7.C, 8.C, 9.C, 10.C, 11.C, 12.B, 13.C, 14.D, 15.C o 15.D, 16.B, 17.C, 19.D, 20.D y 21.D.

En la tabla que se incluye a continuación se detallan las alternativas de las actuaciones consideradas en cada escenario, exponiendo en primer lugar las actuaciones con alternativas excluyentes y posteriormente las actuaciones con alternativas acumulativas:

Tabla 3: Configuración de los escenarios

ACTUACIONES con alternativas excluyentes	ESCENARIO TENDENCIAL	ESCENARIO ADAPTATIVO Y OBJETIVO
4. Establecimiento régimen de explotación de masa subterránea de agua	4.A - Mantenimiento de la situación actual. No declaración de la masa de agua subterránea “ Campo de Cartagena” en riesgo	4.B - Declaración de la masa de agua subterránea “ Campo de Cartagena en riesgo” y desarrollo del correspondiente programa de actuación
5. Extracción directa para el drenaje del acuífero	5.A - Mantenimiento de la situación actual (0 Hm3).	5.B - Extracción para el drenaje del acuífero cuaternario mediante drenes (hipótesis de partida 12 hm3/año) + captación y derivación de flujos + desalinización + desnitrificación + emisario submarino
6. Extracción por aprovechamiento mediante pozos	6.A - Mantenimiento de la situación actual	6.B - Pozos comunitarios + conducciones + desalobración y desnitrificación en planta de tratamiento + emisario submarino
18. Clausura o adecuación de pozos involucrados en la contaminación cruzada	18.A - Mantenimiento de la situación actual	18.B - Aislamiento de pozos, clausura de captaciones y creación de una norma técnica

RESUMEN EJECUTIVO DESPUÉS DE LA INFORMACIÓN PÚBLICA

ACTUACIONES con alternativas acumulativas	ESCENARIO TENDENCIAL	ESCENARIO ADAPTATIVO	ESCENARIO OBJETIVO
1. Mejora de la fertilización mineral y orgánica	1.A - Cumplimiento normativa vigente	1.C - Cumplimiento normativa vigente - Seguimiento y control - Reducción dosis fertilización	1.D - Cumplimiento normativa vigente - Seguimiento y control - Reducción dosis fertilización - Implantación directrices más restrictivas
2. Adaptación de modelo productivo	2.A - Mantenimiento del modelo productivo actual	2.B - Fomento de rotaciones, sustrato confinado, agricultura ecológica, etc.	2.C ó 2.D - Fomento de rotaciones, sustrato confinado, agricultura ecológica, etc. - Cambio modelo productivo 25-35% ó >35% superficie (rotaciones, sustrato confinado, ecológica)
3. Revisión y adecuación de las instalaciones de almacenamiento	3.A - Cumplimiento normativa vigente	3.C - Cumplimiento normativa vigente - Seguimiento y control - Adecuación instalaciones (correcto dimensionamiento, ubicación y diseño, impermeabilización, etc.)	
7. Reducir al mínimo los retornos de agua de riego	7.A - Cumplimiento normativa vigente	7.C - Cumplimiento normativa vigente - Seguimiento y control - Tecnologías mejorar riego adecuándolo al estado de la planta - Apoyo para adaptación y mantenimiento de sistemas de riego y manejo del agua - Establecimiento límite máximo recomendado de conductividad agua de riego	
8. Actuaciones a nivel de parcela	8.A - Cumplimiento normativa vigente	8.C - Cumplimiento normativa vigente - Seguimiento y control - Recuperación de terrazas y bancales. - Reorientación de surcos en para el laboreo en curvas de nivel. - Acolchado orgánico en superficies cultivos leñosos - Triturado y/o enterrado de restos de poda. - Forestación de terrenos agrícolas	
9. Actuaciones a nivel de cuenca	9.A - Mantenimiento de la situación actual	9.B - Actuaciones de retención de sedimentos proyectadas en las ramblas + dispositivos de retención de avenidas con una capacidad > 5 hm ³	9.C - Actuaciones de retención de sedimentos proyectadas en las ramblas + dispositivos de retención de avenidas con una capacidad >10hm ³
10. Restauración hidrológico-forestal cuencas mineras	10.A - Mantenimiento situación actual	10.B - Restauración hidrológico-forestal cuencas mineras 1ª fase	10.C - Restauración hidrológico-forestal cuencas mineras 1ª y 2ª fase
11. Mejora de los sistemas de saneamiento	11.A - Cumplimiento normativa vigente	11.B - Cumplimiento normativa vigente - Drenaje urbano sostenible - Intensificación de limpieza de calles y alcantarillado - Ordenanza municipal - Red de monitorización de la conductividad - Reparación del saneamiento	11.C - Cumplimiento normativa vigente - Drenaje urbano sostenible - Intensificación de limpieza de calles y alcantarillado - Ordenanza municipal - Red de monitorización conductividad - Reparación del saneamiento - Sustitución redes unitarias por separativas
12. Ampliación y mejora de los sistemas e instalaciones de depuración	12.A - Aumento capacidad depuración - Conexión al sistema de saneamiento de pequeñas aglomeraciones urbanas	12.B - Aumento de la capacidad de depuración - Conexión al sistema de saneamiento de pequeñas aglomeraciones urbanas	
	- Mantenimiento de la situación actual, mezcla aguas de calidad	- Tratamiento terciario (RD 1620/2007)	
13. Gestión de residuos agrícolas	13.A - Cumplimiento normativa vigente	13.C - Cumplimiento normativa vigente - Seguimiento y control - Orgánicos (restos de poda y de cultivo) - Inorgánicos (plásticos acolchado, mallas, hilo para tutores, etc.) - Envases de productos fitosanitario	

RESUMEN EJECUTIVO DESPUÉS DE LA INFORMACIÓN PÚBLICA

ACTUACIONES con alternativas acumulativas	ESCENARIO TENDENCIAL	ESCENARIO ADAPTATIVO	ESCENARIO OBJETIVO
14. Gestión de deyecciones	14.A - Cumplimiento normativa vigente	14.C - Cumplimiento normativa vigente - Seguimiento y control - Mejora técnicas nutricionales para reducir cantidad N excretado - Disminución del volumen de purines (heces+agua de limpieza+agua de bebederos)	14.D - Cumplimiento normativa vigente - Seguimiento y control - Mejora técnicas nutricionales para reducir cantidad N excretado - Disminución del volumen de purines (heces+agua de limpieza+agua de bebederos) - Tratamiento centralizado deyecciones
15. Ordenación y dimensionamiento de la actividad ganadera a escala comarcal	15.A - Cumplimiento normativa vigente	15.B - Cumplimiento normativa vigente - Seguimiento y control	15.C ó 15.D - Cumplimiento normativa vigente - Seguimiento y control - Limitación temporal y/o - Ordenación de las nuevas explotaciones (Normativa estricta)
16. Eliminación de vertederos en la masa de agua Rambla del Albuñón	16.A - Cumplimiento normativa vigente (eliminación de 1 vertedero incontrolados)	16.B - Adecuación y mejora vertederos controlados (2 vertederos) y eliminación de incontrolados (1 vertedero)	
17. Adecuación y ampliación de sistemas de drenaje agrícola	17.A - Mantenimiento de la situación actual	17.B - Mejora sistemas de drenaje 1ª Fase	17.C - Mejora sistemas de drenaje 1ª y 2ª Fases
19. Mejora en la integración ambiental de usos (navegación, turismo, pesca y actuaciones costeras)	19.A - Cumplimiento normativa vigente	19.C - Cumplimiento normativa vigente - Seguimiento y control - Aplicación de ordenación y ciertas limitaciones de usos - Modernización de pesca - Plan de sustitución de las infraestructuras costeras	19.D - Cumplimiento normativa vigente - Seguimiento y control - Aplicación de restricciones de usos - Creación infraestructuras turismo verde - Plan de creación y eliminación de infraestructuras costeras
20. Mejora de las condiciones físico-químicas de la laguna (golas, extracción de sedimentos y bioextracción y restauración sumergida)	20.A - Cumplimiento normativa vigente	20.C - Cumplimiento normativa vigente - Seguimiento y control - Gestión puntual de golos - Extracción de sedimentos (<5.000 m ³) y bioextracción experimental (<1.000 m ²) - Restauración experimental (1.000 m ²)	20.D - Cumplimiento normativa vigente - Seguimiento y control - Gestión activa de golos - Ampliación de extracción de sedimentos (5-10.000 m ³) y bioextracción (<5.000 m ²) - Restauración sumergida (<5.000 m ²)
21. Recuperación de hábitats lagunares de gran valor ecológico	21.A - Cumplimiento normativa vigente	21.C - Cumplimiento normativa vigente - Seguimiento y control - Descontaminación de Lo Poyo - Recuperación humedales (<5.000 ha)	21.D - Cumplimiento normativa vigente - Seguimiento y control - Descontaminación de Lo Poyo - Recuperación humedales (<10.000 ha)

4.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS ESCENARIOS

A pesar de las incertidumbres técnico-científicas sobre determinados mecanismos de funcionamiento tanto en el ecosistema del Mar Menor como en el sistema del continente y sus interrelaciones, hay un amplio consenso en que la cantidad de nutrientes presentes en las aguas subterráneas y Mar Menor proviene fundamentalmente por contaminación difusa de la actividad agrícola del Campo de Cartagena.

El incremento continuado de la carga contaminante ha alcanzado niveles críticos, tanto en la masa de agua subterránea como en las masas de agua superficiales conectadas con ella y, singularmente, en la laguna del Mar Menor. Por ello, de continuar las formas de actuar actuales no cabe esperar que los impactos críticos ocasionados sobre el ecosistema puedan atenuarse, tal como evidencian las tendencias observables en los últimos años, lo que caracteriza el escenario cero o tendencial.

Estas circunstancias requieren la rectificación y redefinición de los procesos que los producen, modificaciones por un lado, en origen en las propias explotaciones, interviniendo en las formas

y técnicas de cultivo, las dosificaciones de fertilizantes, o la tipología de los cultivos y por otro lado, interviniendo de forma correctiva en los ciclos de los procesos contaminantes, sobre todo teniendo en cuenta el nivel de acumulación de agroquímicos con el que se parte, en el suelo, en la masa de agua subterránea y en el Mar Menor.

Se puede plantear la hipótesis más enérgica de reducción drástica, por no decir total, del regadío con una importante atenuación a la baja de sus asignaciones hídricas. Aun así, la modelización realizada en su momento para el PHDS 2015-2021 estima que al menos hasta 2033 o más lejos aún, no se conseguiría un buen estado de la masa de agua subterránea, debido al tiempo que tardaría en conseguirse con un régimen natural en ausencia de regadío. De hecho el Plan considera la consecución de un “objetivo menos riguroso” en 2027 con una concentración de nitratos de 200 mg/l. Esta hipótesis tendría elevados costes, graves efectos socioeconómicos y beneficios ambientales dudosos. Frente a esta hipótesis y frente al diagnóstico realizado es necesario un planteamiento que module la aplicación de las actuaciones.

La formulación de nuevos modelos de ordenación del regadío aceptables socialmente y con niveles de producción próximos a los actuales, requiere mejoras en la gestión ambiental de las explotaciones, cuyos costes deberían ser asumidos por el sector. Es imprescindible un sistema riguroso de vigilancia y seguimiento.

Para determinar las principales características de los escenarios se consideran los siguientes criterios:

1. Contribución al vertido 0: objetivo de reducción y eventual eliminación de los flujos de nutrientes que alcanzan el Mar Menor provenientes de la actividad desarrollada en el Campo de Cartagena. Tal objetivo de protección de los ecosistemas acuáticos se enmarca en los compromisos de cumplimiento de la normativa europea, en particular de la Directiva Marco del Agua y de los convenios firmados por el estado español para la conservación de los espacios naturales y la biodiversidad.

