



# MEJORA DE INFRAESTRUCTURAS.

José Sandoval Moreno. Comunidad Autónoma de la Región de Murcia  
Actuaciones para la recuperación del Mar Menor (SD-12)

#CONAMA2022

**CONAMA2022**

21  
NOV

24  
NOV

PALACIO MUNICIPAL  
DE IFEMA, MADRID

CONAMA2022.ORG

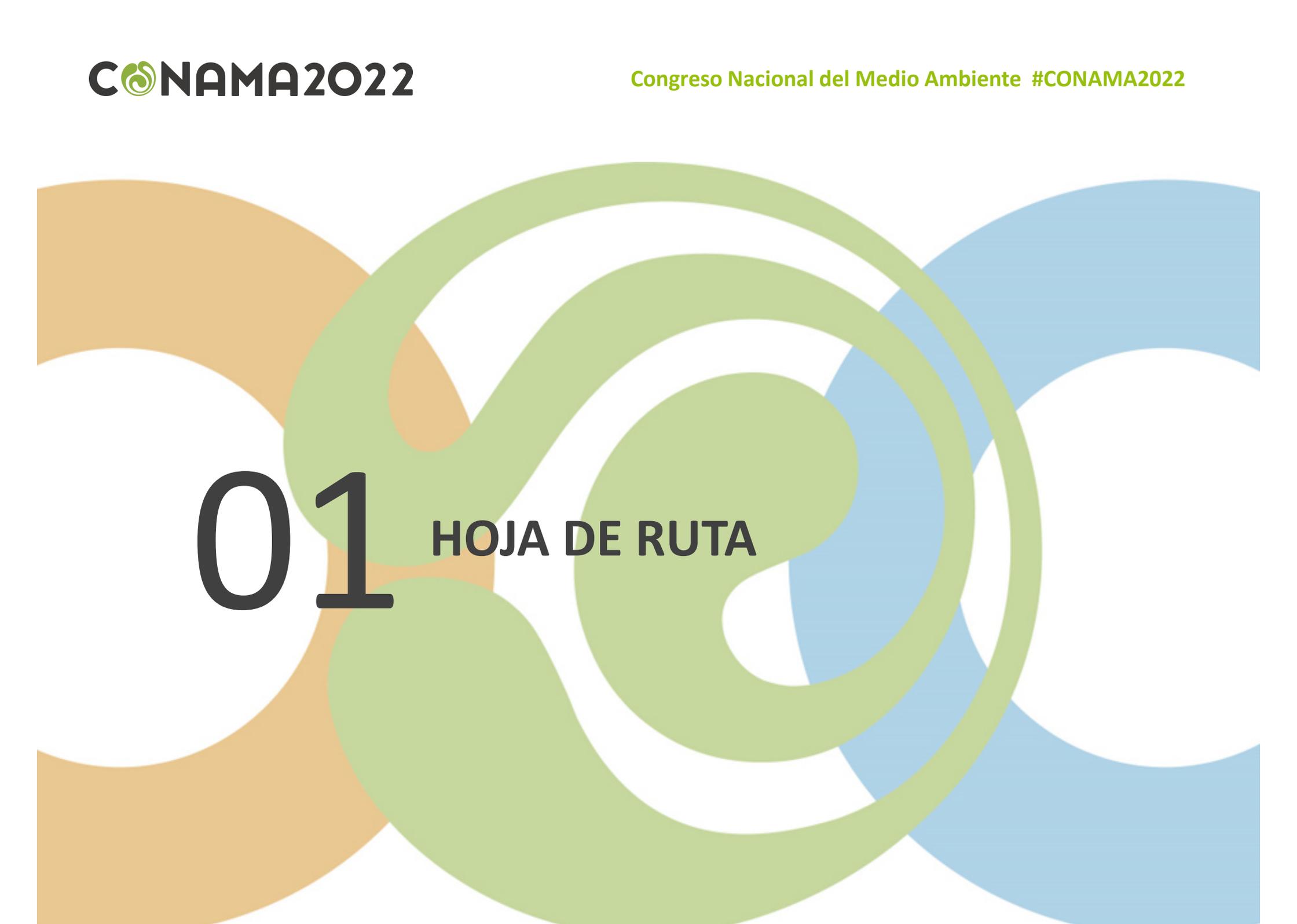
# Índice

---

**01** Hoja de ruta

**02** Introducción: nuestro enfoque

**03** Catálogo de **SOLUCIONES** para la **MEJORA** y  
**PROTECCIÓN** del Mar Menor



**01** HOJA DE RUTA

## 01. HOJA DE RUTA. OBJETIVO

Realizar una **ADECUADA GESTIÓN** del **CICLO DEL AGUA** en el **CAMPO DE CARTAGENA** para **MINIMIZAR** las **PRESIONES** sobre el **ENTORNO DEL MAR MENOR**

Se plantean las siguientes **4 ETAPAS** en este proceso.



