



SIMPOSIO CIENTÍFICO

La ciencia al servicio de la recuperación del sistema socioecológico del Mar Menor

24 y 25 de abril de 2024

Cartagena (Murcia)

Síntesis



GOBIERNO
DE ESPAÑA

VICEPRESIDENCIA
TERCERA DEL GOBIERNO

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO



Comisionado
del Ciclo del Agua
y Restauración de
Ecosistemas



Oficina Técnica
del **Mar Menor**



SIMPOSIO CIENTÍFICO: LA CIENCIA AL SERVICIO DE LA RECUPERACIÓN DEL SISTEMA SOCIOECOLÓGICO DEL MAR MENOR. 24 Y 25 DE ABRIL DE 2024. CARTAGENA (MURCIA). SÍNTESIS.



VICEPRESIDENCIA
TERCERA DEL GOBIERNO
MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO



Comisionado
del Ciclo del Agua
y Restauración de
Ecosistemas



Oficina Técnica
del **Mar Menor**

Edita: © Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO).

Madrid, julio de 2024.

www.miteco.es

Plaza de San Juan de la Cruz, 10

28071, Madrid.

ESPAÑA

Catálogo de Publicaciones de la Administración General del Estado.

Aviso Legal: Los contenidos de esta publicación podrán ser reutilizados citando la fuente.

NIPO: 665-24-043-2

Las propuestas y opiniones recogidas en esta publicación no son expresiones literales de las intervenciones, sino la síntesis de ellas.

Se puede acceder a los vídeos de cada mesa de debate a través del siguiente enlace: <https://www.miteco.gob.es/es/ministerio/planes-estrategias/mar-menor/mejora-conocimiento/simposio-cientifico-para-recuperar-el-mar-menor.html#videos> y a través del canal de la Oficina Técnica del Mar Menor en Youtube (@OficinaTecnicaDelMarMenor).

Contenido

Programa del simposio	3
Introducción	6
Síntesis de la 1ª ponencia. "Diseño de agroecosistemas biodiversos y funcionales"	9
Mesa de debate 1. Problemas, desafíos y oportunidades en la cuenca vertiente y red superficial de drenaje del Campo de Cartagena	10
Mesa de debate 2. Problemas, desafíos y oportunidades relacionadas con los acuíferos de la unidad hidrogeológica del Campo de Cartagena	12
Mesa de debate 3. Problemas, desafíos y oportunidades en la laguna del Mar Menor	15
Síntesis de la 2ª ponencia. "Restauración costera, una perspectiva multinivel"	18
Mesa de debate 4. Restauración ecológica y soluciones basadas en la naturaleza para el restablecimiento de bienes y servicios en la cuenta vertiente del Mar Menor	19
Mesa de debate 5. Mecanismos de gobernanza y participación social para la recuperación del Mar Menor	21
Mesa de debate 6. Reflexiones para la hoja de ruta de consolidación de la recuperación del Mar Menor a medio y largo plazo	24
Agradecimientos	27
Referencias bibliográficas	27

Programa del simposio

MIÉRCOLES 24 DE ABRIL DE 2024

09.15-09.30 h. Apertura del simposio y bienvenida.

Dña. Beatriz Miguel Hernández. Rectora de la Universidad Politécnica de Cartagena.

Dña. Mariola Guevara Cava. Delegada del Gobierno en la Comunidad Autónoma de Murcia.

Dña. Francisca Baraza Martínez. Comisionada del Ciclo del Agua y Restauración de Ecosistemas. MITECO.

09.30-10.00 h. Ponencia. "Diseño de agroecosistemas biodiversos y funcionales".

D. José María Rey Benayas. Catedrático de Ecología de la Universidad de Alcalá, Madrid.

10.00-12.00 h. Mesa de debate 1. Problemas, desafíos y oportunidades en la cuenca vertiente y red superficial de drenaje del Campo de Cartagena.

Moderador de la mesa: D. Francisco Javier Sánchez. Subdirector General de Protección de las Aguas y Gestión de Riesgos de la Dirección General del Agua. MITECO.

Ponentes en la mesa:

D. Gonzalo González Barberá. Técnico de Investigación en el Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura CEBAS-CSIC, Murcia.

Dña. Celia Martínez Hidalgo. Doctora en Urbanismo, Ordenación del Territorio y Medio Ambiente. Oficina Técnica del Mar Menor, Murcia.

D. Miguel A. Esteve Selma. Catedrático de Ecología de la Universidad de Murcia.

Dña. María José Martínez Sánchez. Catedrática de Edafología y Química Agrícola de la Universidad de Murcia.

12.30-14.30 h. Mesa de debate 2. Problemas, desafíos y oportunidades relacionadas con los acuíferos de la unidad hidrogeológica del Campo de Cartagena.

Moderador de la mesa: D. Jesús García Martínez. Jefe de Planificación de la Confederación Hidrográfica del Segura. MITECO.

Ponentes en la mesa:

Dña. Marisol Manzano Arellano. Doctora en Geología y Profesora Titular de la Universidad Politécnica de Cartagena, Murcia.

D. Enric Vázquez Suñé. Investigador Científico y Subdirector del Instituto de Diagnóstico Ambiental y Estudios del Agua, IDAEA-CSIC, Barcelona.

D. Albert Soler Gil. Catedrático de Geología de la Universidad de Barcelona.

D. José Luis García-Aróstegui. Científico Titular del Instituto Geológico y Minero de España, IGME-CSIC.

16.00-18.00 h. Mesa de debate 3. Problemas, desafíos y oportunidades en la laguna del Mar Menor.

Moderador de la mesa: D. Daniel Caballero Quirantes. Jefe de la Demarcación de Costas en Murcia. MITECO.

Ponentes en la mesa:

D. Juan Manuel Ruiz. Profesor de Investigación del Instituto Español de Oceanografía, IEO-CSIC, Murcia.

Dña. Francisca Giménez Casaldueiro. Catedrática de Zoología de la Universidad de Alicante.

D. Ángel Pérez Ruzafa. Catedrático de Ecología de la Universidad de Murcia.

D. Martín Plus. Investigador del Instituto Francés de Investigación para la Explotación del Mar, IFREMER, Francia.

JUEVES 25 DE ABRIL DE 2024

09.00-09.30 h. Ponencia. "Restauración costera, una perspectiva multinivel".

D. Carles Ibáñez. Director Científico del Centro en Resiliencia Climática, EURECAT, Amposta.

09.30-11.30 h. Mesa de debate 4. Restauración ecológica y soluciones basadas en la naturaleza para el restablecimiento de bienes y servicios en la cuenca vertiente del Mar Menor.

Moderador de la mesa: D. Fernando Magdaleno Mas. Subdirector General de Biodiversidad Terrestre y Marina, de la Dirección General de Biodiversidad, Bosques y Desertificación. MITECO.

Ponentes en la mesa:

Dña. Rosa Gómez Cerezo. Profesora Titular en el Departamento de Ecología de la Universidad de Murcia.

D. Tony Herrera Grao. Máster en Gestión Medioambiental y miembro del Centro Ibérico de Restauración Fluvial, CIREF, Zaragoza.

D. José Álvarez-Rogel. Catedrático de Edafología y Química Agrícola de la Universidad Politécnica de Cartagena, Murcia.

D. Miguel Marín Monerris. Profesor Titular del Área de Tecnologías del Medio Ambiente. Instituto Universitario de Investigación de Ingeniería del Agua y Medio Ambiente- Universidad Politécnica de Valencia.

12.00-14.00 h. Mesa de debate 5. Mecanismos de gobernanza y participación social para la recuperación del Mar Menor.

Moderador de la mesa: D. Ignacio Torres Ruiz-Huerta. Subdirector de Biodiversidad y Cambio Climático de la Fundación Biodiversidad. MITECO.

Ponentes en la mesa:

D. Juan M. Zaragoza. Doctor en Filosofía. Universidad de Murcia.

Dña. Julia Martínez Fernández. Directora Técnica de la Fundación Nueva Cultura del Agua, Murcia.

D. Joris de Vente. Científico Titular en el Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura, CEBAS-CSIC, Murcia.

Dña. Josefina Maestu Unturbe. Economista y Máster en Planificación Territorial. Profesora Emérita de la Universidad de Alcalá de Henares, Madrid.

16.00-17.00 h. Mesa de debate 6. Reflexiones para la hoja de ruta de consolidación de la recuperación del Mar Menor a medio y largo plazo.

Moderadora de la mesa: Dña. Inmaculada Ramírez Santigosa. Responsable de la Oficina Técnica del Mar Menor. MITECO.

Ponentes en la mesa:

D. Francisco Javier Sánchez Martínez.

D. Jesús García Martínez.

D. Daniel Caballero Quirantes.

D. Fernando Magdaleno Mas.

D. Ignacio Torres Ruiz-Huerta.

17.00 h. Clausura y conclusiones.