2. Efectos socioeconómicos: desde la perspectiva socioeconómica, una política de vertido cero al Mar Menor contribuirá a una mayor estabilidad de los mercados y el empleo, que a su vez incidirá sobre la producción de otros sectores económicos.

3. Adecuación a las políticas europeas: El Mar Menor es considerado la laguna costera salada más importante del Mediterráneo occidental y el humedal más relevante del sureste. En aplicación de la Directiva sobre hábitats (Directiva 92/43/CEE) y la Directiva sobre aves (Directiva 2009/147/CE), la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia incluyó la laguna en el listado de espacios con relevancia ecológica europea a través de seis Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) y seis Zonas Especiales de Conservación (ZEC) que se solapan con el Mar Menor. Cuenta con la declaración europea de zona vulnerable a la contaminación por nitratos desde 2001 (Directiva 91/676/CE) y de zona sensible (Directiva 91/271/CE). Asimismo, la adecuada calidad de sus aguas requiere el cumplimiento de la Directiva marco sobre el agua (Directiva 2000/60/CE). No hay que olvidar que la finalidad de la Estrategia Europa 2020 para el crecimiento consiste en lograr un «crecimiento inteligente, sostenible e integrador». En este marco, es esencial la iniciativa para una utilización racional de los recursos. La Comisión ha adoptado un paquete sobre la economía circular a fin de estimular la transición de Europa hacia una economía no lineal que impulsará la competitividad, fomentará el crecimiento económico sostenible y creará nuevos puestos de trabajo.

4. Comportamiento ante el cambio climático: la capacidad de adaptación al cambio climático para ajustarse a los condicionamientos que impone (incluida la variabilidad climática y los cambios extremos) a fin de moderar los daños potenciales, aprovechar las consecuencias

positivas, o soportar las consecuencias negativas. En cuanto a la capacidad de mitigación, hace referencia a las políticas, tecnologías y medidas tendentes a limitar y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y mejorar los sumideros de los mismos.

5. Eficacia del sistema de gestión: eficacia en la gestión de los recursos naturales y consecuentemente en el ejercicio del mantenimiento de infraestructuras e instalaciones, su control y garantías en el tratamiento de efluentes.

6. Internalización de costes ambientales: creación del marco económico financiero adecuado para la internalización de los costes ambientales.

Tabla 4: Valoración de los escenarios

Criterios	Escenarios		
	Cero o tendencial	Adaptativo o temporal	Objetivo
Contribución al vertido 0	Incremento de transferencia de contaminación al Mar Menor	Inversión de la tendencia del vertido de contaminantes en el Mar Menor y fortalecimiento de la capacidad de respuesta de los ecosistemas	Consecución del vertido 0 contaminante por los flujos de nutrientes.
Efectos socioeconómicos	Efecto negativo en los mercados y en consecuencia en el empleo debido a un modelo rígido y monoproduktivo	Establecimiento de las bases para un aseguramiento futuro de estabilidad en los mercados y en el empleo y diversificación de los sectores productivos	Aseguramiento de estabilidad en los mercados y en el empleo diversificado
Adecuación a las políticas europeas	Incumplimiento	Avance en el cumplimiento	Cumplimiento
Comportamiento ante el cambio climático	Perjuicio económico y ambiental por no dar una respuesta adecuada a los cambios	Incremento de la capacidad de respuesta a los cambios climáticos y mejor adaptación de las demandas a los recursos disponibles	Mayor resiliencia del sistema frente a cambios climáticos y de reajustes de las demandas a los recursos disponibles
Eficacia del sistema de gestión	Perjuicio individual de los usuarios e incapacidad de reacción ante cambios	Transición del sistema individualizado al colectivo	Mayor robustez del sistema frente a cambios
Internalización de costes ambientales	Sin internalización de costes ambientales y repercusión posterior en corrección	Creación de un marco económico-financiero adecuado para la internalización de los costes ambientales	Aplicación de un marco económico-financiero estable

1. CONTRIBUCIÓN AL VERTIDO 0

Escenario Cero o Tendencial

Aunque este escenario se enmarca en la normativa vigente, la situación actual de incumplimiento lleva a un incremento de transferencia de contaminación al Mar Menor. Este escenario refleja las consecuencias del modelo gestionado tiempo atrás.

La salinidad de las aguas subterráneas ha motivado su tratamiento generalizado en las propias explotaciones produciéndose un rechazo salobre con altas concentraciones de nitratos, que se ha venido eliminando mediante la extensa red de salmueroductos lo que ha constituido uno de los problemas de contaminación en la cuenca del Mar Menor.

Escenario Adaptativo o temporal y Escenario Objetivo

Estos escenarios están concebidos para posibilitar la inversión de la tendencia del vertido de contaminantes en el Mar Menor y el fortalecimiento de la capacidad de respuesta de los ecosistemas condicionando la adaptación del modelo, de las estructuras, así como de la gestión a los cambios climáticos y a las atenuaciones de las demandas en correspondencia con los recursos hídricos disponibles.

El escenario objetivo, en sintonía y cumplimiento de la DMA, prevé alcanzar los umbrales necesarios de protección de los ecosistemas al tiempo que conseguiría readaptar el modelo de gestión-producción agraria ajustando las demandas hídricas a los recursos disponibles.

Con independencia de las actuaciones de reducción de contaminantes relacionados o no directamente con la actividad de regadío, incluyen una serie de actuaciones para proteger la calidad del Mar Menor, especialmente en los siguientes ámbitos:

- Reducir o limitar al máximo la descarga de agua contaminada del acuífero superficial al Mar Menor, mediante drenajes en función de su eficiencia para evitar los flujos de nutrientes, con la posibilidad de reconducir el agua bombeada a plantas de tratamiento y su potencial reutilización.
- Gestión de los episodios de lluvia intensa y avenidas, mediante balsas y otros sistemas de retención de agua, para evitar el arrastre de agua contaminada y sedimentos al Mar Menor.
- Prevención de desbordamientos de los sistemas de saneamiento unitarios, mediante la mejora de los sistemas de gestión, el refuerzo mediante tanques de tormenta y los sistemas de drenaje urbano sostenible.

2. EFECTOS SOCIOECONÓMICOS

Escenario Cero o Tendencial

La experiencia acumulada demuestra que la problemática del Mar Menor no puede consistir en soluciones parciales, que se concentren solamente en medidas de restauración ambiental o únicamente en corrección de las actividades económicas individuales. Por otro lado, en el ámbito europeo el conflicto del Mar Menor se ha internacionalizado con la consiguiente repercusión sobre la industria agroalimentaria de la zona y efecto negativo en los mercados.

Escenario Adaptativo o temporal y Escenario Objetivo

El principal atractivo de estos escenarios es que exigen un plan integrado que consiga restablecer una relación sostenible entre la economía y los sistemas naturales que la sustentan, mediante actuaciones integrales dirigidas a revertir procesos de deterioro, en particular de los vertidos provenientes del entorno, interviniendo sobre los diferentes sectores de actividad implicados y combinando múltiples actuaciones complementarias.

Las actuaciones planteadas en estos escenarios, al incidir sobre las presiones resultantes y no directamente sobre la disminución de dotaciones para el regadío, abren la posibilidad de hacer compatible el mantenimiento y eventualmente la mejora de las actividades de riego con la reducción de los vertidos y la recuperación ambiental del Mar Menor. Además conducen al aseguramiento futuro de estabilidad en los mercados y en el empleo, además de motivar para la diversificación del empleo en otros sectores sin concentrarlo mayoritariamente en el sector agrario que soportaría los mayores ajustes por efectos de su inadaptación al cambio climático.

3. ADECUACIÓN A LAS POLÍTICAS EUROPEAS

Escenario Cero o Tendencial

Según los registros de los puntos de muestreo, así como el estudio de los escenarios tendenciales de la masa de agua subterránea Campo de Cartagena, es técnicamente inviable, manteniendo la actividad agraria actual, alcanzar el buen estado para el año 2027. Se estima, que en esta situación tendencial, no se alcanzaría el buen estado ni siquiera en 2039. Este planteamiento, aunque en la planificación del 2º ciclo ha recurrido a la excepcionalidad, no contribuye a la consecución de los objetivos prioritarios de la DMA, la protección de los ecosistemas.

Escenario Adaptativo o temporal y Escenario Objetivo

El objetivo es alcanzar el buen estado del Mar Menor, estrechamente relacionado con el estado químico de la masa de agua subterránea Campo de Cartagena. Por tanto, el escenario adaptativo supone el avance hacia el cumplimiento de las políticas europeas que se alcanzará en el escenario objetivo.

4. COMPORTAMIENTO ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO**Escenario Cero o Tendencial**

El escenario actual y las tendencias que se derivan de él se desvían de un proceso de adaptación a la merma en la disponibilidad de recursos hídricos asociada al cambio climático y a la incidencia de episodios de sequía.

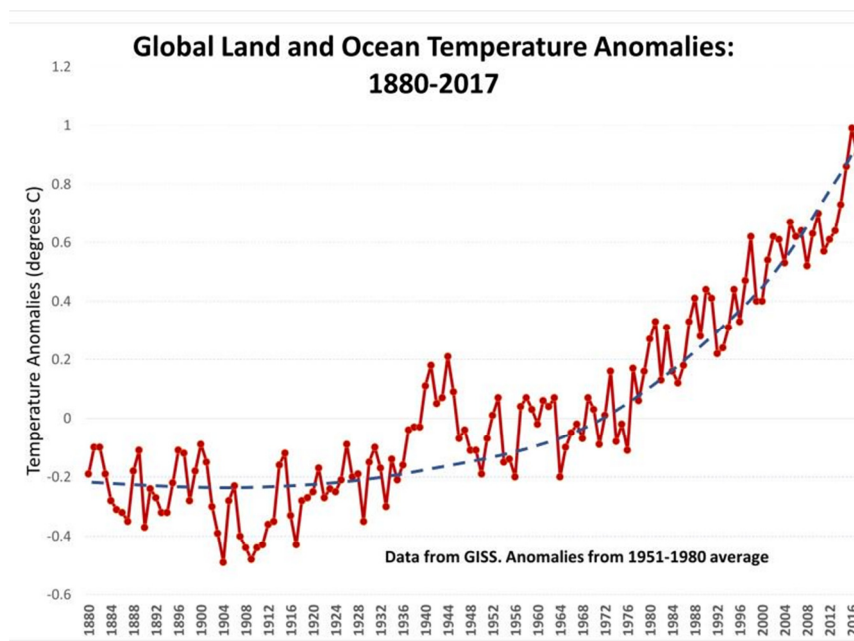


Figura 7: Evolución de las anomalías de temperatura 1880-2017 (Fuente: Peter Gleick)

Escenario Adaptativo o temporal y Escenario Objetivo

El esquema en el control del suministro que incorporan ambos escenarios, incrementando la reutilización de los retornos y el aprovechamiento colectivo de las aguas subterráneas, incorpora un importante mecanismo para adaptar el sector a las previsibles situaciones de escasez vinculadas a la evolución del clima.

Respecto a la gestión de los recursos hídricos, estos escenarios consideran el ajuste de las demandas a los recursos disponibles teniendo en cuenta la tendencia a su disminución por efectos del cambio climático.

Por ello, la planificación del 3er ciclo considerará el volumen de recursos existentes y definirá el mix-hídrico de recursos disponibles. A estos efectos hay que tener en cuenta lo siguiente:

- Es una realidad que los recursos provenientes del trasvase Tajo-Segura tienen la tendencia a su reducción.
- Los recursos de aguas subterráneas tienen que mejorar su calidad, y necesitan la regulación mediante los adecuados programas de explotación. La formación acuífero cuaternario debe mejorar la calidad de las aguas y constituir una fuente principal de

recurso, mientras que las formaciones acuíferos profundos deben constituirse como reservas estratégicas.

- Los recursos alternativos de desalación pueden incrementar su volumen actual.
- Los recursos provenientes de la desalobración de las aguas subterráneas y de los efluentes de depurados de las aguas residuales deben incrementarse al máximo.