**02**

**INTRODUCCIÓN:  
NUESTRO ENFOQUE**

## 02.1 INTRODUCCIÓN: NUESTRO ENFOQUE\_DATOS DE PARTIDA

- El **Análisis de soluciones para el Vertido Cero** al Mar Menor proveniente del Campo de Cartagena, la **Estrategia de Gestión Integrada de Zonas Costeras (EGIZC)**, la **ITI del Mar Menor**, la **Ley 3/2020** de recuperación y protección del Mar Menor, el **Plan Director de Mejora del Conocimiento** del proceso de eutrofización del Mar Menor y su mitigación... como hilo conductor para escoger las **MEJORES SOLUCIONES** que nos ayudarán en la protección del Mar Menor.
- El **Comité de Asesoramiento Científico** >> establecimiento de la **causa principal** de la **eutrofización** es la **aportación de nutrientes** al Mar Menor a través de las **aguas superficiales y subterráneas**.
- ¿Dónde debemos actuar?
  - Actuación principal: **reducción contaminación en origen**.
  - Actuación complementaria: **reducción descarga del acuífero**.

## 02.2 INTRODUCCIÓN: NUESTRO ENFOQUE\_ OBJETIVOS Y CONCLUSIÓN

- **Objetivos PRINCIPALES:**
  - Recuperación buen estado ecológico del Mar Menor.
  - Mantenimiento compatible con actividades económicas, turísticas y sociales.
  - Establecimiento mecanismos de prevención en origen >> disminución vertidos aguas contaminadas.
- **Objetivos SECUNDARIOS:**
  - Reutilización agua para regadío (tras ttos y almacenaje)
  - Creación elementos de prevención y defensa contra avenidas en poblaciones costeras

### CONCLUSIÓN:

**Actuación PRIORITARIA Y URGENTE >> Adopción de SOLUCIONES para mejora y protección del MAR MENOR.**

## 02.3 INTRODUCCIÓN: NUESTRO ENFOQUE\_PASOS A REALIZAR

**Paso 1 >> Objetivo >>** mejora del estado ecológico del ecosistema del Mar Menor

**Paso 2 >> Definición actividades, medidas y estrategias >>** medidas concretas >> anteproyectos > estudios ambientales > proyectos

**Paso 3 >> Determinación de recursos >>** asignación recursos económicos

**Paso 4 >> Licitación y redacción >>** anteproyectos > estudios ambientales > proyectos

**Paso 5 >> Ejecución >>** obras

**Paso 6 >> Seguimiento >>** medir y evaluar la eficacia



## 02.4 INTRODUCCIÓN: NUESTRO ENFOQUE\_ EJES DE ACTUACIÓN



7 ejes >> 21 medidas

**Eje I:** Medidas para el descenso del nivel piezométrico y reducción de los caudales de entrada de agua dulce al Mar Menor.

**Eje II:** Medidas para desalación y desnitrificación de las aguas captadas para su aprovechamiento.

**Eje III:** Medidas para mejora de la calidad y tratamiento de las aguas superficiales previas a su entrada en el Mar Menor.

**Eje IV:** Medidas a nivel de cuenca interna para la prevención de daños por avenidas y mejora de los sistemas de saneamiento y depuración.

**Eje V:** Medidas para la correcta gestión y uso de las aguas de riego.

**Eje VI:** Medidas para la mejora de los acuíferos del Campo de Cartagena.

**Eje VII:** Medidas de intervención y respuesta rápida para la conservación de la calidad del agua del Mar Menor.

**03**

**SOLUCIONES PARA LA MEJORA  
Y PROTECCIÓN DEL MAR  
MENOR.**

## Eje I: Medidas para el descenso del nivel piezométrico y reducción de los caudales de entrada de agua dulce al Mar Menor.

### Eje I > Gestión del Acuífero

**PROBLEMA Eje I:** acuífero sistema multicapa con distinta permeabilidad. Retornos de riego y lluvia >> infiltración: rápida en el superficial (Cuaternario) / lenta (Plioceno) >> aumento del nivel piezométrico >> pbs capas superficiales del terreno >> efecto negativo >> Surgencias y descargas horizontales no deseadas (Mar Menor).