D. Miguel González Suela. Subsecretario para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. MITECO.

Dña. Francisca Baraza. Comisionada del Ciclo del Agua y Restauración de Ecosistemas. MITECO.

Introducción

Este documento recopila las principales conclusiones del simposio científico *“La ciencia al servicio de la recuperación del sistema socioecológico del Mar Menor”* que se celebró durante los días 24 y 25 de abril de 2024 en Cartagena, Región de Murcia (España). El evento fue organizado por la Oficina Técnica del Mar Menor, unidad dependiente de la Subsecretaría para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, e integrada funcionalmente en el Comisionado del Ciclo del Agua y Restauración de Ecosistemas, con la función de coordinación del Marco de Actuaciones Prioritarias para la recuperación del Mar Menor (MAPMM).

El objetivo principal de este simposio fue el de reunir a expertos y expertas con el fin de analizar desde distintas perspectivas las materias fundamentales en las que se debería avanzar a medio y largo plazo para asegurar la senda de la recuperación del socioecosistema del Mar Menor iniciada por el MITECO a través del desarrollo y la ejecución del MAPMM, que tiene un escenario de ejecución a corto plazo hasta el año 2026. Otros objetivos indirectos fueron:

- a. Poner de manifiesto las debilidades y fortalezas de las actuaciones del MAPMM para consolidar la recuperación del socioecosistema a medio y largo plazo a partir del conocimiento científico.
- b. Hacer un diagnóstico sobre las percepciones de las personas que viven en el territorio, y así favorecer la participación y la implicación de todos en la búsqueda de las mejores soluciones posibles para la recuperación del socioecosistema.

El público objetivo fueron investigadores, profesionales de las administraciones públicas y empresas, y asociaciones o colectivos interesados en recuperar el Mar Menor y su cuenca vertiente. Participaron 323 personas, con los siguientes perfiles: 39% investigación, 23% profesionales, 29% administraciones públicas, y 8% asociaciones y colectivos socioambientales.

Las conclusiones obtenidas durante las dos jornadas de debate y puesta en común servirán como escenario de salida para el proceso participativo que se pretende iniciar el año 2024 para elaborar un programa integrado, dirigido a propiciar el cambio de tendencia necesario para consolidar la recuperación del Mar Menor a medio y largo plazo, con la perspectiva puesta en 2050.



Inauguración del simposio. De izquierda a derecha: Dña Mariola Guevara Cava (Delegada del Gobierno en la Comunidad Autónoma de Murcia), Dña. Beatriz Miguel Hernández (anterior Rectora de la Universidad Politécnica de Cartagena) y Dña. Francisca Baraza Martínez (Comisionada del Ciclo del Agua y Restauración de Ecosistemas del MITECO). 24.04.24 Inauguración Simposio Recuperación Sistema Socioecológico del Mar Menor, Cartagena ([youtube.com](https://www.youtube.com)).

Antecedentes y justificación

Marco de Actuaciones Prioritarias para la recuperación del Mar Menor (MAPMM)

La contaminación del Mar Menor deriva de la transformación, ocupación e intensificación de diversos usos y actividades antrópicas en la cuenca vertiente, sin una adecuada ordenación del territorio ni planificación urbana. La agricultura y ganadería intensivas fundamentalmente, pero también los restos de la minería a cielo abierto, el urbanismo y el turismo, han generado presiones sobre la laguna y su entorno, así como el deterioro de los suelos, de las masas de agua (fundamentalmente el acuífero Cuaternario por las altas concentraciones de nitratos), de los cauces y ramblas y la pérdida de funcionalidad reguladora y filtrante de la cuenca. Esto ha incrementado la llegada de arrastres y flujos de agua contaminada a la laguna. Esta situación se ha visto agravada por la climatología semiárida que propicia las lluvias torrenciales, acentuadas cada vez más por el cambio climático.

Ni las múltiples figuras de protección que tiene el Mar Menor y su entorno, ni la declaración en 2001 de la Zona Vulnerable a los Nitratos, han podido evitar la degradación progresiva y el colapso ocurrido en la primavera de 2016 con el episodio conocido como

“sopa verde”. En septiembre de 2019, después de una Depresión Aislada en Niveles Altos “DANA” y tras la entrada masiva de agua dulce y partículas en suspensión, se produjo un primer episodio de muerte masiva de toneladas de peces y crustáceos, que volvió a repetirse en agosto del año 2021.

Ante estos gravísimos hechos, la respuesta del Gobierno de España fue la creación y puesta en marcha del Marco de Actuaciones Prioritarias para Recuperar el Mar Menor (MAPMM) (MITECO, 2022). La Vicepresidenta Tercera y Ministra para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, Dña. Teresa Ribera Rodríguez, presentó el 4 de noviembre de 2021 en la Región de Murcia dicho marco de actuaciones, un esquema de proyectos e intervenciones (35 actuaciones estructuradas en diez líneas) dotadas de un presupuesto de 484,4 M€, destinadas a revertir el deterioro y recuperar la integridad biológica de la laguna, restaurando y renaturalizando las zonas más degradadas, y contribuyendo a reordenar los usos socioeconómicos de su entorno para hacerlos más compatibles con la preservación del capital natural de este enclave único. Recientemente, en abril de este año 2024, el MAPMM ha sido revisado (MITECO, 2024),

reforzando las actuaciones para la recuperación de la funcionalidad de la cuenca vertiente con soluciones basadas en la naturaleza (SBNs) e incrementando el presupuesto inicial hasta los 675,05 M€.

Los objetivos del MAPMM son restablecer la legalidad, reducir las presiones y fundamentalmente reducir los aportes de nutrientes y metales pesados, tanto a las aguas superficiales como subterráneas, en la cuenca vertiente; actuando en origen y propiciando SBNs, siempre que sea posible. Otro de los retos para la corrección de los factores de alteración y la recuperación de la laguna costera del Mar Menor es mejorar el conocimiento científico sobre el funcionamiento de todos los ecosistemas que la conforman (laguna, cuenca vertiente y sistema de acuíferos asociados) y que influyen en su buen estado ecológico. Este objetivo se puede conseguir con investigaciones dirigidas a obtener una mayor comprensión del funcionamiento y dinámica hidrológica, para lo cual es fundamental

disponer de sistemas de monitorización ambientales robustos y permanentes que permitan obtener datos en continuo y de la forma más inmediata posible. La mejora del conocimiento científico y el seguimiento deben servir para gestionar el impacto de la actividad humana sobre el ecosistema lagunar, y evaluar y predecir sus consecuencias sobre el estado ecológico del Mar Menor. Asimismo, para la recuperación y el mantenimiento de los bienes y servicios se requerirá una gestión adaptativa basada en la evaluación independiente de todas las actuaciones implementadas, y una hoja de ruta de consolidación de la recuperación del ecosistema a medio y largo plazo. En este sentido, el simposio científico responde a una de las actuaciones contempladas en la línea 9 “Planificación y visión a medio-largo plazo” como base para la elaboración del “Programa integrado para la recuperación del Mar Menor”.



Asistentes al simposio científico La Ciencia al servicio de la recuperación del sistema socioecológico del Mar Menor.

SÍNTESIS DE LA 1ª PONENCIA

“Diseño de agroecosistemas biodiversos y funcionales”

José María Rey Benayas

Departamento de Ecología. Universidad de Alcalá, Madrid

Palabras clave: Biodiversidad; Paisajes multifuncionales; Producción agrícola; Servicios ecosistémicos.

La agricultura industrial es la principal fuente de impactos antrópicos en el planeta, tanto a nivel directo como indirecto. Por ejemplo, un tercio de los alimentos producidos se pierde o desperdicia y, trabajos previos indican que, a nivel global, se puede producir más alimentos con menos tierra. Hay 4 arquetipos de interacción entre la producción agraria y el mantenimiento de la biodiversidad, existiendo un balance entre ellos, sobre el que se puede trabajar para reducir los impactos antrópicos. Para que este balance sea positivo, hay dos grandes tipos de estrategias: 1) compartir la tierra con una agricultura amiga de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos diferentes a los de provisión, y 2) separar la tierra dedicada a la agricultura y a la conservación.

Cuando se analizan las estrategias se observa que compartir la tierra incrementa significativamente la biodiversidad y los servicios ecosistémicos a escala local y de paisaje. Además, es importante diseñar con el marco conceptual de la renaturalización de los paisajes agrícolas, incidiendo en que estos deben conservar al menos el 20% de su superficie con vegetación natural o seminatural. También es importante el modelo de mutualismo entre la producción y la biodiversidad, que reconoce que la biodiversidad proporciona procesos

esenciales para la producción agrícola. Por lo tanto, es posible transformar los espacios agrícolas en ecosistemas naturales sin comprometer la producción global de alimentos. La agricultura sostenible desde la perspectiva ecológica lo es también desde la perspectiva social y financiera.