En consecuencia con este planteamiento, las demandas, lejos de incrementarse, deberían tener la tendencia a su contención y como resultado de ello reducir las superficies reales de regadío.

En este aspecto, las cifras oficiales (PHDS 2015-2021) se sitúan en 43.071 ha en el Campo de Cartagena, mientras que otros datos extraoficiales suponen la existencia de hasta 60.000 ha reales que utilizan recursos hídricos. Por tanto, la primera medida sería la eliminación de las superficies regadas extraoficiales y a partir de ahí ajustar la demanda a los recursos disponibles situando el déficit hídrico próximo a cero.

5. GESTIÓN COLECTIVA FRENTE A GESTIÓN INDIVIDUALIZADA

Escenario Cero o Tendencial

Se basa en el sistema individualizado de gestión del ciclo hídrico y productivo y muestra las siguientes debilidades de gestión y de garantía para evitar la transferencia de contaminación:

- supone un número ingente de pozos de captación, sólo en la propuesta de la CC.RR. del Campo de Cartagena se consideran 755 pozos,
- ausencia de garantía de cuál es el nivel, la formación acuífero, de la que se extraen las aguas,
- La dificultad de su gestión dado el numero ingente necesario para almacenar los rechazos,
- la casi imposibilidad de su control debido a la gran dispersión territorial
- la falta de solución en la gestión completa del ciclo de los residuos

La configuración de este escenario considera el cumplimiento de las normas que son aplicables en cada sector de actividad. Sin embargo, la experiencia muestra y el diagnóstico ha confirmado que, al estado al que se ha llegado de degradación del sistema de aguas subterráneas, suelos y Mar Menor, no es suficiente el cumplimiento de las normas a partir de ahora para invertir la tendencia.

Escenario Adaptativo o temporal y Escenario Objetivo

Estos escenarios se basan en el sistema colectivo de gestión del sistema hídrico y productivo y muestra las siguientes fortalezas de gestión y de garantía para evitar la transferencia de contaminación:

- supone un número concreto de pozos de captación de localizados en el territorio (99)
- control absoluto a través de la Comunidad de usuarios de las características de los pozos en cuanto a volúmenes de extracción y niveles acuífero fijados en el programa de actuación y régimen de extracciones.
- desalobración centralizada en una sola la planta de El Mojón y otra en Arco Sur que ofrece la garantía de los controles continuos de las calidades de influentes y efluentes
- Instalación de una red localizada entre los 99 pozos de captación y red de impulsión a la planta centralizada.
- Alto nivel de eficacia en el ejercicio del mantenimiento de infraestructuras e instalaciones, su control y garantías de tratamiento de efluentes.
- Economía de escala

La gestión del agua subterránea en un modelo centralizado y con comunidad de usuarios ad-hoc facilita la coordinación entre las administraciones públicas, los usuarios y comunidades de regantes, mayor garantía en el cumplimiento de las normas y en el seguimiento de los controles de consumos, vertidos, efluentes y calidades de los mismos de acuerdo con los objetivos de conservación de los ecosistemas acuáticos (Mar Menor y aguas subterráneas).

6. INTERNALIZACIÓN DE COSTES AMBIENTALES

Escenario Cero o Tendencial

En el escenario cero o tendencial no es posible una internalización de los costes ambientales ya que este hecho no ha sucedido.

Escenario Adaptativo o temporal y Escenario Objetivo

Las actuaciones propuestas, tanto en el escenario adaptativo como objetivo, irán acompañadas de la creación de un marco económico-financiero adecuado para la internalización de los costes que aseguren la viabilidad de las mismas y la sostenibilidad ambiental, económica y social de la región.

REPERCUSIONES DE LOS MIX HIDRICO-ENERGÉTICOS EN EL DESARROLLO DE LOS ESCENARIOS

Los efectos del cambio climático son cada vez más patentes y tangibles. La energía y el agua son dos de los recursos primordiales que se encuentran en el centro de los cambios y retos originados por el cambio climático. El primero, como principal causante del calentamiento global a través de la quema de combustibles fósiles, y cuya imperiosa necesidad y creciente demanda plantean la necesidad de cambios y reformas en el sistema productivo y el mix energético para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (mitigación). El segundo, como recurso esencial cuya disponibilidad se verá altamente afectada, y cuya creciente variabilidad espacio-temporal requerirá el desarrollo de estrategias de preparación tanto en el ámbito de la planificación hidrológica, como de gestión por parte de los usuarios (adaptación). Las numerosas interdependencias existentes a lo largo del ciclo de provisión y utilización de estos dos recursos – el llamado nexo agua-energía - hacen que una visión integrada y planificación estratégica orientada hacia la optimización en su uso sea una herramienta clave para afrontar los compromisos de mitigación y los retos de adaptación al cambio climático.

A continuación, se exponen las implicaciones que deben considerarse de las combinaciones del mix-hídrico y del mix-energético en el desarrollo de las actuaciones contempladas en los escenarios.

El mix-hídrico mencionado, es la combinación de diferentes fuentes de agua (aguas subterráneas del acuífero cuaternario, aguas subterráneas de acuíferos profundos, ATS, efluentes de las EDARs, aguas superficiales y desalación de agua marina) y de las tecnologías utilizadas (transporte, tratamiento y distribución) para producir agua que cumpla con los requisitos de calidad específicos necesarios para la actividad agraria en el Campo de Cartagena, en un determinado momento del año.

En lo referente al mix energético, es la combinación de las diferentes fuentes de energía y el conjunto de tecnologías empleadas para la satisfacción de la demanda eléctrica.

Se exponen sucintamente situaciones posibles que hay que contemplar de acuerdo con la adaptación al cambio climático, tanto situaciones de sequía como de disponibilidad de recursos convencionales, de evolución del nivel freático y las descargas al Mar menor, etc. Se considera la referencia de 213 hm³ anuales de demanda neta para una superficie neta de 43.071 ha de regadío de acuerdo con el vigente PHDS.

En la tabla siguiente se representa la intensidad de aplicación de cada uno de los recursos posibles del mix hídrico y energético en los escenarios considerados.

Tabla 5: Intensidad de aplicación del recurso hídrico y energético

Recurso hídrico			
	Escenario Tendencial	Escenario adaptativo	Escenario Objetivo
Aguas subterráneas del acuífero cuaternario	Escasa contribución a la demanda debido a la calidad de las aguas	Incremento de la utilización del recurso hídrico del cuaternario, mejorando su calidad	Maximización del recurso en equilibrio de volúmenes y calidades
Aguas subterráneas de acuíferos profundos	Máxima extracción de recursos mediante pozos profundo	Control de las profundidades de los pozos y volúmenes de extracción. Disminución de las extracciones	Equilibrio del recurso como reserva estratégica
Desalación agua marina	Escasa contribución	Mayor contribución a la demanda	Máxima contribución a la demanda atenuada
Reutilización agua EDARs	Muy alta reutilización	Máxima reutilización	Máxima reutilización
Trasvase Tajo-Segura (ATS)	Contribución necesaria y dependencia del ATS e incremento de caudales transvasados	Disminución de la dependencia del ATS en volumen y debido a la mejora de la calidad del cuaternario	Escasa o nula contribución a la demanda
Precipitaciones	Escasa contribución	Escasa contribución	Escasa contribución
Recurso energético			
	Escenario Tendencial	Escenario adaptativo	Escenario Objetivo
Fuentes de energía renovable	Escasa o nula	Presencia incipiente	Fuente alternativa real

Como conclusión, cabe decir que la elaboración de una estrategia interna de gestión y planificación integrada de recursos - agua, energía, residuos – es un paso clave para identificar vulnerabilidades e ineficiencias, encontrar sinergias entre procesos, mejorar el rendimiento y la elasticidad de la actividad desarrollada en Sistema Campo de Cartagena para hacer frente a cambios externos, y disminuir la presión sobre El Mar Menor. Esta estrategia de gestión integrada se debe basar en una mayor medida y contabilización de los flujos de recursos (no se puede gestionar lo que no se conoce) y el cierre de los ciclos mediante la aplicación del concepto de economía circular. Al mismo tiempo, la aplicación de esta estrategia permitirá optimizar el desarrollo de la actividad agraria y reducir su dependencia de recursos externos, y por tanto su vulnerabilidad al cambio climático.

Pero dentro de este complejo conjunto de actuaciones, la fiscalidad tiene una importante capacidad para influir sobre el comportamiento de los usuarios en dos planos fundamentales: eliminar el uso excesivo del agua para evitar la sobreexplotación del recurso y reducir el vertido de residuos en el agua para ir dando un papel cada vez mayor a los procesos naturales en la recuperación de la calidad de las aguas del Mar Menor. Los instrumentos fiscales sobre el agua, desde una perspectiva ambiental, deberá centrarse en su capacidad para conseguir efectivamente esos cambios de comportamiento.

5 PLAZOS Y COSTES

Los plazos para la implantación de las actuaciones que incorpora cada escenario están sujetos al proceso que corresponde con los aspectos técnicos, administrativos y de decisiones competenciales. No obstante, este estudio ha de proponer una cronología de referencia que oriente el marco temporal y ejecutivo para su aplicación.

RESUMEN EJECUTIVO DESPUÉS DE LA INFORMACIÓN PÚBLICA

El escenario tendencial que supone la continuidad de las acciones que vienen desarrollándose por un lado, sólo tendría plazos para su adaptación a los requisitos normativos de aquellas actuaciones que están fuera de la norma. Sin embargo, por otro lado, el límite temporal de la aplicación de este escenario tendencial vendría fijado por la imposibilidad de continuación del modelo productivo lineal debido al nivel de degradación que alcanzase en la masa de agua subterránea, el suelo y el Mar Menor, que redundaría en drásticas exigencias de corte administrativo, de mercado o judiciales.

Los escenarios adaptativo y objetivo, por su propia concepción, se plantean para sucederse en el tiempo y, consecuentemente, las actuaciones que los configuran tienen un desarrollo progresivo que evolucionarán en función de los resultados que se van obteniendo de la aplicación de las actuaciones. Para ello es necesario establecer un sistema de control y seguimiento continuo de su aplicación. Asimismo están sujetos a los condicionamientos administrativos, técnicos y principalmente a la voluntad de aplicación de los usuarios. Las actuaciones del escenario adaptativo o temporal deberían ir paralelas con el período del segundo ciclo de planificación hidrológica y completarse en el año 2027, coincidiendo con el final del tercer ciclo de planificación hidrológica.

En este sentido hay que diferenciar los plazos que requiere la ejecución de las actuaciones, sean de infraestructuras, obras, o medidas administrativas, de los que estas actuaciones comienzan a dar resultados observables y contrastables.

Tabla 6: Estimación de costes¹³

ACTUACIONES	ESCENARIO TENDENCIAL (M€)	ESCENARIO ADAPTATIVO (M€)	ESCENARIO OBJETIVO (M€)
1. Mejora de la fertilización mineral y orgánica	A --	C 0,30	D 1,80
2. Adaptación de modelo productivo	A --	B 1,50	C 264,50
3. Revisión y adecuación de las instalaciones de almacenamiento	A --	C 29,60	C 29,60
4. Establecimiento del régimen de explotación de la masa de agua subterránea	A --	B 0,50	B 0,50
5. Extracción directa de las aguas subterráneas para el drenaje del acuífero	A --	B	B
6. Extracción de aguas subterráneas por aprovechamiento mediante pozos	A --	B 206,90	B ¹⁴ 226,33
7. Medidas para reducir al mínimo los retornos de agua de riego	A --	C 16,04	C 16,04
8. Control de escorrentías y transporte de sedimentos contaminados. Actuaciones a nivel de parcela	A --	C 2,75	C 2,75
9. Control de escorrentías y transporte de sedimentos contaminados. Actuaciones a nivel de cuenca	A --	B 65,36	C 124,86
10. Restauración hidrológico forestal de las cuencas mineras	A --	B 16,19	C 36,40

¹³ Como consecuencia de la información pública se ha modificado la estimación del presupuesto. La explicación de estas modificaciones se detalla en el Proyecto Informativo

¹⁴ En el sistema comunitario del escenario objetivo se plantea una ampliación de la planta centralizada extendiendo el tratamiento de desnitrificación también a las aguas desalobradas lo que implica un sobrecoste de 19,34 M€.