#### **SOLUCIONES Eje I:**

- Medida 1: Acondicionamiento, mejora y puesta en servicio de los drenajes de las Comunidades de Regantes .
- Medida 2: Redistribución de pozos de captación de caudales de titularidad pública.
- Medida 3: Estudio para la regulación administrativa de captaciones e infraestructuras de titularidad privada.
- Medida 4: Gestión del sistema de derivación de caudales a plantas desnitrificadoras y desaladoras procedentes de las captaciones.

## Eje II: Medidas para desalación y desnitrificación de las aguas captadas para su aprovechamiento.

### Eje II > Desalación y desnitrificación

**PROBLEMA Eje II:** necesidad de tratamientos de desnitrificación y desalación para aguas y emisarios submarinos para salmueras.

**SOLUCIONES Eje II:**

- Medida 5: Desarrollo e implantación de infraestructuras y plantas para desnitrificación y desalación a lo largo de la franja litoral del Mar Menor.
- Medida 6: Desarrollo e implantación de nuevos emisarios submarinos para salmueras.

## Eje III: Medidas para la mejora de la calidad y tratamiento de las aguas superficiales previas a su entrada en el Mar Menor.

**Eje III > Tto. de aguas  
antes de su llegada al Mar  
Menor**

**PROBLEMA Eje III:** necesidad de tratamientos de desnitrificación.

**SOLUCIONES Eje III:**

- Medida 7: Desarrollo e implantación de biorreactores para la desnitrificación de aguas superficiales.
- Medida 8: Desarrollo e implantación de filtros verdes par la mejora de la calidad de las aguas.
- Medida 9: Desarrollo e implantación de humedales amortiguadores en la franja costera.

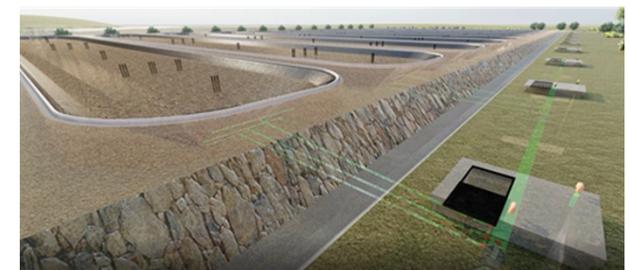
## Eje III\_Medida 7: BIORREACTORES.

**Objetivo:** la **entrada masiva y continua** de agua con nutrientes que vierten por la rambla del Albuji3n, provoca la **eutrofizaci3n** de las aguas y **disminuye la salinidad** del Mar Menor >> **GRAVES CONSECUENCIAS** para el ecosistema lagunar > **SOLUCI3N DENITRIFICACI3N** de aguas de escorrenta3a con **eficiencia del 70-80%** >> Balsas de desnitrificaci3n de astillas procedentes de c3tricos:

- Rambla del Albuji3n [200l/s > 6,3Hm3/a3o].
- Rambla de Miranda [75l/s >2,4 Hm3/a3o].

**Inversi3n medida 7 (ejecuci3n CARM): 5,2 MM€**

**Inversi3n medida 7 (inversi3n p3blica): 4,8 MM€**

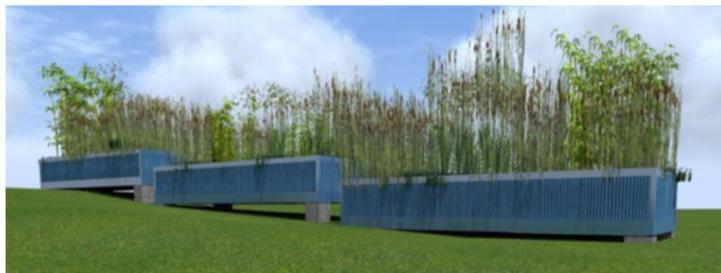


## Eje III\_Medida 8: FILTROS VERDES.

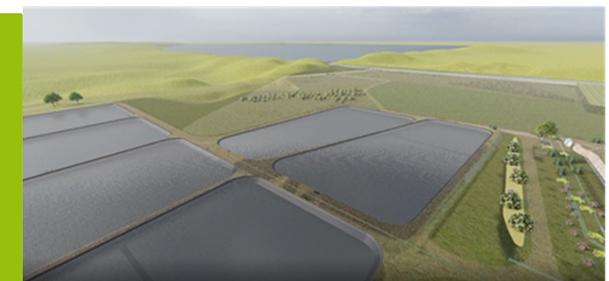
**Objetivo:** solución complementaria/alternativa a los biorreactores >> combinación de ambas técnicas (biorreactores y filtros verdes) >> mejora la eficiencia del tratamiento y la calidad de los efluentes.