José María Rey Benayas (Universidad de Alcalá) en una rueda de prensa tras su ponencia el primer día del simposio. 24.04.24 Ponencia Inaugural. “Agroecosistemas Biodiversos y Funcionales”. Dr. José María Rey Benayas ([youtube.com](https://www.youtube.com)).

MESA DE DEBATE 1

Problemas, desafíos y oportunidades en la cuenca vertiente y red superficial de drenaje del Campo de Cartagena



De izquierda a derecha: D. F. Javier Sánchez Martínez (Subdirector General de Protección de las Aguas y Gestión de Riesgos de la Dirección General del Agua), D. Gonzalo González Barberá (Titulado Superior del Grupo de Investigación de Suelos y Aguas del Centro Superior de Investigaciones Científicas, CEBAS-CSIC), Dña. Celia Martínez Hidalgo (Doctora en Urbanismo, Ordenación del Territorio y Medio Ambiente de la Oficina Técnica del Mar Menor), D. Miguel A. Esteve Selma (Catedrático de Ecología de la Universidad de Murcia), Dña. M. José Martínez Sánchez (Catedrática de Edafología y Química Agrícola de la Universidad de Murcia). 24.04.24 Primera Mesa. Desafíos y Oportunidades en la Cuenca Vertiente y Red Superficial del Campo de Cartagena (youtube.com).

Planteamiento de partida

La cuenca vertiente del Mar Menor o Campo de Cartagena, situada al sureste de la Región de Murcia y sur de la provincia de Alicante, es una llanura de 1.316 Km² drenada por un conjunto de ramblas que desembocan a la laguna, afectada por un clima árido-semiárido, lluvias torrenciales, vegetación escasa, y gestión del suelo inadecuada (Álvarez-Rogel et al., 2017). Los cambios de uso en la cuenca,

particularmente la intensificación de la agricultura, la ganadería y el urbanismo, han alterado los cauces naturales y los flujos de agua y nutrientes, provocando múltiples cambios en componentes ambientales esenciales, tanto terrestres como de la laguna (Esteve et al., 2016), que impiden la autoregeneración y autodepuración del sistema (Álvarez-Rogel et al., 2017).

El principal uso del suelo y actividad económica es la agricultura intensiva de regadío al aire libre, que se incrementó significativamente tras la llegada del trasvase Tajo-Segura en 1979 (Carreño 2015). Con el incremento del regadío y las necesidades hídricas también aumentó la desalobración de aguas subterráneas y el vertido de salmueras a la laguna con altas concentraciones de nutrientes (Álvarez-Rogel et al., 2017).

Otras actividades importantes en el entorno de la laguna son las turísticas y residenciales, que han fomentado un urbanismo descontrolado, la construcción de paseos marítimos y playas artificiales en hábitats típicamente lacustres (Álvarez-Rogel et al., 2017), y vertidos de aguas deficientemente depuradas (Esteve et al., 2016). En la parte sur de la cuenca hay numerosas explotaciones mineras abandonadas, con taludes cargados de estériles mineros, desprovistos de vegetación, de textura arcillo limosa y con alta carga

contaminante en arsénico y metales pesados solubles que se dispersan con el agua de lluvia por las ramblas, y llegan al Mar Menor (Álvarez-Rogel et al., 2017).

Si bien es necesario considerar todas las actividades y escenarios, el problema que ha provocado la grave eutrofización de la laguna es la elevada entrada de nutrientes procedentes de la cuenca, principalmente de la agricultura intensiva de regadío. Con la declaración de la masa de agua subterránea del Campo de Cartagena en riesgo de no alcanzar un buen estado cuantitativo y químico, y la Ley autonómica 3/2020, de 27 de julio, de recuperación y protección del Mar Menor, se introdujo una normativa que pretende la desintensificación de la actividad agraria y una modificación de los procedimientos de fertilización en el Campo de Cartagena, ampliando a 1.500 metros, medidos desde la ribera del Mar Menor, la banda de limitación de fertilización y el establecimiento de un sistema de control y monitorización (MITECO, 2022).

Síntesis de las cuestiones debatidas y conclusiones más significativas

Para recuperar los equilibrios y la funcionalidad de la red de drenaje superficial, en primer lugar, es fundamental **garantizar la legalidad**, plantear actuaciones de **restauración** a medio y largo plazo, y planificar la **ordenación del territorio** de forma adecuada. La alteración de la cuenca vertiente es el resultado de una intensificación de los usos y la simplificación del paisaje. Todo ello apunta a que la solución principal es **la buena gestión** de las actividades en la cuenca.

Es necesario transitar hacia un **modelo** de producción agrícola **menos intensivo**, con una **planificación específica para cada parcela**, y la **gestión** eficiente y adecuada de los residuos de la creciente **ganadería intensiva**.

El **Plan de Ordenación Territorial** de la cuenca vertiente del Mar Menor, que debe ser aprobado por la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia en aplicación del art.15 de la Ley 3/2020 (de 27 de julio, para la recuperación y protección del Mar Menor) es el instrumento principal para establecer las limitaciones y **alcanzar los equilibrios necesarios**, que debe incluir la eliminación de construcciones ilegales, y la revisión de actividades que puedan afectar negativamente

al medio ambiente, estableciendo un **límite basado en estudios de capacidad de carga del territorio**, cuantificando la cantidad de recursos naturales disponibles y su tasa de regeneración, así como los impactos ambientales de las actividades implantadas o a implantar.

Es prioritario recuperar los ecosistemas terrestres en las **distintas cotas de la cuenca** vertiente para **restaurar las funciones de control de la escorrentía y la erosión** de sedimentos, y aportes de nutrientes y metales pesados, y la distribución, infiltración y almacenamiento de agua, y así **mejorar la calidad del agua** que llega a la masa de agua subterránea y a la laguna. Esto se podría conseguir a través de una **restauración intersticial en la matriz agrícola** y creación de **infraestructuras verdes**, la **recuperación** de la **red natural de drenaje** eliminando barreras y ocupaciones del dominio público hidráulico (DPH), y consiguiendo unos cauces sinuosos que disminuyan la velocidad de las escorrentías.

Dentro de la **matriz agraria**, habría que incluir **cultivos de secano y una red de setos** de 5-8 m de ancho, y bosques, islas o nodos de vegetación que consoliden

esa red, utilizando la mayor diversidad posible de especies y formas biológicas. Además, en **entornos urbanos**, deberían crearse parques inundables, bosques "isla", jardines de lluvia y **sistemas urbanos de drenaje sostenible (SUDs)**.

Sería necesario **restaurar los humedales periféricos** que aún persisten en el entorno de la laguna y **ampliar las actuaciones hacia la cuenca alta** del Campo de Cartagena mediante actuaciones hidrológico-forestales estratégicas, que además consideren los efectos del cambio climático. Complementariamente, sería importante incorporar zonas de acumulación

de agua de lluvia y **reforzar la conectividad entre** todos estos **sistemas** y los filtros verdes y humedales seminaturales planteados en el Cinturón Verde del MAPMM.

Finalmente, para que todas las actuaciones del **MAPMM** sean exitosas, debe garantizarse también el adecuado **seguimiento**, el **mantenimiento**, y la **evaluación de la eficiencia** de cada una de ellas, así como **complementarse** con las actuaciones que sean desarrolladas por la **administración regional** y los distintos **ayuntamientos**.

MESA DE DEBATE 2

Problemas, desafíos y oportunidades relacionadas con los acuíferos de la unidad hidrogeológica del Campo de Cartagena



De izquierda a derecha: D. Jesús García Martínez (Jefe de Planificación de la Confederación Hidrográfica del Segura), Dña. Marisol Manzano Arellano (Profesora Titular del Departamento de Ingeniería Minera y Civil de la Universidad Politécnica de Cartagena), D. Enric Vázquez Suñé (Investigador Científico y Subdirector del Instituto de Diagnóstico Ambiental y Estudios del Agua, IDAEA-CSIC), D. J. Albert Soler Gil (Catedrático de Geología de la Universidad de Barcelona), D. J. Luis García-Aróstegui (Científico Titular del Instituto Geológico y Minero de España, IGME-CSIC). 24.04.24 Segunda Mesa. Problemas, Desafíos y Oportunidades. Acuíferos del Campo de Cartagena ([youtube.com](https://www.youtube.com)).

Planteamiento de partida

La unidad hidrogeológica del Campo de Cartagena es amplia y compleja, y en ella existen diferentes niveles acuíferos, donde destacan por su importancia los siguientes: Cuaternario, Plioceno, Andaluciense (o Messiniense) y Tortoniense (Demarcación Hidrográfica del Segura [DHS], 2023). Esta unidad se ha visto afectada en su composición y su dinámica como consecuencia de los cambios producidos por las demandas hídricas y la intensificación de los usos y transformación de la cuenca vertiente al Mar Menor, afectando a la intensidad y distribución espacial de la recarga de aguas subterráneas (Baudrón et al., 2014) de los acuíferos del Campo de Cartagena, principalmente a la capa superior o acuífero Cuaternario. Una de las consecuencias ha sido el ascenso en los niveles piezométricos, constatada en la bibliografía científica (Rodríguez Estrella, 2009), y el aumento del nivel freático, los periodos de inundación y la humedad edáfica en los humedales del Mar Menor (Álvarez-Rogel, 2007). La recarga principal procede de la infiltración directa del agua de lluvia y de los retornos de riego, concentrados en gran medida en el acuífero Cuaternario.