RESUMEN EJECUTIVO DESPUÉS DE LA INFORMACIÓN PÚBLICA

ACTUACIONES	ESCENARIO TENDENCIAL (M€)	ESCENARIO ADAPTATIVO (M€)	ESCENARIO OBJETIVO (M€)
11. Mejora de los sistemas de saneamiento	A 40,06	B 52,33	C 94,33
12. Ampliación y mejora de los sistemas e instalaciones de depuración	A 5,56	B 31,71	B 31,71
13. Gestión de residuos agrícolas	A --	C 0,00	C 0,00
14. Gestión de deyecciones	A --	C 0,30	D 28,30
15. Ordenación y dimensionamiento de la actividad ganadera a escala comarcal	A --	B 0,00	C 0,00
16. Adecuación y mejora de vertederos controlados y eliminación de incontrolados	A 0,21	B 0,31	B 0,31
17. Adecuación y ampliación de sistemas de drenaje agrícola	A --	B 52,78	C 60,41
18. Clausura o adecuación de los pozos involucrados en la contaminación cruzada entre acuíferos	A --	B 9,16	B 9,16
19. Mejora en la integración ambiental de usos (navegación, turismo, pesca y actuaciones costeras)	A --	C 100,00	D 125,00
20. Mejora de las condiciones físico-químicas de la laguna	A --	C 20,00	D 25,00
21. Recuperación de espacios litorales de gran valor ecológico	A --	C 12,50	D 15,00
Las actuaciones en color naranja (1,3,7, 8, 13, 14 y 15) incluyen además una medida conjunta de Seguimiento y Control		2,32	2,32
TOTAL	45,83	620,45	1.094,23

Es evidente que determinadas partidas de actuaciones contempladas en los escenarios adaptativo y objetivo suponen un coste adicional respecto del escenario tendencial. El escenario tendencial representa la gestión y prácticas realizadas durante décadas cuyo resultado es el estado de degradación constatado de suelos, aguas subterráneas y Mar Menor. Todas las partidas adicionales, consideradas en las alternativas elegidas para los escenarios adaptativo y objetivo corresponderían a la internalización de costes ambientales que nunca se realizó y que ahora es necesario actualizar con medidas preventivas y correctivas para revertir la tendencia del estado de degradación del Mar Menor y los recursos naturales del continente. Se propone la financiación del coste de la reversión de la tendencia, con implicación de todos los actores que de una u otra manera utilizan y han utilizado los recursos naturales del Mar Menor y Campo de Cartagena. Por ello, con independencia de que en estudios posteriores se defina en detalle un modelo económico-financiero ad-hoc, se estima en este proyecto un punto de partida para determinar el volumen de recursos que deben movilizarse para garantizar la viabilidad financiera del plan constituyendo una base para los acuerdos de colaboración que deberán suscribirse entre las distintas administraciones y entre estas y los agentes privados de cuyo desempeño depende la eficacia del plan en su conjunto.

El éxito de la respuesta al requerimiento de alcanzar el objetivo definido de vertido cero, depende de la reconducción del modelo productivo del Campo de Cartagena hacia patrones sostenibles. Todo esto se asienta sobre la reconversión del modelo de gestión del agua de modo que, además de contribuir a la reducción de los vertidos, el uso del agua y la actividad agraria de la zona se pueda sostener en el tiempo con los beneficios que esto implica para el tejido productivo de la región y para el mantenimiento de las oportunidades de empleo y de

generación de riqueza. En el conjunto de cambios destaca la transición desde un modelo descentralizado de provisión de agua (a la carta a nivel de parcela, sin un control centralizado de la administración y con sistemas individuales de evacuación y disposición de los residuos), hacia un modelo centralizado que, además de garantizar el adecuado control de las cantidades provistas de agua y de los residuos, aprovecha economías de escala de las plantas de desalabración y de la disposición y tratamiento de los vertidos para mejorar la viabilidad económica y aportar una mayor garantía de suministro de servicios de agua para las explotaciones agrarias. Por ello, considerando que los costes ambientales no han sido internalizados como costes de producción en el modelo actual de aprovechamiento de los recursos naturales del sistema Mar Menor- Campo de Cartagena, se propone un modelo de reparto de cargas de corrección de afecciones y de recuperación de los recursos naturales del sistema, soportadas por inversiones públicas y privadas.

En el Apéndice 20 del EsIA ***Evaluación financiera de las actuaciones incluidas en el “Análisis de soluciones para el objetivo cero al Mar Menor proveniente del Campo de Cartagena”*** se ha realizado una estimación sobre el balance entre inversión pública y otra inversión, que a modo de resumen, puede indicarse que, el conjunto articulado de actuaciones podría requerir un volumen de inversión que varía entre 45,83 y 1.094,23 millones de euros entre el escenario tendencial y el escenario objetivo y de 620,45 en el escenario adaptativo. El volumen de la inversión pública, con independencia de que parte de ella se traslade finalmente a los usuarios privados a través de los mecanismos disponibles de recuperación de costes, se sitúa en valores de partida que varían entre 45,83 y 297,69 millones, con un valor en el escenario intermedio de 221,69 millones. La mayor parte de las inversiones cae dentro de la categoría de otras, en tanto que la determinación del plan de financiación y la contribución de las administraciones públicas y de los usuarios, así como el plan de financiación del Plan debe ser objeto de acuerdo.

Tabla 7: Resumen de inversiones: Detalle por actuaciones y escenarios

Actuación	INVERSIÓN PÚBLICA			OTRA INVERSIÓN		
	Tendencial	Adaptativo	Objetivo	Tendencial	Adaptativo	Objetivo
0	0	2.232.000	2.232.000	0	0	0
1	0	300.000	1.800.000	0	0	0
2	0	1.500.000	1.500.000	0	0	263.000.000
3	0	0	0	0	29.600.000	29.600.000
4	0	500.000	500.000	0	0	0
5 y 6	0	0	0	0	206.896.129	226.326.129
7	0	0	0	0	16.038.100	16.038.100
8	0	0	0	0	2.748.000	2.748.000
9	0	0	0	0	65.360.000	124.860.000
10	0	0	0	0	16.190.000	36.400.000
11	40.055.580	52.333.980	94.333.980	0	0	0
12	5.559.714	31.714.714	31.714.714	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0
14	0	300.000	300.000	0	0	28.000.000
15	0	0	0	0	0	0
16	209.904	309.904	309.904	0	0	0
17	0	0	0	0	52.775.000	60.409.000
18	0	0	0	0	9.155.172	9.155.172
19	0	100.000.000	125.000.000	0	0	0
20	0	20.000.000	25.000.000	0	0	0
21	0	12.500.000	15.000.000	0	0	0
TOTAL*	45.825.198	221.690.598	297.690.598	0	398.762.401	796.536.401

(0)=Medidas de seguimiento y control (común a las actuaciones 1,3,7, 8, 13, 14 y 15)

6 INFORMACIÓN PÚBLICA

6.1 SÍNTESIS DE LOS PRINCIPALES CAMBIOS EN LAS ACTUACIONES DESPUÉS DEL PERIODO DE INFORMACIÓN PÚBLICA

A partir del análisis de lo indicado en las alegaciones e informes recibidos durante el periodo de información pública y consultas, se han realizado las modificaciones pertinentes en el Proyecto Informativo. Seguidamente, se realiza una síntesis de los principales cambios que se han realizado. Indicar que de manera general, se han revisado y recalculado, cuando ha sido preciso, todos los presupuestos y se han identificado, en todas las actuaciones, a los responsables de la ejecución y control de las mismas.

ACTUACIÓN 1: Mejora de la fertilización mineral y orgánica

Respecto al programa de seguimiento y control se especifica la necesidad del incremento de las analíticas del suelo para conocer el nitrógeno disponible a tiempo real y se propone una red de control de calidad de aguas subterráneas. Esta consiste en la ampliación de la red piezométrica actual y la instalación de una red de lisímetros para controlar el arrastre de elementos fertilizantes a las capas profundas del suelo y a los acuíferos.

En la reducción de dosis de fertilización se concreta que, previamente a su aplicación, se deberá efectuar un estudio de detalle y un plan de acción que considere la piezometría, el riesgo de formación de columna de agua, la aportación del agua de riego y de lluvia. Se destaca que la ejecución de la medida será posterior a la implantación del programa de seguimiento y control ya que serán necesarios los resultados del seguimiento para ajustar la medida.

ACTUACIÓN 2: Adaptación del modelo productivo

En la rotación y adaptación de cultivos se ha indicado la necesidad de realizar estudios previos de las rotaciones a introducir y la creación a través de las administraciones competentes de la política complementaria al actual PDR para el apoyo de esta nueva acción.

Además, en la descripción de las actuaciones se establece que los porcentajes expuestos son orientativos debiéndose concretar en función de los resultados obtenidos con el programa de seguimiento y control con la evolución de la contaminación del Mar Menor.

ACTUACIÓN 3: Revisión y adecuación de las instalaciones de almacenamiento

En el desarrollo de la aplicación ganadera para el seguimiento y control de las deyecciones se han añadido nuevos datos a recoger. También se plantea la opción de emplear la plataforma del Sistema de Información Territorial (SitMurcia) y el establecimiento de un plan de ayudas que promueva la impermeabilización de las instalaciones de almacenamiento de deyecciones. Además se añade como normativa de referencia la Orden de 16 de junio de 2016, de la Consejería de Agua, Agricultura y medio ambiente, por las que se establecen los programas de actuación sobre las zonas vulnerables a la contaminación por nitratos de origen agrario en la Región de Murcia.

ACTUACIÓN 4: Establecimiento del régimen de explotación de la masa de agua subterránea

Se ha establecido un requisito previo para realizar la actuación, la identificación y clausura de pozos no autorizados por parte de la administración competente. También se ha estimado un presupuesto de 500.000€ para la realización de estudios y preparación de documentación.

ACTUACIÓN 5: Extracción directa de las aguas subterráneas para el drenaje del acuífero

A la vista de las alegaciones recibidas en el periodo de información pública y debido a la incertidumbre que existe con respecto a la descarga del acuífero al Mar Menor se ha decidido **redefinir las alternativas** de esta actuación. Se ha pasado de 3 alternativas a 2 alternativas 5.A (no extracción) y 5.B (extracción de una cantidad que se determinará tras un estudio hidrogeológico completo que tendrá en cuenta, entre otros aspectos, las determinaciones a las que llegue el “Proyecto para la cuantificación, control de la calidad y seguimiento piezométrico de la descarga de agua subterránea del acuífero cuaternario del Campo de Cartagena al Mar Menor”). Con este proyecto además de la cuantificación se monitorizarán las descargas y la carga de nitratos y fosfatos. Por ello, para la definición de la actuación 5.B se ha tomado como hipótesis de partida la extracción de 12 hm³/año,

Como sistema de extracción se considera únicamente un sistema de **drenes** y, en el caso de que tras el estudio hidrogeológico se determinase que este sistema es insuficiente se plantearía la posibilidad de diseñar drenes con mayor capacidad o la disposición de pozos de apoyo.

En relación a los **filtros verdes** la CHS considera que solo con esta actuación pudieran no conseguirse los rendimientos mínimos en la eliminación de nutrientes para asegurar que el agua captada resulte inocua para su vertido al Mar Mediterráneo (dentro de unos límites de calidad establecidos por la administración ambiental competente) y se requeriría de un tratamiento complementario para alcanzar la calidad adecuada del agua y, además, serían

necesaria una elevada ocupación de terreno. Por todo ello, se han eliminado los filtros verdes como acción previa de desnitrificación y/o restauración ambiental, y se han considerado como otro posible sistema de desnitrificación junto con otros sistemas. En el caso de que finalmente se elijan los filtros verdes como sistema de desnitrificación (solo o en combinación con otros sistemas), estos se dimensionarán de acuerdo con lo expresamente indicado en el informe de la CHS.