La evolución piezométrica del acuífero Campo de Cartagena está muy influenciada desde la llegada de

recursos externos superficiales del Trasvase Tajo-Segura. La descarga se realiza fundamentalmente por bombeos (básicamente en los acuíferos Andaluciense y Plioceno) y por salidas laterales hacia el Mar Menor y el mar Mediterráneo a través del acuífero Cuaternario. Hay que tener en cuenta la interconexión interna entre diferentes acuíferos, realizada en condiciones naturales y a través de sondeos deficientemente construidos (DHS, 2023).

El papel que viene desempeñando la contaminación difusa, fenómeno que se define como el resultado de emisiones cuya fuente no se puede rastrear y juega un papel decisivo en la degradación de los ambientes acuáticos (La Nauze y Mezzetti 2019) y la eutrofización o exceso de nutrientes, ha motivado que la masa de agua Campo de Cartagena fuera declarada en riesgo de no alcanzar el buen estado cuantitativo o químico por Acuerdo de la Junta de Gobierno de la Confederación Hidrográfica del Segura el 16 de julio de 2020.

La descarga subterránea de nitratos a la laguna en el año hidrológico 2021/2022 fue estimada en 1.930 t por la Confederación Hidrográfica del Segura y la Dirección General del Agua (<https://www.miteco.gob.es/content/dam/mitesco/es/ministerio/planes-estrategias/mar-menor/balanceflujosweb.pdf>).

Síntesis de las cuestiones debatidas y conclusiones más significativas

Para la recuperación del equilibrio y el buen estado de la masa de agua subterránea del Campo de Cartagena, especialmente del acuífero Cuaternario, no valen soluciones únicas y sencillas; sino que es necesario implementar un **conjunto de acciones** a diferentes **escalas espacio-temporales**, aplicando, en la medida de lo posible, **soluciones basadas en la naturaleza**.

La descarga de agua subterránea del acuífero Cuaternario en el borde costero es el principal mecanismo de entrada de nutrientes al Mar Menor; y su descontaminación de forma natural podría llevar décadas e incluso siglos, debido a que la carga hidráulica subterránea y la contaminación actual son muy grandes, y debido a la baja velocidad del movimiento del flujo del agua en el acuífero (detrítico).

A pesar de lo mucho hecho hasta la fecha, es posible encontrar medidas adicionales de gestión de aguas subterráneas e intervenciones en el acuífero que sean útiles para su recuperación. En la mesa se debatieron varios tipos.

A corto plazo, las **actuaciones** deberían centrarse **en toda la cuenca vertiente**, pero **especialmente en la zona de contacto del acuífero con el borde costero** del Mar Menor (zona de descarga del acuífero) **bajando el nivel piezométrico** mediante **bombeos adicionales** a los actuales. No obstante, se indicó que en el diseño de las actuaciones se tendría que ser especialmente cuidadoso para **evitar situaciones de intrusión marina**. En todo caso, se consideró que la **dificultad** sería determinar **cómo y en qué usos podría aplicarse**

el **agua extraída** dado su nivel de contaminación y los **costes económicos y ambientales** que tendría su tratamiento o translocación.

Además de **evitar añadir** nuevas cargas de **nutrientes al sistema** (actuación en origen imprescindible) también se planteó que se podría disminuir la concentración de nutrientes que se transfieren a la laguna induciendo la **desnitrificación** en la zona de descarga **junto al borde costero**, fomentando la biorremediación mediante **atenuación natural**, o **artificial** con prácticas (ej. inyección de carbono) que aumenten la respiración de las bacterias desnitrificadoras locales (**bioestimulación**). Para ello habría que cuantificar los procesos naturales de desnitrificación a partir de la isotopía del nitrógeno, y **asegurar un remanente mínimo** en contenido en **nitratos** para evitar los efectos negativos que suponen las bacterias sulfatorreductoras.

También se podrían **utilizar tratamientos pasivos y económicos basados en la naturaleza**, como la creación de humedales seminaturales y filtros verdes (ya planificados dentro del MAPMM), e instalación de **setos agrícolas** (previsto por la Ley 3/2020 de protección del Mar Menor) con **vegetación de raíz profunda que pueda eliminar la contaminación de la capa superficial del acuífero Cuaternario**. De especial importancia sería su diseño (cobertura) para que el agua infiltrada y los nutrientes excedentes no acabaran llegando a la masa de agua subterránea.

Se analizó también la viabilidad de adoptar **medidas a largo plazo**, si bien para su realización se estimó que se precisaba de unos **objetivos** claros previamente **consensuados y concretados en un programa**. Para su diseño se debería disponer de herramientas (modelos matemáticos y otros) que, todavía en muchos casos se encuentran en desarrollo. Estas **herramientas** precisan de un incremento y compilación de la información preexistente y de **unas redes de control y observación adecuadas**, bien definidas, que entre otros permitan **distinguir** lo que es una **contaminación local** derivada de una actividad puntual cercana de lo que es una caracterización de la **situación global de la masa de agua subterránea**.

Se consideró que **las redes actuales no cumplen suficientemente esta función** y que **se precisan redes**

representativas y protocolos de medición plenamente implantados **que aseguren** que la toma de **muestras** se realiza siempre **en unas mismas condiciones**.

Los **modelos matemáticos** que se realicen deben ser confiables, bien **calibrados y validados** con datos también confiables. Deben ser adaptados a **distintas escalas temporales y a los procesos** a simular. También deben posibilitar **incorporar los efectos** previstos del **cambio climático**, incluyendo **el ascenso en el nivel del mar**. Con ello se considera que se podrían conocer mejor las causas de la situación que tenemos en la actualidad y realizar pronósticos confiables acerca de su evolución futura. No se cuestionó que esto requerirá una **inversión** importante en **infraestructura, mantenimiento y de formación del personal** adecuado, con la consiguiente provisión de **fondos estables a largo plazo**.

Se pidió que, en cualquier **análisis** de actuación sobre las aguas subterráneas, se tenga en cuenta tanto la **capa saturada, como la no saturada** y no se desprecien los efectos que en relación con la acumulación de nutrientes en esta última se producen. También que se tenga en cuenta y cuantifique la **capacidad de autodepuración y de eliminación de nutrientes que tiene el terreno** en esta zona.

Obtuvo el consenso generalizado de todos los ponentes la necesidad de **continuar mejorando el conocimiento geológico** de las distintas formaciones **y el hidrogeológico**, con el nivel de detalle que resulte necesario, como elemento clave para el diseño y dimensionamiento de cualquier nueva actuación.

En esta mejora del conocimiento se debe también incluir la caracterización, delimitación y determinación de las condiciones que se dan en las distintas zonas de la masa subterránea. Esa mejora del conocimiento, si bien nunca podrá justificar que se continúe con su degradación y el logro final de su buen estado, sí puede permitir **modular la intensidad con la que han de aplicarse las medidas** en función de su incidencia con el Mar Menor.

Por todos los ponentes se consideró **que los usuarios pueden y deben contribuir activamente a las medidas indicadas**. La contribución de cada uno de los usuarios a la recuperación de la masa se considera que está

relacionada con la actividad a la que se le vincula, e independientemente de cuál es el porcentaje de incidencia que tiene esa actividad en la situación actual del acuífero y del Mar Menor, **todos deben formar parte de la solución**. Los usuarios con derechos de aprovechamiento de las aguas del acuífero pueden contribuir a disminuir la descarga subterránea bombeando agua de sus pozos y utilizándola con base a los estándares de calidad necesarios y el respecto a esos derechos. Esta **acción**, como se puso de manifiesto durante la intervención de los asistentes, se veía **fuertemente condicionada** por **la calidad del agua del acuífero y su alta salinidad**, que afectaba no solamente al uso de las aguas subterráneas sino también a las depuradas, que únicamente podrían ser incorporadas al sistema si se dispone de recursos suficientes para su mezcla con un agua de mejor calidad.

Se mencionó muy positivamente el papel que pueden jugar las entidades y comunidades de usuarios e interesados (los *stakeholders*) en general, más allá de la obligatoriamente a constituir, **Junta Central de Usuarios** de la masa declarada en riesgo. También en la elaboración de **planes de vigilancia** previamente adoptados de forma conjunta con las **administraciones públicas**.

Se aludió a las **experiencias favorables** que existían **en otros territorios**, y cómo éstas, sobre la base de objetivos comunes, habían permitido involucrar a las distintas partes en el **control de la evolución de otros acuíferos**. Se precisa para ello un compromiso entre las partes y unos acuerdos de **objetivos previamente consensuados**. Se consideró que nadie está más interesado en lograr la sostenibilidad de los usos que aquellos cuya actividad se radica en este territorio.

MESA DE DEBATE 3

Problemas, desafíos y oportunidades en la laguna del Mar Menor



De izquierda a derecha: D. Daniel Caballero Quirantes (Jefe de la Demarcación de Costas en Murcia, de la Dirección General de Costas y el Mar), D. Juan M. Ruiz Fernández (Profesor de Investigación en el Centro Oceanográfico de Murcia, del Instituto Español de Oceanografía, IEO-CSIC), Dña. Francisca Giménez Casalduero (Catedrática de Ecología de la Universidad de Alicante); D. Ángel Pérez Ruzafa (Catedrático de Ecología de la Universidad de Murcia), D. Martín Plus (Investigador del Instituto Francés de Investigación y Explotación Marina, IFREMER, Francia). 24.04.24 Tercera Mesa. Problemas, Desafíos y Oportunidades en la laguna del Mar Menor ([youtube.com](https://www.youtube.com)).

Planteamiento de partida

Según el Instituto Español de Oceanografía (IEO) organismo del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) el Mar Menor ha perdido gran parte de su capacidad de autorregulación debido al proceso de eutrofización avanzada que sufre como consecuencia del aporte de nutrientes, principalmente nitratos y fosfatos. Los informes de resultados del programa de monitorización y estudio del Mar Menor

realizados por el IEO-CSIC y desarrollados dentro del “Programa de seguimiento del estado del Mar Menor” (proyecto BELICH, financiado por el MITECO y dentro de la Línea 8 del MAPMM de *Mejora del conocimiento y seguimiento*) recogen los datos actualizados de seguimiento del estado de la laguna. Los resultados de los informes de IEO-CSIC indican que, aunque el año 2023 fue un periodo de aparente estabilidad de la laguna, el sistema no está recuperado.

Síntesis de las cuestiones debatidas y conclusiones más significativas

A medida que las presiones aumentan, un ecosistema cambia hasta que, sobrepasado un punto de inflexión, colapsa y cambia de estado a uno más alterado que se caracteriza por una pérdida de funciones y servicios, haciendo que el **ecosistema** se comporte de forma más impredecible y variable. El deterioro de la laguna del **Mar Menor** es un caso claro de **colapso ecosistémico**, y la falta de recuperación de especies clave como la nacra, el caballito de mar o las praderas de fanerógamas lo confirman.

Para recuperar la laguna es preciso **reducir las presiones y corregir los desequilibrios hidrológicos en la cuenca vertiente y la entrada excesiva de contaminantes, principalmente nutrientes.**

Actualmente **hay un exceso de nitrógeno** en el medio. El ciclo del nitrógeno, es decir su transformación, asimilación y eliminación en el medio es un conjunto de procesos complejos donde intervienen los microorganismos, plantas y algas del ecosistema. **No se pueden hacer diagnósticos** sobre el estado de la laguna sólo en base a uno de los componentes de estos procesos, como la concentración de nitratos en el agua, ya que de esto derivan diagnósticos **excesivamente simples** y normalmente erróneos.

Además de regular el exceso de nitrógeno en el ecosistema, sería necesario **reducir la cantidad relativa de fósforo como medida de control de disponibilidad de nitrógeno para los productores primarios** y, por tanto, de la eutrofización de la laguna. Para ello, es fundamental aprender de la naturaleza y las soluciones que ofrece, entendiendo bien los ciclos biogeoquímicos de estos nutrientes.

También es prioritario conseguir **aumentar la resiliencia** del ecosistema frente a las perturbaciones y los efectos del **cambio climático**, como por ejemplo una mayor intensidad de lluvias extremas.

El **seguimiento** de las **especies singulares** del Mar Menor, y las **alóctonas**, puede aportar información muy valiosa para valorar esa recuperación y la ganancia de resiliencia.

Hay que plantearse, para orientar las acciones, “**qué laguna queremos**”. Si se pretendiera tener como objetivo la recuperación de los valores ecológicos que había antes del colapso, sería necesario dar un enfoque de **restauración ecológica** atendiendo a los siguientes principios:

- Todas las acciones deben estar basadas en el conocimiento científico, aplicando un diagnóstico ecológico.
- Es necesario establecer un ecosistema de referencia (próximo al original).
- Se debe aplicar el principio de mínima intervención dejando que, en la medida de lo posible, la laguna se auto-regenere.
- Por último, se deben usar modelos de gestión adaptativa, con actuaciones flexibles y pragmáticas.

Existe consenso en la necesidad de **aumentar el conocimiento científico y el monitoreo** tanto de los componentes del sistema, como de los procesos

ecológicos y del funcionamiento y de la historia evolutiva de la laguna, tal y como ya lo está haciendo el MAPMM.

Recuperar la funcionalidad de la laguna supone conseguir la recuperación de los **servicios ecosistémicos** y de las **oportunidades a la población** desde varios puntos de vista:

- **Ambiental:** aumentaría su resiliencia y la capacidad de adaptación al cambio climático; mejorando la biodiversidad y la proporción de recursos.
- **Económico:** supondría fomentar los yacimientos de empleo azul vinculados a la protección y sostenibilidad ambiental en los espacios marinos, se reducirían costes asociados a riesgos naturales y proveería recursos para sectores como el pesquero y el turismo, entre otros.
- **Social:** añadiría valor a las poblaciones locales; aumentaría la participación e implicación social e incrementaría el reconocimiento de los valores culturales e históricos.
- **Reputacional:** minimizaría el riesgo de mala imagen y aumentaría la confianza, eliminaría cargas de culpa, permitiría la creación de una marca "Mar Menor" y aumentaría las oportunidades de diferenciación y calidad.
- **Legal:** implicaría garantizar el cumplimiento de las leyes y los compromisos europeos e internacionales.
- **De salud:** consolidaría una visión desde la perspectiva de la salud ambiental y su conexión con la salud del ser humano (*One Health*).

SÍNTESIS DE LA 2ª PONENCIA

“Restauración costera, una perspectiva multinivel”

Carles Ibáñez Martí

Centro en Resiliencia Climática, EURECAT, Amposta

Palabras clave: Cambio climático; Humedales costeros; Multifunción; Resiliencia.

Una gran proporción de ecosistemas costeros están en proceso de degradación e incluso desaparición debido a los impactos combinados del cambio climático: aumento del nivel del mar, subsidencia, déficit de sedimentos, erosión, ocupación de la franja costera, etc. Los humedales costeros mediterráneos micromareales son menos resistentes que los humedales de marea, principalmente debido a su menor elevación y a su menor retroalimentación entre la inundación y la sedimentación. Por otra parte, las infraestructuras costeras no permiten que los humedales migren en un escenario de subida del nivel del mar. Además, las playas, que son la primera línea de defensa, se encuentran muy dañadas. El manejo y la restauración de los humedales costeros deben fortalecer los mecanismos que refuerzan la retroalimentación entre la productividad de las plantas y la acreción del suelo (insumos inorgánicos y orgánicos), además de dar más espacio para la migración hacia el interior. Se debe fomentar la resiliencia, y la capacidad de mantener su integridad en condiciones adversas y de recuperación tras perturbaciones. Para ello hay que considerar la conectividad hidrológica a lo largo de la costa, los *inputs* de los sedimentos y la productividad vegetal, incluyendo la vegetación sumergida. También hay que tener en cuenta los balances eco-geomórficos ya que hay un óptimo de inundación de los humedales y si se supera el sistema colapsa. La prioridad debe ser la restauración a gran escala, teniendo en cuenta

la cuenca y desarrollando un plan de gestión de los sedimentos, con sentido técnico y con apoyo financiero público-privado, y que cuente con la participación de todos los implicados.



Carles Ibáñez Martí (Director Científico del Centro en Resiliencia Climática, EURECAT, Amposta) durante su ponencia el segundo día del simposio. 25.04.24 2ª Ponencia “Restauración costera, una perspectiva multinivel” Dr. Carles Ibáñez Martí (youtube.com).

MESA DE DEBATE 4

Restauración ecológica y soluciones basadas en la naturaleza para el restablecimiento de bienes y servicios en la cuenca vertiente del Mar Menor



De izquierda a derecha: D. Fernando Magdaleno Mas (Subdirector General de Biodiversidad Terrestre y Marina, de la Dirección General de Biodiversidad, Bosques y Desertificación), Dña. Rosa Gómez Cerezo (Profesora Titular en el Departamento de Ecología de la Universidad de Murcia), D. Tony Herrera Grao (Co-fundador del Centro Ibérico de Restauración Fluvial), D. José Álvarez-Rogel (Catedrático del Departamento de Edafología y Química Agrícola de la Universidad Politécnica de Cartagena), D. Miguel Martín Moneris (Profesor Titular del Área de Tecnologías del Medio Ambiente en la Universidad Politécnica de Valencia). 25.04.24 Cuarta Mesa - Restauración Ecológica Soluciones Basadas en la Naturaleza Cuenca Vertiente ([youtube.com](https://www.youtube.com)).