Se contempla el empleo del **emisario Sur existente el cual está asociado a la EDAR Mar Menor Sur** perteneciente al Ayuntamiento de Cartagena. El vertido se realizará a través del mismo, realizando un acuerdo previamente con el titular del mismo sobre la explotación, el mantenimiento, vigilancia y control. Aunque este emisario presenta la capacidad suficiente para absorber los nuevos vertidos generados, se estudiará el estado del mismo y en caso que fuera necesario se realizará su acondicionamiento en coordinación con su titular o se definirá un nuevo emisario, en caso que no se pudiera aprovechar la infraestructura ya existente.

ACTUACIÓN 6: Extracción de aguas subterráneas por aprovechamiento mediante pozos

Se ha añadido como **requisito previo a la puesta en marcha de la actuación**, el cumplimiento estricto de la normativa vigente y, por tanto, la identificación y clausura de pozos no autorizados por parte de la administración competente.

Tras periodo de información pública, a la vista de las alegaciones recibidas, **se han redefinido las alternativas de la actuación 6**. La nueva alternativa 6.A consiste en el mantenimiento de la situación actual, sin aplicar ninguna acción correctiva, la alternativa 6.B sigue siendo la misma y la antigua alternativa 6.A (que incluía salmueroductos y balsas) ha pasado a ser la 6.C (con dos variantes 6.C1 salmueroductos y 6.C2 balsas).

Debido a la revisión que se ha efectuado de la actuación 6 se han modificado los **volúmenes** de extracción del acuífero considerando la dependencia entre las actuaciones 5 y 6.

ACTUACIÓN 7: Medidas para reducir al mínimo los retornos de agua de riego

En el Programa de seguimiento y control de la medida se ha incluido que el diseño agronómico de cada finca sea realizado por personal técnico especializado para asegurar un sistema de riego homogéneo, la realización de un inventario y la instalación de sensores a nivel de parcela que midan tanto en el contenido de agua en el suelo como disponibilidad de las misma para la planta. Además se propone una red de control de calidad de aguas subterráneas que consiste en la ampliación de la red piezométrica actual. También se incrementa el valor del límite máximo de la conductividad a 2-3 dS/m para el agua de riego.

Actuación 8: Control de escorrentías y transporte de sedimentos contaminados a nivel de parcela; Actuación 9: Control de escorrentías y transporte de sedimentos contaminados a nivel de cuenca; Actuación 10: Restauración hidrológico-forestal de las cuencas mineras

A partir de la revisión del Proyecto Informativo se ha modificado la redacción de la problemática asociada a las actuaciones 8, 9 y 10 (común para las tres actuaciones) con objeto de aumentar su concreción y evitar las posibles confusiones que ha podido suscitar y que se han detectado en las alegaciones presentadas. Además, se ha adaptado el título de las actuaciones 8 y 9 con objeto de estar en conformidad con la nueva redefinición de su problemática asociada.

Actuación 11: Mejora de los sistemas de saneamiento

El proceso de información pública ha revelado el **estado deficiente de la red de saneamiento** debido a que presenta roturas que suponen la conexión de los colectores de las aguas residuales con el acuífero Cuaternario, produciendo la contaminación del mismo por la

transmisión de aguas residuales mediante las roturas. Por lo tanto, se ha modificado la problemática con objeto de indicar que es “Insuficiencia e inadecuación de saneamiento”. Además, en la Actuación se ha incluido una nueva medida específica para resolver dicha problemática.

Asimismo, se ha identificado un **problema de salinidad de las aguas residuales urbanas depuradas** debido al estado deficiente del sistema de saneamiento y al drenaje de sótanos, garajes y piscinas a la red, lo que ha motivado que se haya incluido en el proyecto la reparación de la red de saneamiento, la redacción de una ordenanza municipal que establezca la estanqueidad en los sótanos y garajes de nueva construcción, la obligación de aplicar tratamientos para disminuir la infiltración, la realización de un inventario de los puntos de vertido asociados a los bombeos que se producen en la red de saneamiento y el establecimiento de una opción de vertido alternativa para los efluentes con elevada salinidad, así como la implantación de una red de monitorización de la conductividad.

En relación con los **tanques de tormenta**, indicar que a partir de lo indicado durante el proceso de información pública, se ha determinado que existe una zona de déficit en cuanto a la ubicación de este tipo de infraestructuras, en concreto una franja en la costa de la laguna del Mar Menor; por lo que se añaden dos nuevos tanques de tormenta en El Carmolí y Estrella de Mar.

Actuación 12: Ampliación y mejora de los sistemas e instalaciones de depuración

A partir de la revisión del Proyecto Informativo y las alegaciones e informes recibidos, se han **redefinido las alternativas 12.B y 12.C**. Se ha quitado el tratamiento de desalobración de las aguas regeneradas en cada EDAR de la alternativa 12.B y se ha pasado a la 12.C, diferenciándose en esta 2 variantes: 12.C1 (Desalobración de aguas regeneradas en cada EDAR + gestión salmueras) y 12.C2 (Conexión de EDAR mediante colector de cintura+Desalobración centralizada en El Mojón y Arco Sur + emisario).

De igual forma se ha determinado que las estaciones de depuración presentaban una capacidad adecuada, por ello, se ha redefinido la **problemática** para no contemplar este aspecto y se ha establecido como sigue: Falta de optimización de los sistemas de depuración.

Complementariamente se ha considerado adecuado seleccionar las **opciones** que presentan una mayor repercusión frente al coste y, por tanto, se ha modificado la descripción de las actuaciones relativas a la conexión al sistema de saneamiento de pequeñas aglomeraciones. Por tanto, solo se proyecta realizar la conexión de Las Barracas con Los Belones y Bahía Bella con el saneamiento de Los Alcázares.

Respecto al **tratamiento terciario**, se ha suprimido el tratamiento de Corvera debido a que ya disponía de un tratamiento avanzado.

Además, se ha eliminado la **desalobración** de Cabezo Beaza, Torre-Pacheco, La Unión, Fuente Álamo y Roldan, Lo Ferro y Balsicas, debido a que la salinidad de sus aguas son iguales o menores que 2000 $\mu\text{C}/\text{cm}$ y por tanto se considera que son aceptables para riego.

Actuación 13: Gestión de residuos agrícolas

En esta actuación se han concretado aquellas medidas de los Programas Operativos de las Organizaciones de Productores que son aplicables a la actuación, para la sustitución de materiales sintéticos por láminas e hilo biodegradables, además se ha especificado la normativa de referencia respecto a ese tema.

Actuación 14: Gestión de deyecciones ganaderas

En el seguimiento y control de la medida, se han incrementado los datos a recoger por parte de la aplicación. También se plantea la opción de emplear la plataforma el Sistema de Información Territorial (SitMurcia). Además se añade como normativa de referencia a Orden de 16 de junio de 2016, de la Consejería de Agua, Agricultura y medio ambiente, por las que se establecen los programas de actuación sobre las zonas vulnerables a la contaminación por nitratos de origen agrario en la Región de Murcia.

Actuación 15: Ordenación y dimensionamiento de la actividad ganadera a escala comarcal

En la actuación 15 se ha indicado como normativa de referencia la Orden de 16 de junio de 2016, de la Consejería de Agua, Agricultura y medio ambiente, por la que se establecen los programas de actuación sobre las zonas vulnerables a la contaminación por nitratos de origen agrario en la Región de Murcia.

Actuación 16: Adecuación y mejora de vertederos controlados y eliminación de incontrolados

A partir de las alegaciones e informe recibidos, se ha incluido una nueva medida que consiste en la retirada de inertes del dominio público hidráulico en la Rambla del Albujón.

Actuación 17: Adecuación y ampliación de los sistemas de drenaje agrícola

Tras el análisis de las alegaciones e informes recibidos, se ha modificado la redacción de la **problemática** asociada con la actuación, de manera que se concluye que es más adecuado referirse a la falta de conectividad y funcionalidad de la red de drenaje agrícola.

En la **descripción de la actuación** se ha indicado lo siguiente: es importante señalar, que la restauración del sistema de drenaje agrícola deberá proyectarse a la luz de los datos actuales, no necesariamente coincidentes con los de los proyectos de transformación de las zonas regables, que exigían la creación de una red de drenaje para evacuar aguas excedentes para técnica de riego por gravedad que actualmente no existe.

En la redacción de la actuación se ha concretado que se deben priorizar las labores de mantenimiento y limpieza en los tramos con función principalmente hidrológica, y que constituyen el 19% de la longitud total de la red.

Actuación 18: Clausura o adecuación de pozos implicados en la contaminación cruzada entre acuíferos

En el apartado de normativa aplicable se ha incluido el Reglamento del Dominio Público Hidráulico.

Actuación 19: Mejora en la integración ambiental de usos

Sobre la actividad portuaria se matiza la referencia a la construcción de nuevos puertos, y se incorpora lo dispuesto a este respecto en el Anexo 12.A del PGI

Actuación 20: Mejora de las condiciones físico-químicas de la laguna

En la descripción de la actuación relativa a la adaptación de las infraestructuras de conexión entre el Mar Menor y el Mar Mediterráneo, se ha especificado, con objeto de evitar la mediterraneización de la laguna, que en todo caso, la conexión del Mar Mediterráneo con el Mar Menor, nunca deberá ser superior a la que ha tenido la laguna en las últimas décadas.

Sobre la actuaciones de **extracción de sedimentos del lecho lagunar**, se puntualiza la redacción de la actuación y se modifica el Proyecto Informativo de manera que se indica que en todo caso estas actuaciones en ningún caso serán periódicas, y en todo caso las actuaciones

de dragado se aplicarán a escala local en relación a problemas concretos causados por impactos locales de actividades humanas.

Respecto a los **sistemas de bioextracción**, se concreta que el desarrollo de sistemas de bioextracción de nutrientes mediante organismos filtradores autóctonos son actuaciones experimentales cuya realización se encuentra supeditada a los resultados que se vayan obteniendo al respecto, adoptando las precauciones pertinentes (tales como por ejemplo las relativas a la selección de las especies a emplear) y realizando una valoración de cómo acometer la retirada de la materia orgánica y de los posibles efectos secundarios asociados a la medida de bioextracción.

En línea con lo argumentado por los organismos consultados, se modifica la Actuación 20, de manera que en relación con la actuación de **recuperación de hábitats**, no se considere la revegetación con *Caulerpa*. En lo que se refiere a prácticas de revegetación (como proyecto piloto o en desarrollos posteriores), la actuación está orientada exclusivamente a la recuperación activa de los hábitats presentes en el interior de la laguna, facilitando su conservación y expansión, en particular de los céspedes de *Cymodocea nodosa*.

Actuación 21: Recuperación de espacios litorales de gran valor ecológico

A partir de las propuestas recibidas se han ampliado los **humedales litorales considerados** sobre los que se debe actuar.

Se ha modificado la redacción de la actuación de restauración de humedales para clarificar que este tipo de medida no se plantea con objeto de que la función de los humedales sea actuar como **filtros verdes**, si bien su restauración permitirá, aunque no como objetivo principal perseguido, que los mismos sirvan como sistemas de amortiguación naturales frente a las aportaciones líquidas y sedimentarias procedentes de la cuenca.

En relación con las medidas a acometer en **Lo Poyo**, indicar que se ha modificado la redacción de la descripción de la actuación; de modo que en lugar de considerar que se trata de actuaciones de descontaminación, se indica que estas actuaciones contemplan la restauración de los hábitats del humedal de Lo Poyo y la reducción de los riesgos debidos a la presencia de residuos mineros con elevado contenido en metales y metaloides.

6.2 CONCLUSIONES RELEVANTES DE LA INFORMACIÓN PÚBLICA

Principales conclusiones del trámite de información pública.