Planteamiento de partida

La laguna costera del Mar Menor y sus humedales asociados forman un ecosistema único y de gran valor ecológico en el ámbito Mediterráneo; y es uno de los principales elementos de identificación social y cultural de la Región de Murcia. Las características singulares

del Mar Menor han propiciado una gran biodiversidad con la representación de 27 tipos de hábitats de interés comunitario (8 de ellos prioritarios) y abundantes especies singulares y protegidas, como el caballito de mar, el fartet, la nacra y comunidades relevantes de aves acuáticas, lo que ha justificado a su vez que se hayan designado otras figuras de protección como:

Área de Protección de la Fauna Silvestre, lugares de la Red Natura 2000: Zonas de Especial protección para las Aves (ZEPAS) y Zonas de Especial Conservación (ZEC). Además, el Mar Menor está en la lista Ramsar como Humedal de Importancia Internacional, e incluido en la Zona Especialmente Protegida de Importancia para el Mediterráneo (ZEPIM) del Área del Mar Menor y zona oriental mediterránea de la costa de la Región de Murcia. Tiene en su entorno más próximo dos Parques Regionales y dos Paisajes protegidos en base a la misma normativa regional.

Los proyectos propuestos por el MAPMM incluyen una gran variedad de intervenciones a diferentes escalas

y paisajes, incluido el urbano. Estos proyectos tienen como objetivo detener y revertir la degradación de los ecosistemas asociados a la laguna del Mar Menor, aumentar y conservar la biodiversidad, combatir el cambio climático y mejorar los medios de vida para todos, contribuyendo al logro de la agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. En particular, dos de los principios que dirigen la intervención del MAPMM son la actuación en origen y la aplicación de las soluciones basadas en la naturaleza (SBNs). Las SBNs son estructurantes, tienen capacidad de articular y ser la base de la ordenación territorial y permiten el consenso entre las administraciones.

Síntesis de las cuestiones debatidas y conclusiones más significativas

El MAPMM apuesta por la restauración de la cuenca del Mar Menor empleando una variedad amplia de SBNs. Además de **reducir las presiones en origen** y **restaurar las zonas húmedas relictas del borde litoral**, que están sufriendo un cambio de estructura, condiciones y funcionalidad del sistema debido a la entrada de agua dulce, una de las propuestas hechas en la mesa para reforzar el Cinturón Verde del MAPMM fue la **creación** de una **red** integrada **de humedales a escala de paisaje y de cuenca**, y con diferentes funciones estratégicas; es decir, creando también humedales artificiales **en la parte media y alta de la cuenca** que sirvan, por ejemplo, para depurar agua y frenar la escorrentía o como drenajes agrícolas.

Pero no se puede obviar que se debe disponer del **mayor conocimiento** posible sobre el funcionamiento de estos ecosistemas a nivel de **procesos biogeoquímicos**, así como de **carga hidráulica, capacidad de laminación y reducción de carga de contaminantes**. Todo ello debe ser integrado adecuadamente en el diseño de las actuaciones a ejecutar.

Además de la restauración de la red de drenaje superficial de la cuenca del Mar Menor sería necesario utilizar **indicadores objetivos para cuantificar** la reducción del volumen de agua y carga de nutrientes que llegan a la laguna.

Tal y como ya está contemplado en el MAPMM, también se puso de manifiesto que sería prioritario la **implicación de los ayuntamientos** para el **control de las escorrentías urbanas** y el desarrollo de **medidas complementarias de saneamiento y depuración de aguas residuales**. Además de conseguir la **participación y el consenso** de todos los **actores locales** y la búsqueda de **objetivos comunes** para facilitar la implementación en el territorio de las medidas del MAPMM.

En general, para todas las medidas del MAPMM sería esencial **articular herramientas de gestión** que puedan revisarse, y una adecuada **coordinación interadministrativa**, desde la fase del diseño hasta la de mantenimiento, integrando todas las actuaciones en una red de infraestructura verde conectada, ordenada en torno a las ramblas, y donde los diversos **usos del suelo** aparezcan **integrados**.

Para que las infraestructuras verdes generadas, aplicando SBNs, funcionaran adecuadamente, se requiere también tener diseñado y garantizado el **mantenimiento** necesario, así como la **una adecuada monitorización y seguimiento**, todo ello con la financiación asegurada, apoyándose en **entidades o empresas locales** por su conocimiento e **identidad con el territorio**.

MESA DE DEBATE 5

Mecanismos de gobernanza y participación social para la recuperación del Mar Menor



De izquierda a derecha: D. Ignacio Torres Ruiz-Huerta (Subdirector de Biodiversidad y Cambio Climático de la Fundación Biodiversidad), D. Joris de Vente (Científico Titular del Grupo de Conservación de Suelos y Agua del Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura, CEBAS-CSIC), Dña. Julia Martínez Fernández (Fundación Nueva Cultura del Agua, FNCA), D. J. Manuel Zaragoza Bernal (Postdoc en el Departamento de Filosofía de la Universidad de Murcia), Dña. Josefina Maestu Unturbe (Profesora Emérita de la Universidad de Alcalá). 25.04.24 5 Quinta Mesa. Mecanismos de Gobernanza y Participación Social para Recuperar el Mar Menor ([youtube.com](https://www.youtube.com)).

Planteamiento inicial

El Mar Menor es uno de los principales elementos de identificación cultural de la Región de Murcia. La planificación y gestión de sus espacios protegidos se instrumenta a través del Plan de Gestión Integral de los Espacios Protegidos del Mar Menor y la Franja Litoral Mediterránea de la Región de Murcia. En general, en su ordenación y gestión territorial y paisajística intervienen varios niveles de gobierno: local, autonómico y estatal, e incluso instituciones europeas e internacionales, aunque por sus diferentes figuras de protección y reconocimiento también está sujeto a diferentes normativas.

La normativa más importante para la recuperación ambiental de la laguna es la Ley 3/2020, de 27 de julio, de recuperación y protección del Mar Menor, donde hay propuestas medidas normativas urgentes y extraordinarias. Además, en virtud de esta ley, también se reconoce a todos los agentes sociales y organizaciones empresariales implicados en el Mar Menor.

A nivel estatal, el MAPMM se plantea bajo la premisa de que la recuperación de la laguna debe partir de la aceptación de cuatro principios básicos: 1) escuchar a la ciencia, 2) respetar y aplicar la ley, 3) la participación pública y 4) la cooperación interadministrativa. En

cuanto a la cooperación administrativa hay que destacar el hecho de que el 11 de abril de 2024 tuvo lugar la primera reunión de la Comisión Interadministrativa del Mar Menor (art. 5 de la Ley 3/2020) que se materializó mediante la resolución de la Secretaría General de Medio Ambiente, Universidades, Investigación y Mar Menor por la que se acuerda la publicación del Acuerdo adoptado por el Consejo de Gobierno en sesión de 25 de enero de 2024, relativo a la creación de la Comisión Interadministrativa del Mar Menor como órgano de coordinación y cooperación institucional de las políticas y actuaciones públicas que afecten al Mar Menor

donde están representados las tres administraciones; estatal, autonómica y municipal (Boletín Oficial de la Región de Murcia [BORM] nº 36, 2024).

El desarrollo sostenible de la laguna y su entorno depende de la intensidad y de las interacciones y sinergias entre las actividades económicas que se desarrollan en el territorio, y entre todos los actores implicados. Pero fundamentalmente, depende de la ordenación del territorio de la cuenca vertiente, de una gestión integrada y participativa, y una visión a medio y largo plazo.

Síntesis de las cuestiones debatidas y conclusiones más significativas

En el MAPMM hay 3 aspectos importantes sobre los que se vertebra la gobernanza y que podrían servir para lograr un desarrollo sostenible en el entorno del Mar Menor: actuaciones basadas en la ciencia, la participación social y una cooperación interadministrativa.

Está contrastado que los fallos en la gobernanza de la laguna y su cuenca vertiente han contribuido al colapso del Mar Menor, a pesar de disponer múltiples planes y figuras de protección. Se han identificado ocho elementos que deberían trabajarse **para superar los déficits de gobernanza**:

1. Gestión del conocimiento disponible con indicadores y datos socioeconómicos para solventar las carencias en la información sobre percepción social.
2. Mejorar la comunicación y capacitación social para lograr el consenso necesario sobre las causas y orígenes de los problemas, y encontrar las soluciones.
3. Desarrollar procesos de participación deliberativa para conseguir confianza.
4. Crear una adecuada arquitectura normativa e institucional.
5. Gestión adaptativa.