CUESTIONES GENERALES:

Sobre el nivel de detalle de las actuaciones:

Respecto a las observaciones sobre un mayor nivel de detalle, se indica que el nivel de concreción de las Actuaciones corresponde a un análisis de alternativas. El objeto del Proyecto Informativo y su EslA es valorar las soluciones globales que, en fases posteriores deberán determinarse y desarrollarse por parte de la administración competente en cada caso y sobre cada actuación planteada dando paso a la redacción de proyectos específicos ejecutables y a los desarrollos normativos o reglamentarios correspondientes.

Sobre el análisis coste-efectividad y consecuencias económicas:

Se incorpora a la documentación del Proyecto Informativo y su Estudio de Impacto Ambiental, el Apéndice 20: Estudio Económico sobre el análisis de soluciones para el objetivo del vertido cero al Mar Menor proveniente del Campo de Cartagena. No se incluye en esta fase un análisis

de la efectividad, los costes y las consecuencias económicas de su aplicación, se tendrá en cuenta para la fase de desarrollo de las actuaciones seleccionadas.

Sobre la estimación del presupuesto:

Se ha revisado el presupuesto adaptándolo a las modificaciones del Proyecto Informativo derivadas del proceso de información pública.

Sobre la normativa y los instrumentos de planificación relacionados:

En algunos casos, se ha manifestado el desacuerdo con algunos de los contenidos incluidos en la Ley 1/2018, de 7 de febrero, de Medidas Urgentes para garantizar la sostenibilidad ambiental en el entorno del Mar Menor en relación a su definición técnica, su aplicación y/o su eficacia, cuestión que no es competencia de este estudio.

CUESTIONES PARTICULARES:

Actuaciones relacionadas con la contaminación difusa de la masa de agua subterránea Campo de Cartagena:

- Actuación 1: Mejora de la fertilización mineral y orgánica
- Actuación 2: Adaptación del modelo productivo
- Actuación 3: Revisión y adecuación de las instalaciones de almacenamiento
- Actuación 7: Medidas para reducir al mínimo los retornos de agua de riego
- Actuación 14: Gestión de deyecciones ganaderas
- Actuación 15: Ordenación y dimensionamiento de la actividad ganadera a escala comarcal

Se ha dado una redacción común y estimación presupuestaria para el programa de seguimiento y control, incorporado sugerencias de distintos organismos: mejora de la red para el control de calidad de aguas subterráneas, seguimiento periódico del proceso de arrastres de suelo por las lluvias, utilización de la plataforma SitMurcia (www.sitmurcia.es) para integrar la información georreferenciada de las explotaciones ganaderas y asesoramiento de personal técnico especializado sobre el diseño agronómico de las explotaciones.

La reducción de las dosis de fertilización es una propuesta preliminar a expensas de estudios detallados y un plan de acción específico, que integre la piezometría, el riesgo de lixiviación y el aporte de agua de riego y de lluvia. En ese mismo sentido, la duración del riego, se deberá ajustar atendiendo a los datos proporcionados por el seguimiento y al inventario de instalaciones de riego previsto en la actuación 7.

Algunos de los organismos consultados indican que el **modelo productivo** actual no es más contaminante que lo propuesto en el Proyecto. En este sentido, el alto grado de tecnificación no garantiza que no se produzcan lixiviados, y que no haya transferencia de nutrientes al acuífero cuaternario y al Mar Menor. Por ello, se propone, en una superficie variable, una reducción de la contaminación en origen considerado rotaciones y adaptación de los cultivos, transformación a agricultura ecológica y cultivos en sustrato confinado. En este último tipo de cultivo la contaminación es nula, ya que no hay retornos de riego. En el caso de la agricultura ecológica será necesario tener en cuenta factores como el nivel de intensidad de uso contaminante del suelo (nº de ciclos de cultivo hortícola y de cultivos mejorantes o intercalados en la rotación) y el manejo de la fertilización orgánica (dosis, la fechas de aplicación y la composición, entre otros). En lo referente a las rotaciones y adaptación de cultivos, se elimina la propuesta del cultivo de maíz (por tener un alto requerimiento de agua) y se incluye el fomento de cultivos leñosos alternativos, esta observación se admite para su consideración en la fase de desarrollo de las actuaciones seleccionadas.

Se modifica el dato sobre conductividad eléctrica del agua de riego, estableciendo como valor máximo un intervalo entre 2-3dS/m. que se podrá limitar por zonas con objeto de reducir al máximo el riesgo de salinización.

Algunas las alegaciones indican que las balsas de almacenamiento de deyecciones ganaderas están impermeabilizadas y hay un cumplimiento de la normativa vigente, por lo que no consideran oportuno la actuación de mejora de las instalaciones. Sin embargo, tras la visita de un equipo técnico a la zona, que un alto porcentaje de las instalaciones visitadas no cumplen las normas estipuladas de construcción, principalmente en materia de impermeabilización.

Sobre el almacenamiento de purines, en el proceso de información pública se ha recomendado tener en cuenta el sistema de tratamiento individual de deyecciones a nivel de explotación ganadera desarrollado por GARSA (Gestión Aprovechamiento y Recuperación de Suelos y Aguas) de la UPCT (Universidad Politécnica de Cartagena) basado en la aireación desde la base de los tanques de almacenamiento, esta cuestión se ha desestimado ya que la legislación indica que la aireación en balsas y tanques de almacenamiento ha de ser mínima.

Actuaciones relacionadas con la gestión de la masa de agua subterránea Campo de Cartagena:

- Actuación 4: Establecimiento del régimen de explotación de la masa de agua subterránea
- Actuación 5: Extracción directa de las aguas subterráneas para el drenaje del acuífero
- Actuación 6: Extracción de aguas subterráneas por aprovechamiento mediante pozos
- Actuación 18: Clausura o adecuación de pozos implicados contaminación cruzada entre acuíferos

La Actuación 4, sobre declaración en riesgo de no alcanzar el buen estado la masa de agua subterránea 070.052 Campo de Cartagena, tanto la Confederación Hidrográfica del Segura, el Comité de Asesoramiento Científico para el Mar Menor, Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería y Pesca de la Región de Murcia y la Comunidad de Regantes del Campo de Cartagena, conscientes del problema que suponen las altas concentraciones de nitratos de la masa de agua subterránea, consideran adecuado establecer un programa de actuación que ordene el régimen de extracciones y un uso conjunto optimizado de todos los recursos concurrentes. La Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería y Pesca señala que *es adecuada la alternativa 4B propuesta, con un programa de actuación de la CHS, que incluya el estudio de evolución del acuífero, de niveles freáticos, de zonas más contaminadas y de filtraciones al mar Menor*, valoración coincidente con la que se realiza en el Proyecto Informativo y que el proyecto que está desarrollando actualmente el MITECO, a través de la Confederación Hidrográfica del Segura (clave: 07.831.0070/0411) (Cuantificación, control de la calidad y seguimiento piezométrico de la descarga de agua subterránea del acuífero cuaternario del Campo de Cartagena al Mar Menor) se incluye, además de la cuantificación, la monitorización de las descargas y la carga de nitratos y fosfatos.

En esta línea, para establecer el régimen de explotación así como la sustitución de captaciones se requiere avanzar en el conocimiento técnico hidrogeológico y de usos del agua con suficiente detalle, tal como indican el Comité de Asesoramiento Científico para el Mar Menor, Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería y Pesca de la Región de Murcia y complementariamente es necesaria la intervención, según indica la CC.RR. del Campo de Cartagena, contra las captaciones no registradas, cuestión esta última ya considerada en el Proyecto informativo y que incorpora, previamente a la puesta en marcha de las actuaciones de gestión de los recursos hídricos subterráneos, la identificación y clausura de pozos no autorizados por parte de las administraciones competentes.

- ***En consecuencia se propone la actuación 4.B frente a la 4.A al considerar necesaria la ejecución de los requisitos establecidos en el artículo 56 del RDL 1/2001 en relación a la constitución de comunidad de usuarios de la masa 070.052 de aguas subterráneas, la aprobación de un programa de actuación que ordene el régimen de las extracciones, la sustitución de captaciones individuales por captaciones comunitarias, los criterios de explotación de recursos subterráneos y externos, delimitación de perímetros sobre nuevas concesiones de aguas subterráneas.***

La Actuación 5, sobre la extracción directa de las aguas subterráneas para el drenaje del acuífero del cuaternario, la mayor parte de los alegantes han indicado la necesidad de estudios previos para determinar con mayor precisión el volumen de agua a interceptar del acuífero cuaternario. En este sentido el proyecto clave: 07.831.0070/0411 que está desarrollando actualmente el MITECO, cuyos resultados se esperan durante 2019, proporcionarán datos para determinar el alcance y eficiencia de esta actuación.

La Confederación Hidrográfica del Segura, la Consejería de agua, Agricultura y Pesca de la Región de Murcia y la Comunidad de Regantes del Campo de Cartagena (Proexport y UPA se adhieren a su informe) consideran el drenaje de acuífero cuaternario necesario o imprescindible que, según la CHS dada la magnitud del agua almacenada en acuífero y la inercia del sistema, hace imposible una reducción a corto o medio plazo de los contenidos de nitratos en el acuífero.

Se modifica Proyecto Informativo manteniendo como hipótesis de partida un volumen de extracción de 12 hm³/año. Sin embargo, se desestima la propuesta de Comunidad de Regantes del Campo de Cartagena de aumentar el volumen a drenar, ya que la determinación va a depender de los resultados del proyecto sobre cuantificación de las descargas subterráneas del cuaternario del Campo de Cartagena, de la eficacia en la retirada de nutrientes del circuito, del descenso del nivel freático que se consiga con los drenajes y extracciones mediante pozos, de la influencia de los descensos del nivel freático sobre los humedales costeros, el rendimiento de los tratamientos de desnitrificación y desalobración en cuanto a la eliminación de los nitratos para garantizar un efluente con las características de calidad admisibles para su vertido, del mantenimiento del equilibrio con la interfase marina por exceso del descenso del nivel freático, del equilibrio con el ecosistema del Mar Menor.

Tomando en consideración las sugerencias en relación a los filtros verdes expresadas por la Confederación hidrográfica del Segura, la Comunidad de Regantes del Campo de Cartagena (UPA y Proexpert se adhieren a su informe), el Comité de Asesoramiento Científico del Mar menor y el IEO, que muestran incertidumbre sobre el rendimiento del proceso de desnitrificación, la ocupación de espacio y el efectos ambientales, se ha eliminado el tratamiento previo en filtro verde de las aguas de la Rambla del Albuñón y de los drenajes del acuífero, considerándose como otro posible sistema de desnitrificación junto con los sistemas de biorreactores con madera, biológica de fangos activos o electrodiálisis reversible.

Se ha considerado la opción de desnitrificación mediante el proceso biológico de fangos activos en una planta de desnitrificación en El Mojón al objeto de realizar la estimación del coste de esta actuación, con independencia de que la elección del sistema a aplicar se determine en posteriores fases de desarrollo.

La Comunidad de Regantes del Campo de Cartagena se manifiesta favorable a la alternativa (6.C.1) que consiste en la desalobración individualizada en las propias explotaciones y transferencia del rechazo mediante una red de salmueroductos a la Planta de El Mojón. Una vez aquí, la Comunidad de Regantes propone una segunda desalobración de las salmueras. Esta propuesta ha sido desestimada ya que la eficiencia en la obtención de recursos hídricos de

calidad a partir de las aguas salobres extraídas de los pozos ha sido uno de los criterios utilizados para la comparación de las alternativas 6.B y 6.C1. Para obtener altos rendimientos en la alternativa 6.C1, como aquí propone la Comunidad de Regantes, dado que la eficacia de las desalobradoras individuales en parcela es limitada, es necesaria una segunda desalobración centralizada en planta, por tanto en este sistema serán necesarias ambas infraestructuras: desalobradoras individuales y planta centralizada. Mientras que en el sistema comunitario de la alternativa 6.B solo es necesaria la planta centralizada que se dimensionará en función de los rendimientos que se pretendan obtener.