6. Garantizar la supervisión de los procesos y la inspección del cumplimiento de la legalidad por parte de las administraciones.
7. Conseguir la máxima coordinación entre administraciones y entre las políticas que se apliquen.
8. Aplicación de los instrumentos legales: aplicación de principios de quien contamina paga y la ley de responsabilidad ambiental.

Una vez que se conoce la problemática y la necesidad de cambiar la forma de relacionarse con el Mar Menor (**transitar desde modelos productivos intensivos hacia otros más sostenibles y una buena gobernanza y ordenación del territorio**) habría que trabajar en cómo hacer esos cambios utilizando **procesos participativos** bien diseñados que sirvieran para **activar a las personas** implicadas para **construir consensos** en la visión de futuro, a pesar de que se parta de opiniones diferentes.

Para la **toma de decisiones informadas** en estos procesos de participación, se necesitaría **analizar los impactos** sociales, económicos y medioambientales de las soluciones o **medidas que se quisieran plantear** para cada uno de los posibles **sectores afectados**. Para ello, sería imprescindible utilizar **herramientas adecuadas que ayuden a priorizar** soluciones y, en su caso, reorientar las actividades económicas a través de nuevos modelos de negocio que presenten

un **equilibrio medioambiental, social, económico y cultural**. Es precisamente ese el mayor reto, reorientar las actividades económicas y desarrollar modelos de negocio que combinen la restauración y la revaloración del patrimonio sociocultural con el desarrollo económico. Este proceso requiere contar con la ayuda institucional necesaria para **superar las barreras que dificultan su implementación**.

Existen muchas formas de participación ciudadana, y la relacionada con la toma de decisiones políticas genera incertidumbres a los gestores porque son procesos complicados, y frustraciones a la sociedad que demanda un cambio, dado que la mayoría de las veces los procesos se complican. **Para evitar la frustración propia de los procesos participativos hay que saber gestionar la emoción**. Sobre el Mar Menor, hay que destacar el proceso de la Iniciativa Legislativa Popular (ILP) del Mar Menor, donde ha estado muy presente el vínculo emocional que ha hecho que las personas se levanten y se movilicen. De hecho, se han constituido **numerosas asociaciones** en los últimos 10 años alrededor del Mar Menor (además de las asociaciones que ya trabajaban antes en el entorno) y esto demuestra que a la ciudadanía le gusta participar. Esta participación viene dada por la **necesidad de organizarse** para poder **influir en la toma de decisiones**.

También el **voluntariado social** se contempla dentro de la participación, pero este voluntariado necesita un paquete de divulgación y capacitación social.

Hay otras acciones concretas, que podrían ser interesantes aplicar en este contexto, como la **responsabilidad de consumo**.

Las **ventajas** de los procesos de participación son numerosas ya que son positivos para la **democracia**, aumentan la **transparencia** de los procesos y su **legitimidad**, da mayor **confianza** y hace más fuertes a las instituciones, mejora los **resultados técnicos**, da cabida a la diversidad de voces que a veces no están

representadas y el **compromiso** de las decisiones adoptadas es mayor.

De la misma manera, para llegar a **pactos** hay que **evitar la polarización**. Dentro de las herramientas para la resolución de conflictos en contextos complejos como el del Mar Menor se tiene que usar **la mediación y la facilitación** con personas expertas y profesionales, para que el liderazgo se protagonice por la sociedad civil, que presenta un tejido social potente, incorporando a los sectores económicos y a todos los interesados.

Para conciliar intereses se pueden usar **herramientas concretas** como la **ciencia ciudadana, contratos de custodia fluvial o los fondos de agua**. Se necesita la escucha mutua con **simetría de poder**, aunque los resultados no sean los esperados. En el Mar Menor se están produciendo cambios muy profundos; está cambiando la narrativa, los diagnósticos, las soluciones y se están produciendo cambios en la coordinación institucional.

Para que todo esto se lleve a cabo, **se necesita que las instituciones sean participativas**, es decir que tengan la cultura participativa necesaria para abrir y continuar todas las etapas de este tipo de procesos.

Por último, se deben **cambiar los espacios de participación por procesos de participación**, hacer entender a los ciudadanos que la no participación es peor y acortar la distancia entre el mundo académico y el ciudadano que quiere participar en la recuperación del Mar Menor, ya que cuando la sociedad se corresponsabiliza los conflictos evolucionan favorablemente.

Así lo demuestran otros casos similares fuera y dentro de España. Y, aunque cada caso es único, se pueden utilizar esas experiencias para conocer cómo se han afrontado problemáticas similares, qué ha fallado en esos procesos, y qué medidas han resultado efectivas a nivel técnico, y de participación y co-decisión.

MESA DE DEBATE 6

Reflexiones para la hoja de ruta de consolidación de la recuperación del Mar Menor a medio y largo plazo



De izquierda a derecha: Dña. Inmaculada Ramírez Santigosa (Responsable de la Oficina Técnica del Mar Menor), D. F. Javier Sánchez Martínez (Subdirector General de Protección de las Aguas y Gestión de Riesgos de la Dirección General del Agua), D. Jesús García Martínez (Jefe de Planificación de la Confederación Hidrográfica del Segura), D. Daniel Caballero Quirantes (Jefe de la Demarcación de Costas de Murcia), D. Fernando Magdaleno Mas (Subdirector General de Biodiversidad Terrestre y Marina de la Dirección General de Biodiversidad Bosques y Desertificación), D. Ignacio Torres Ruiz-Huerta (Subdirector de Biodiversidad y Cambio Climático de la Fundación Biodiversidad). 25.04.24 Sexta Mesa. Reflexiones para Consolidar la Recuperación del Mar Menor a largo plazo ([youtube.com](https://www.youtube.com)).

En esta última mesa de debate, cada uno de los moderadores de las cinco mesas, presentó un resumen con las principales conclusiones de cada una de ellas, destacando algunas de las propuestas concretas o los datos específicos que se habían proporcionado.

La reflexión general más destacada sobre los problemas, desafíos y oportunidades relacionadas con la **red de aguas superficiales de la cuenca del Campo de Cartagena** fue la existencia de una red de drenaje muy alterada por la simplificación, la urbanización y en general por la intensificación de los usos del suelo

y actividades que se dan en ella. Entre las prioridades para su recuperación se citaron las siguientes:

- Necesidad de la restitución y mantenimiento de la legalidad y buena gestión territorial.
- La transición hacia un modelo agrícola que priorice la recuperación del suelo y la biodiversidad.
- La instalación de setos vegetales para corregir a diferentes escalas las escorrentías superficiales, las tasas de erosión y el transporte de nutrientes, metales pesados y sedimentos que llegan a la laguna; es decir, una gestión parcela a parcela para

conseguir una matriz vegetal reticular funcional a escala de cuenca que permita recuperar los suelos y corregir los flujos de agua, nutrientes y sedimentos.

- La consideración de los efectos del cambio climático y el aumento de la frecuencia de lluvias torrenciales, ya que se está observando que precipitaciones en la cuenca de 25-30 mm generan escorrentías muy altas.
- La necesidad de recuperar las zonas alteradas situadas en una franja de hasta 2 km desde el borde de la laguna, y el establecimiento de los tramos altos de la cuenca como zonas prioritarias de actuación.

Asumiendo que los niveles piezométricos y de contaminación están muy altos, la reflexión más destacada sobre la **recuperación del equilibrio y el buen estado de la masa de agua subterránea del Campo de Cartagena** y, por ende, sobre la afección que éste causa al Mar Menor, fue la combinación de actuaciones a corto, medio y largo plazo, tales como:

- Gestión territorial para reequilibrar los flujos de agua, sedimentos y nutrientes
- Adecuación de los niveles piezométricos en el borde costero.
- Empleo de la bioestimulación para la autodepuración de las aguas.
- Ampliación de la red de humedales y filtros verdes.
- Implicación de los usuarios para la recuperación de la masa de agua.
- Monitorización y mejora del conocimiento para una buena gestión.

En el caso de los **problemas y oportunidades para la recuperación de la laguna**, quedó claro que para recuperar los valores ecológicos de la laguna y obtener todos los bienes y servicios ecosistémicos que nos ofrecía antes del colapso hay que priorizar los siguientes aspectos:

- Eliminar las presiones y corregir los desequilibrios hidrológicos y la entrada excesiva de contaminantes, principalmente nutrientes, desde la cuenca.
- Aumentar la resiliencia del ecosistema frente a las perturbaciones naturales y artificiales.
- Mantener el seguimiento y mejorar el conocimiento científico.
- Es necesario establecer una imagen objetivo, como referencia, que se derive de la integración de los múltiples objetivos ambientales sectoriales
- Usar modelos de gestión adaptativa, con actuaciones flexibles y pragmáticas.
- Valorizar los atributos ecológicos de la laguna para que las poblaciones locales se impliquen y reconozcan el potencial de la laguna para crear empleo azul y reducir riesgos naturales.
- Trabajar para aumentar la confianza y crear una marca "Mar Menor".