El Comité de Asesoramiento Científico del Mar Menor observa que *una reducción sustancial de aportes subterráneos a la laguna reducirá la entrada de nitratos pero puede tener otros efectos ambientales que deben evaluados* y considera imprescindible el drenaje del acuífero cuaternario para lo que es necesario determinar el volumen de la descarga en el Mar Menor. En cualquier caso, las actuaciones deben ser objeto de seguimiento y actualización continua a partir de la evolución del sistema y los nuevos estudios de los que se disponga, otorgando al proyecto un carácter adaptativo.

Por otro lado, se comparte lo indicado en el informe preceptivo de la Confederación Hidrográfica del Segura referente a que el método más adecuado de extracción del agua del acuífero sea mediante drenes. Además, con una captación mediante drenes se limita la aparición de fenómenos de intrusión marina, que con frecuencia se observan cuando la extracción de aguas se realiza través de sondeos que captan.

➤ ***En consecuencia se propone la actuación 5.B frente a la 5.A debiendo establecerse las condiciones en las que llevar a cabo los drenajes del Cuaternario en coordinación con el programa de actuación y régimen de extracciones de la masa de agua 070.052 que se establezca en función de la aplicación del artículo 56 del RDL 1/2001.***

La Actuación 6, en relación a la sustitución de pozos individuales por pozos comunitarios, la Confederación Hidrográfica del Segura indica que la medida puede posibilitar una mejor gestión de la masa de agua subterránea del Campo de Cartagena, requiriendo una elevada inversión en infraestructura y siendo previsibles dificultades y conflictos de tipo jurídico-administrativo, social y de gestión.

En la línea de las dificultades que entraña el cambio de sistema, la Comunidad de Regantes del Campo de Cartagena (Proexport, UPA, FECOAM y COAG se adhieren al informe presentado por la CRCC), opinan que la medida puede encontrar la oposición de los distintos agentes locales, especialmente agricultores individuales o comunidades de usuarios de pozos. Parece poco justificable el cierre de pozos, ya construidos legalmente y una parte de ellos con desalobradoras para posteriormente hacer una red de pozos y un sistema de colectores para el aprovechamiento comunitario.

Así mismo, estas entidades, junto con la Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería y Pesca consideran que en las dos alternativas (6.B y 6.C.1) existe el mismo riesgo relativo al control de las extracciones al estar asociado a los pozos no registrados, por lo que tampoco se puede afirmar que el riesgo de eliminación sin control de los rechazos de salmuera cargada de nitratos es mayor en el escenario 6C1 que en el 6B. La existencia de un sistema colectivo de pozos no garantiza el cese de la operación de los pozos particulares sin las necesarias medidas de control.

Sin embargo, en sentido opuesto manifiesta el Comité de Asesoramiento Científico para el Mar Menor, quién indica que sistema de pozos comunitarios parece la solución más deseable. Podría optimizar su ejecución y operación, facilitar su inspección y control, planificando la ubicación de los pozos con criterios hidrogeológicos sobre la base de un estudio detallado, la

disponibilidad de terrenos y de economía, un mecanismo jurídico sólido y un compromiso social previo.

Pacto por el Mar Menor y Ecologistas en Acción: Considera muy positivo que, por primera vez, se plantee un cambio importante en el modelo de gestión de las aguas subterráneas, pasando de la dispersión y desgobierno actual de los pozos y extracciones privadas a un modelo comunitario de gestión pública de todas las extracciones. Aunque la actuación, una vez que se compruebe que es compatible con la plena conservación de los humedales litorales, debe ir acompañada de toda una batería de medidas específicas de carácter normativo, administrativo, de inspección, control y aplicación de incentivos y sanciones.

En la Actuación 6, respecto a la opción de captaciones individuales, desalobración en parcela y red de salmueroductos (Alternativa 6.C1. Captación individualizada aguas subterráneas + desalinización en desalobradoras en parcela + salmueroductos + desnitrificación en planta + emisario):

El Servicio de Planificación y Evaluación Ambiental (Consejería de Empleo, Universidad, Empresa y Medio Ambiente, Región de Murcia) indica que el conjunto de desalobradoras, balsas de almacenamiento de salmueras, salmueroductos, etc. da lugar a una red compleja y extensa, que multiplica los riesgos medioambientales derivados de vertidos, roturas o fisuras, filtraciones o desbordamientos, además de un elevado coste de mantenimiento de las instalaciones y de las tareas de inspección y control por parte de la administración.

La Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería y Pesca de la Región de Murcia y la Comunidad de Regantes del Campo de Cartagena (Proexport, UPA, FECOAM y COAG se adhieren al informe presentado por la CRCC). La dificultad técnica en la construcción del salmueroducto es comparable con del sistema de colectores para el sistema de propuesto de pozos comunitarios, pero son menores los volúmenes a manejar (no se conduce el total del agua bombeada sino el efluente de la desalobración en parcela) lo que implica importantes diferencias en los diámetros a instalar y en el coste asociado (se compensa la mayor ramificación y el mayor número de puntos de servicio del salmueroducto con respecto al del sistema comunitario). La capacidad de gestionar y mantener un sistema hidráulico como el salmueroducto puede ser asumida por entidades locales que ya manejan sistemas similares. Y las herramientas de automatización y telecontrol de redes hidráulicas permiten hacer un seguimiento en tiempo real de una infraestructura de este tipo.

En sentido opuesto, el Comité de Asesoramiento Científico para el Mar Menor indica que por economía de escala, el tratamiento de la desalobración en instalaciones centralizadas supone una disminución de los costes. Por otra parte, la existencia de un elevado número de desalobradoras multiplica la necesidad de conducciones de transporte, tanto de agua desalada como de salmueras. La red de salmueroductos resultaría muy compleja y extensa, en comparación con un sistema de desalobración centralizada y comunitaria. La existencia de una red extensa tuberías cargadas de salmuera presenta dificultades y riesgos importantes: vertidos por eventuales roturas o fisuras de las conducciones; complejidad de control e inspección; diámetros de construcción comparativamente inferiores a los de la solución centralizada conllevarían un mantenimiento más costoso y comportarían una menor vida útil por una mayor rapidez de colmatación de las conducciones por precipitación de sales en su interior (salmuera muy concentrada). Opinión coincidente con el Servicio de Planificación y Evaluación Ambiental (Consejería de Empleo, Universidad, Empresa y Medio Ambiente).

Y finalmente respecto a la opción de captaciones individuales, desalobración en parcela + balsas (Alternativa 6.C2. Captación individualizada aguas subterráneas + desalinización en desalobradoras en parcela + balsas + gestión residuo):

La Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería y Pesca de la Región de Murcia y la Comunidad de Regantes del Campo de Cartagena (Proexport, UPA, FECOAM y COAG se adhieren al informe presentado por la CRCC) y de forma similar el Comité de Asesoramiento Científico para el Mar Menor, opinan que la opción “balsas” tienen más inconvenientes que ventajas técnicas, económicas, ambientes, gran ocupación del terreno y la necesidad de retirar y gestionar un nuevo residuo, riesgos de roturas, filtraciones, desbordamientos por eventos de lluvias torrenciales, etc.; dificulta las tareas de inspección y control de la Administración.

Resulta, en opinión del Comité Científico, muy inconveniente, en comparación con un sistema de desalobración centralizada y comunitaria.

- ***En consecuencia se propone la alternativa 6.B frente a la 6.C.1, no considerándose la 6.C.2 por su gran impacto ambiental y su falta de solución en un ciclo completo de gestión.***

Parte de los alegantes utilizan la existencia de pozos ilegales o no registrados para justificar el problema de la transferencia de contaminación por nutrientes y rechazos de desalobración individual en las explotaciones. Debemos aclarar que el problema del Mar Menor y la masa de agua subterránea 070.052 Campo de Cartagena, no puede simplificarse y restringirse a la existencia de los pozos no registrados, sino a la propia actividad agraria en extenso en el Campo de Cartagena. En consecuencia, no se acepta que el riesgo sobre el control de extracciones y la eliminación de los rechazos sea el mismo en ambas alternativas. No puede justificarse por su vinculación a los pozos ilegales. Este es un problema que debe resolverse en el ámbito de la administración competente.

La alternativa 6.B plantea un sistema de 99 pozos comunitarios y dos plantas de desalobración y desnitrificación centralizadas, frente a los 369 (755) de la alternativa 6.C.1. con sus correspondientes desalobradoras individuales en parcela, además de requerir la planta centralizada de El Mojón para una segunda desalobración¹⁵.

En la **Actuación 18**: Clausura o adecuación de pozos implicados en la contaminación cruzada entre acuíferos (prevista en el Programa de Medidas del PHDHS 2015/21) se ha indicado que el elevado coste y su relación indirecta con el Mar Menor plantean dudas sobre su justificación.

Las actuaciones relacionadas con las escorrentías y el aporte de sedimentos cargados de contaminantes (nutrientes):

- Actuación 8: Control de escorrentías y transporte de sedimentos contaminados a nivel de parcela
- Actuación 9: Control de escorrentías y transporte de sedimentos contaminados a nivel de cuenca
- Actuación 10: Restauración hidrológico-forestal de las cuencas mineras
- Actuación 17: Adecuación y ampliación de los sistemas de drenaje agrícola

Respecto a la actuación 9, se desestima la propuesta alternativa a la que se realiza en el Proyecto Informativo ya que su objetivo, evitar inundaciones en poblaciones, excede del presente Proyecto (basada en un extenso sistema de obras como diques, embalses de

¹⁵ Ver los diagramas de flujo de las alternativas 6.B y 6.C1 y la tabla comparativa de las infraestructuras necesarias de las actuaciones 6.B - 6.C1 combinadas con 5.B, contenidos en las páginas 23 y siguientes.

laminación, canales de derivación y corrección hidrológica forestal para las distintas zonas de la cuenca).

Respecto a las estructuras de retención de escorrentías y sedimentos, en el Proyecto Informativo se ha considerado su mantenimiento, dejando las labores precisas, para la fase de redacción de los proyectos de ejecución. Por otro lado, se aclara que el dimensionamiento de las balsas coincide con un período de retorno de entre 2 y 5 años, “...en una primera aproximación... se podría retener toda la escorrentía correspondiente... al 65% de los años.” En cuanto a su ubicación, se recuerda que su objetivo es retener no solo las aportaciones correspondientes a las avenidas, sino fundamentalmente las aguas más contaminadas, aquellas escorrentías que han discurrido por las zonas cultivadas, por lo que su ubicación se ha propuesta en tramos medios y bajos.

La CHS considera que no puede admitirse una utilización del DPH como elemento para acumular en él sedimentos contaminados. En este sentido, las obras en los cauces son complementarias a la actuación prioritaria de inmovilización de tierras *in-situ* y se conciben para retener los sólidos temporalmente, principalmente en momentos de arrastres torrenciales o de lluvias con alto potencial de erosión y arrastre.

En cuanto a la adecuación y mejora de la Red de drenaje agrícola, se ha modificado su conexión con la red de drenaje natural. Y se ha eliminado la obra de realce de solera en el Canal Principal en su intersección con la Rambla del Albuñón que ya está ejecutada. Respecto a la propuesta de la ampliación de la red de drenaje al resto de sectores de riego y construcción de una red de drenaje agrícola en la zona sur, se admite para fases posteriores.

Actuaciones relacionadas con la mejora de los sistemas de saneamiento y depuración:

- Actuación 11: Mejora de los sistemas de saneamiento
- Actuación 12: Ampliación y mejora de los sistemas e instalaciones de depuración

Se ha llamado la atención, y se ha corregido en la versión revisada del Proyecto Informativo, sobre el problema de la elevada salinidad de las aguas residuales urbanas depuradas debido al estado deficiente del sistema de saneamiento. No se trata de falta de capacidad de los sistemas, sino de optimización en la reducción de salinidad de los efluentes. Se han incluido medidas para la reparación de la red de saneamiento, la redacción de una ordenanza municipal (que establezca: la estanqueidad en los sótanos y garajes de nueva construcción, la obligación de aplicar tratamientos para disminuir la infiltración, la realización de un inventario de los puntos de vertido asociados a los bombeos que se producen en la red de saneamiento y el establecimiento de una opción de vertido alternativa para los efluentes con elevada salinidad). También se ha incluido una red de monitorización de la conductividad.

Se ha detectado una zona con déficit de tanques de tormenta por lo que se incluye la construcción de dos nuevos tanques en El Carmolí y Estrella de Mar.

Atendiendo a la información recibida por parte los organismos consultados, se modifican algunas de las medidas previstas en las EDARs. Respecto a la implantación de tratamientos de desalobración, se elimina su construcción en Cabezo Beaza, Torre Pacheco, Roldán, Lo Ferro y Balsicas, Fuente Álamo y La Unión (la salinidad es aceptable para riego). También se modifica el proyecto eliminando el tratamiento de Corvera.

Sobre la conexión a la red de saneamiento de pequeñas aglomeraciones urbanas, la conexión de Los Beatos, Los Conesas y Los Meroños se ha rechazado por la información pública, ya que la relación coste-beneficio es muy alta. Además, se propone eliminar la actuación de Valladolid porque ya se encuentra ejecutada y sugieren la conexión de Bahía Bella con Venta Simón porque disminuye longitud de colector. Asimismo se ha mostrado su conformidad con la

conexión de Los Belones. Se han aceptado las alegaciones y se ha modificado el proyecto en consonancia.

Algunas alegaciones muestran su rechazo ante el colector cintura porque consideran que es una infraestructura cara y poco eficaz. Dado que el Proyecto plantea a un análisis de soluciones, el colector cintura se mantiene.

Actuaciones relacionadas con la llegada de residuos agrícolas o urbanos al Mar Menor:

- Actuación 13: Gestión de residuos agrícolas
- Actuación 16: Adecuación y mejora de vertederos controlados y eliminación de incontrolados

Según lo manifestado en varias alegaciones el uso de plásticos de acolchado e hilo para tutores biodegradable no debe ser obligatorio. Con esta medida se propone incentivar el uso de este tipo de materiales, pero la implementación de la obligatoriedad deberá ser analizada y aprobada por las administraciones competentes.

Varias alegaciones han mostrado su conformidad adecuación y mejora de vertederos controlados y eliminación de incontrolados, aunque se propone la eliminación del condicionante de la longitud “cuando afecten a más de 500 m de longitud de masa de agua Rambla del Albuñón” de la descripción de la actuación. Tras su valoración, se acepta y se modifica en el proyecto. También se incluye la retirada de inertes del dominio público hidráulico en la Rambla del Albuñón.

Actuaciones relacionadas con la mejora del estado físico-químico, la integración de usos en el Mar Menor y la mejora espacios litorales de interés:

- ACTUACIÓN 19: Mejora en la integración ambiental de usos
- ACTUACIÓN 20: Mejora de las condiciones físico-químicas de la laguna
- ACTUACIÓN 21: Recuperación de hábitats lagunares de gran valor ecológico

Sobre la adaptación de las infraestructuras de conexión, se ha considerado adecuada la propuesta de redacción del estudio hidrológico con modelo hidrodinámico preciso del Mar Menor y su conexión con el Mar Mediterráneo, la elaboración de un plan estratégico de gestión de los dragados y programa de seguimiento integral de las actuaciones. En cualquier caso, atendiendo a las alegaciones recibidas, se modifica el Proyecto Informativo, de manera que la conexión con el Mediterráneo nunca debería ser superior a la que ha tenido en las últimas décadas (ya que esto potenciaría la mediterraneización de la laguna) y que se deberá tener en cuenta en la valoración de los impactos los niveles de turbidez del agua de la laguna.

Tal y como se sugiere en el proceso de información pública, se ha modificado el Proyecto Informativo para indicar que, debido a que hay experiencias previas no exitosas de sistema de bioextracción, serán actuaciones de tipo experimental, realizando una valoración de cómo acometer la retirada de la materia orgánica y de los posibles efectos secundarios.

La actuación de recuperación de hábitats, en lo que se refiere a prácticas de revegetación (como proyecto piloto o en desarrollos posteriores), se orienta exclusivamente a la recuperación activa de los hábitats presentes en el interior de la laguna, facilitando su conservación y expansión, en particular de los céspedes de *Cymodocea nodosa*. No se considera la revegetación con *Caulerpa*.

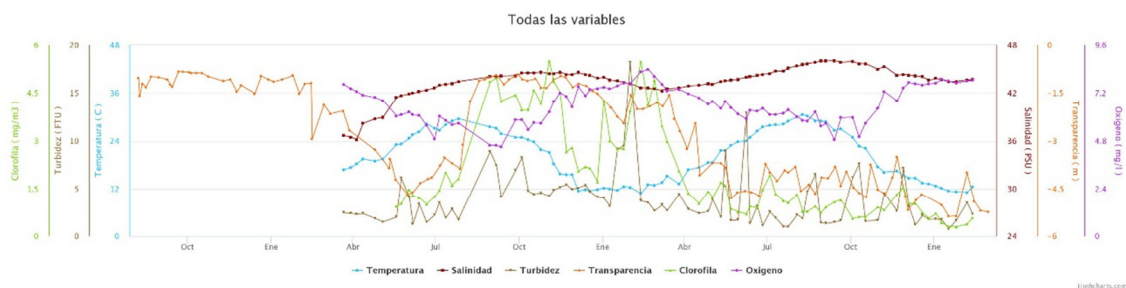
Respecto a la propuesta de recuperación ambiental de espacios litorales, se acepta lo indicado en varias alegaciones, que estiman necesario ampliar los humedales litorales considerados sobre los que acometer las actuaciones. No obstante, se establece que las actuaciones se acometerán con prioridad en aquellos humedales que se emplacen en espacios de la Red Natura 2000. La superficie estimada para la recuperación de humedales (5.000 ha) se ha

establecido como un dato orientativo. Se ha verificado que dicha superficie incluye los humedales considerados, por lo que no se ha estimado conveniente su modificación.

Se aceptan las cifras ofrecidas por la Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería y Pesca de la Región de Murcia, como valor estimativo del coste de las actuaciones: Actuación 19.C: 100M€, Actuación 20.C: 20M€ y Actuación 21.C: 10M€.

7 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

Desde 2015 fecha en la que se manifestó la grave crisis ecológica que venía estando latente en el Mar Menor durante décadas, la calidad de sus aguas, manifestada a través de diferentes indicadores de seguimiento que ofrece la pagina web de Canal Mar Menor (<http://www.canalmarmenor.es/web/canalmarmenor/seguimiento-ambiental>), muestra una evolución de no empeoramiento.



Esta valoración se hace desde el lado de la prudencia, ya que no nos permite calificarla de mejoría, porque ello implicaría que los problemas causantes del estado de degradación del Mar menor se hubiesen solucionado, esto no es así.

Los vaivenes a los que está sujeto el frágil equilibrio del estado de calidad de las aguas, ecológico, hidromorfológico, etc., del Mar Menor, dependiendo en estos momentos de factores tan inciertos como las variaciones de la temperatura del agua, la dinámica de intercambios con el Mar Mediterráneo, el comportamiento de la cuenca vertiente en momentos de lluvias torrenciales, la intensidad de las actividades que se realizan en el continente o las eventuales transgresiones de la norma en el ciclo extracción-eliminación de rechazos, implican que su resiliencia aún es muy baja y no se puede asegurar que mejorías puntuales o temporales en algunos indicadores determinen una reversión de la situación actual y garanticen la estabilidad del ecosistema con capacidad para absorber las presiones externas.

El Proyecto Informativo propone las combinaciones de actuaciones que considera más favorables para dar respuesta a un escenario adaptativo que facilite y cree las bases para el escenario objetivo. **En relación a las actuaciones con alternativas excluyentes** se considera y propone la combinación representada por :

4.B + 5.B + 6.B + 18.B

El enunciado de esta alternativa requiere la declaración de masa de agua subterránea en riesgo de no lograr el buen estado químico y complementariamente en riesgo cuantitativo para los niveles profundos de las formaciones acuíferos. El establecimiento de los correspondientes programas de explotación y la constitución de las comunidades de usuarios de aguas subterráneas (4.B).

Necesita la intervención en el acuífero cuaternario mediante la extracción de un cierto volumen mediante drenes próximos a la línea de costa con el Mar Menor al objeto de reducir

la aportación de nutrientes mediante la descarga de las aguas del cuaternario al Mar Menor. Se complementa con la instalación de un sistema de impulsión y conducciones para los caudales extraídos del cuaternario hasta las plantas de tratamiento. Instalación de dos plantas, en la zona Norte de El Mojón y en la zona de ArcoSur, para la desalobración y desnitrificación del de los volúmenes transportados. Para le eliminación del rechazo desalobrado y desnitrificado se requieren dos emisarios submarinos, uno en cada planta de tratamiento (5.B).

La explotación de las aguas subterráneas de la masa de agua 070.052 del Campo de Cartagena se reconvierte a un sistema de 99 pozos de régimen centralizado e interconectado mediante conducciones, cuyos volúmenes extraídos se reconducen a las plantas de tratamiento de desalobración y desnitrificación en la zona Norte de El Mojón y en la zona de ArcoSur. Las extracciones deben ser controladas tanto en relación a los niveles de las formaciones acuíferos de la que se extraen, como el régimen de los volúmenes a extraer en función de mantenimiento del equilibrio del sistema subterráneo, humedales y descargas en régimen natural y mediante los drenes de la actuación 5.B de la formación del cuaternario al Mar Menor (6.B).

Complementa la alternativa propuesta la elaboración de un programa de clausura de pozos no controlados causantes de contaminación cruzada entre diferentes niveles de las formaciones acuífero de la masa de agua subterránea (18.B).

En relación con las actuaciones con alternativas acumulativas se considera y propone la combinación representada por:

1.C+2.B+3.C+7.C+8.C+9.B+10.B+11.B+12.B+13.C+14.C+15.B+16.B+17.B+19.C+20.C+21.C

Se sintetizan a continuación un conjunto de recomendaciones y objetivos estratégicos a lograr con la puesta en marcha de las actuaciones propuestas por el Proyecto Informativo y consideraciones derivadas de la información pública.

- Gestión y atenuación de la demanda hídrica
- Eliminación de las superficies de regadío no ligadas a las concesiones
- Delimitación de perímetros de regadío
- Cobertura de seguros para el regadío
- Cierre de los pozos sin concesión
- Protección de las aguas subterráneas como recurso estratégico frente a las sequías,
- Regeneración de las aguas subterráneas como acción prioritaria de las actuaciones, debido a que las perspectivas de cambio climático auguran una reducción de las infiltraciones por disminución de las precipitaciones.
- Constitución de comunidades de usuarios de aguas subterráneas
- Declaración de sobreexplotación cuantitativa de las formaciones acuífero Andaluciense.
- Declaración de sobreexplotación cualitativa de las formaciones acuífero del Plioceno y Cuaternario,
- Evitar la transferencia de contaminantes urbanos cubriendo las necesidades de infraestructuras de depuración y aumentando la calidad de los efluentes de las EDARs.
- Descontaminación y restauración de las vertientes de Sierra Minera
- Retención de sólidos y reducción de arrastres de suelos hacia el Mar Menor mediante el incremento de cobertura vegetal adaptada a las condiciones del lugar.

- Potenciar el transvase de empleo desde la agricultura a la gestión forestal
- Promocionar la utilización de energías alternativas para todas las tareas de extracción, impulsión y bombeo de flujos líquidos requeridos por las infraestructuras propuestas
- Internalización de los costes ambientales en las actividades productivas.
- Introducción progresiva de cambios en los modelos productivos agrarios para adaptación a las exigencias futuras de los mercados.
- Desarrollo de campañas pedagógicas y búsqueda de compromisos sociales.

Madrid, marzo de 2019