Sobre la **restauración ecológica y el empleo de soluciones basadas en la naturaleza para el restablecimiento de bienes y servicios en la cuenca vertiente del Mar Menor** se enfatizaron muchos temas, entre los cuales destacaron los siguientes:

- La restitución del equilibrio territorial en las actuaciones a diferentes escalas (desde la local hasta la de cuenca).
- La puesta en valor de los valores ecológicos, los beneficios múltiples de retorno después de la recuperación (bienes y servicios ecosistémicos, sociales y económicos).
- La puesta en valor de la sociedad, del usuario final como agente responsable e implicado en la recuperación.
- Un monitoreo apropiado espacial y temporalmente de las actuaciones y un conocimiento científico sólido del efecto de cada actuación.

- La relevancia de las administraciones, especialmente la municipal, para acoplar las actuaciones a diferentes niveles.
- Actuaciones diseñadas para diferentes gradientes físicos, sociales y económicos que encajen con la problemática ambiental y con la realidad socio-económica del territorio donde se quieren implementar.
- Flexibilidad y pragmatismo a la hora de buscar e implementar soluciones.
- Un obligado esfuerzo para solucionar el problema y mejorar la reputación.
- Integración científica, social, administrativa y territorial para una buena gestión.
- Fomentar la participación de expertos que faciliten los procesos de gobernanza y el diálogo entre los actores implicados, y la gestión de expectativas.
- Promover una cooperación interadministrativa y una gestión adaptativa (flexible y revisable) para conseguir cambios en la arquitectura institucional y normativa.
- Búsqueda de indicadores de cambio social sencillos.

Los diagnósticos y propuestas de soluciones presentadas en este simposio científico servirán para:

1. Optimizar y fortalecer los diseños de los proyectos planteados por el MAPMM.
2. Planificar un proceso participativo durante el segundo periodo de ejecución del MAPMM, que tiene un escenario de ejecución hasta 2026. Este proceso, basado en el mejor conocimiento científico, servirá para hacer un diagnóstico sobre las percepciones de las personas que viven en el territorio y, en definitiva, de todos los actores implicados en el uso y disfrute, y en la gestión, restauración y conservación del sistema socio-ecológico del Mar Menor, con el objetivo de encontrar consenso y una visión común de futuro a través de la consulta, el diálogo y la negociación.

La reflexión general más importante sobre **mecanismos de gobernanza y participación social para la recuperación del Mar Menor** se centró en que una buena gobernanza es la mejor herramienta para lograr la participación y la complicidad de los actores implicados, ya que posibilita una democracia real y un cambio de paradigma que trascienda de “políticas para la gente” hacia “políticas con la gente”. Durante este debate aparecieron las siguientes necesidades clave:

- Solventar las carencias de conocimiento para mejorar las percepciones socio-ambientales y las decisiones informadas.
- Búsqueda de consenso entre sectores por un bien común y para lograr una visión compartida de futuro.
- Impulso de nuevos modelos de negocio en diferentes ámbitos (ej. producción, comercialización, etc.) y que impliquen una relación más cercana entre el consumidor y el productor.
- Fomentar cambios sociales sistémicos, plurales y participativos donde se identifiquen las causas de los problemas.



Clausura del simposio. De izquierda a derecha: Dña Francisca Baraza Martínez (Comisionada del Ciclo del Agua y Restauración de Ecosistemas) y D. Miguel González Suela (Subsecretario del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico). 25.04.24 Clausura del Simposio ([youtube.com](https://www.youtube.com)).

Agradecimientos

La Comisionada para el Ciclo del Agua y la Restauración de Ecosistemas, y el equipo de la Oficina Técnica del Mar Menor, agradecen a todas y a todos los ponentes y moderadores, así como al público asistente, por su colaboración y participación en este evento. También agradecen a la Universidad Politécnica del Cartagena por la cesión en el uso de la Sala

Isaac Peral, ubicada en la Facultad de Ciencias de la Empresa (Cartagena). A Gade Eventos, que fue la empresa encargada del secretariado técnico del simposio. A la asociación ASPANPAL y a los dos intérpretes de lenguaje de signos por su trabajo durante la primera jornada.

Referencias bibliográficas

Álvarez Rogel, J., Esteve Selma, M.A., Faz Cano, A., Gómez Cerezo, R., León León, V.M., Martínez Fernández, J., Martínez Sánchez, M.J. (2017). Cuenca Vertiente y Humedales Litorales. En: *Informe Integral sobre el Estado Ecológico del Mar Menor. Comité de Asesoramiento Científico del Mar Menor*. Cosejería de Agua, Agricultura y Medio Ambiente. Oficina de Impulso Socioeconómico del Medio Ambiente. 2017. Murcia. pp 87-112.

Álvarez-Rogel, J., Jimenez-Carceles, F.J., Roca, M.J., Ortiz, R. (2007). Changes in soils and vegetation in a Mediterranean coastal salt marsh impacted by human activities. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 73: 510-526. <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2007.02.018>

Baudron, P., Barbecot, F., García Aróstegui, J.L., Leduc, C., Travi, Y., Martínez-Vicente, D. (2013). Impacts of human activities on recharge in a multilayered semiarid aquifer (Campo de Cartagena, SE Spain). *Hydrological processes* 28 (4) 2223-2236. <https://doi.org/10.1002/hyp.9771>

Carreño, M.F. (2015). *Seguimiento de los cambios de usos y su influencia en las comunidades naturales en la cuenca del Mar Menor, 1988-2009, con el uso de SIG y Teledetección*. [Tesis Doctoral. Universidad de Murcia].

Demarcación Hidrográfica del Segura (2023). Caracterización adicional de las masas de agua subterránea en riesgo de no cumplir los objetivos medioambientales en 2027. En: *Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Segura 2022-2027* (2023). Confederación Hidrográfica del Segura. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Esteve Selma, M.A., Martínez Martínez, J., Fitz, C., Robledano, F., Martínez Paz, J.M., Carreño, F., Guaita, N., Martínez López, J., Miñano, J. (2016). Conflictos ambientales derivados de la intensificación de los usos en la cuenca del Mar Menor: una aproximación interdisciplinar. En: León, V.M. y J.M. Bellido (Eds). *Mar Menor: una laguna singular y sensible. Evaluación científica de su estado*. Madrid, Instituto Español de Oceanografía. Ministerio de Economía y Competitividad. 2016. Temas de Oceanografía. pp 79-112.

Instituto Español de Oceanografía (2024). Proyecto BELICH: seguimiento, estudio y modelización del estado del Mar Menor. Informe de actualización de resultados del programa de seguimiento del estado del Mar Menor (febrero 2024). [Informe del estado del Mar Menor-febrero 2024](#)

La Nauze, A., Mezzetti, C. (2019). Dynamic incentive regulation of diffuse pollution. *Journal of Environmental Economics and Management*. 93, 101–124. <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2018.11.009>

Ley 3/2020, de 27 de julio, de recuperación y protección del Mar Menor. (BOE núm. 221, de 17 de agosto de 2020). [BOE-A-2020-9793 Ley 3/2020, de 27 de julio, de recuperación y protección del Mar Menor](https://www.boe.es/BOE-A-2020-9793).

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (2022). Marco de Actuaciones Prioritarias para recuperar el Mar Menor. Madrid. MAPMM. miteco.gob.es.

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (2024). Marco de Actuaciones prioritarias para la recuperación del Mar Menor. Actualización. Madrid. Marco actuaciones prioritarias actualización abril de 2024 (miteco.gob.es).

Resolución de la Secretaría General de Medio Ambiente, Universidades, Investigación y Mar Menor por la que se acuerda la publicación del Acuerdo adoptado por el Consejo de Gobierno en sesión de 25 de enero de 2024, relativo a la creación de la Comisión Interadministrativa del Mar Menor como órgano de coordinación y cooperación institucional de las políticas y actuaciones públicas que afecten al Mar Menor. BORM nº 36, de 13 de febrero de 2024. <https://www.borm.es/services/anuncio/ano/2024/numero/663/pdf?id=824563>

Rodríguez Estrella, T. (2009). El Mar Menor: Geología y sus relaciones con las aguas subterráneas del continente. En Cabezas & Senent (Eds): *Mar Menor. Estado actual del conocimiento científico*. Fundación Cluster-Instituto Euromediterráneo del agua. pp. 47-84.



SIMPÓSIO CIENTÍFICO: LA CIENCIA AL SERVICIO DE LA RECUPERACIÓN DEL SISTEMA SOCIOECOLÓGICO DEL MAR MENOR. 24 Y 25 DE ABRIL DE 2024. CARTAGENA (MURCIA). SÍNTESIS.