Alternativas:

- A.1: sistema biofiltración para eliminar nitratos transformándolo en nitrógeno.
- A.2: sistema biofiltración a través de lechos de grava y otros materiales.
- A.3: sistema de depuración simbiótica.
- A.4: sistema de biofiltros modulares prefabricados.



**Inversión medida 8 (A-4):  
15,8 MM€.**



**Eje IV: Medidas a nivel de cuenca interna para la prevención de daños por avenidas y mejora de los sistemas de saneamiento y depuración.**

**Eje IV > Prevención de  
avenidas y depuración**

**PROBLEMA Eje IV:** necesidad de minimizar escorrentías y control de redes de pluviales, saneamiento y depuración.

**SOLUCIONES Eje IV:**

- Medida 10: Desarrollo de actuaciones de corrección hidrológica para la minimización y control de las escorrentías al Mar Menor.
- Medida 11: Programa de control y mejora de las redes de aguas pluviales, de saneamiento y estaciones depuradoras.
- Medida 12: Desarrollo e implantación del II Plan de Saneamiento y depuración en el ámbito del Mar Menor.

## Eje IV\_Medida 11: REDES PLUVIALES, DE SANEAMIENTO, DEPURADORAS Y TANQUES AMBIENTALES.

**Objetivo:** establecer las condiciones para para la reducción de aportes contaminantes al Mar Menor a través de dichas infraestructuras, mediante la correcta gestión de las aguas pluviales y residuales.

**Programa de Control y Mejora de las redes de Saneamiento y EDARs** contempla un total de 156 actuaciones >> Mar Menor (2020-2030): **84 actuaciones >> Tanques Ambientales** (almacenamiento agua con carga muy contaminante) + **colectores principales y ramales + estaciones de bombeo.**



**Total Inversión medida 11: 61,0 MM€.**

**Inversión medida 11 (ejecución CARM): 27,1 MM€.**

## Eje IV\_Medida 12: II PLAN DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EN EL ÁMBITO DEL MAR MENOR.

### Objetivos básicos del II PSyD:

- mejora cualitativa del estado de las masas de agua: Mar Menor y aguas costeras del Mar Mediterráneo.
- Aumentar la disponibilidad de agua tratada para otros usos.
- Alcanzar el máximo porcentaje de población conectada a sistemas de depuración.
- Mejora de los sistemas de financiación de infraestructuras de saneamiento y depuración
- Impulso a I+D+i en el ámbito del saneamiento y depuración, contribuyendo al liderazgo de la Región de Murcia y de sus empresas en materia de agua.
- Aumento de la eficiencia energética y del uso de energías renovables.

9 Programas de Actuación >> 321 actuaciones en toda la Región >> inversión total estimada de 527.595.143€. (**Mar Menor 84 actuaciones y 181.320.550€**)

**Total inversión medida 12: 181,3 MM€.**

## Eje V: Medidas para la correcta gestión y uso de aguas de riego.

### Eje V > Gestión agua de riego

**PROBLEMA Eje V:** necesidad de gestionar el agua una vez realizados los tratamientos.

**SOLUCIONES Eje V:**

- Medida 13: Conducción con destino a almacenamiento de aguas tratadas en el embalse de la Pedrera.
- Medida 14: Recirculación de aguas tratadas al Canal de Cartagena para su reutilización.
- Medida 15: Creación de un Ente Público regulador para el seguimiento, evaluación de medidas, gestión y control del sistema propuesto.

## Eje VI: Medidas para la mejora de los acuíferos del Campo de Cartagena.

### Eje VI > Mejoras del acuífero

**PROBLEMA Eje VI:** necesidad proteger y mejorar la calidad del acuífero.

**SOLUCIONES Eje VI:**

- Medida 16: Profundización en el estudio hidrogeológico de los acuíferos del Campo de Cartagena.
- Medida 17: Estrategia de cambio de fertilizantes convencionales hacia biofertilizantes en suelo agrario.
- Medida 18: Medidas para la mejora de los acuíferos del Campo de Cartagena.
- Medida 19: Medidas para la mejora de los acuíferos del Campo de Cartagena.

## Eje VII: Medidas de intervención y respuesta rápida para la conservación de la calidad del agua del Mar Menor.

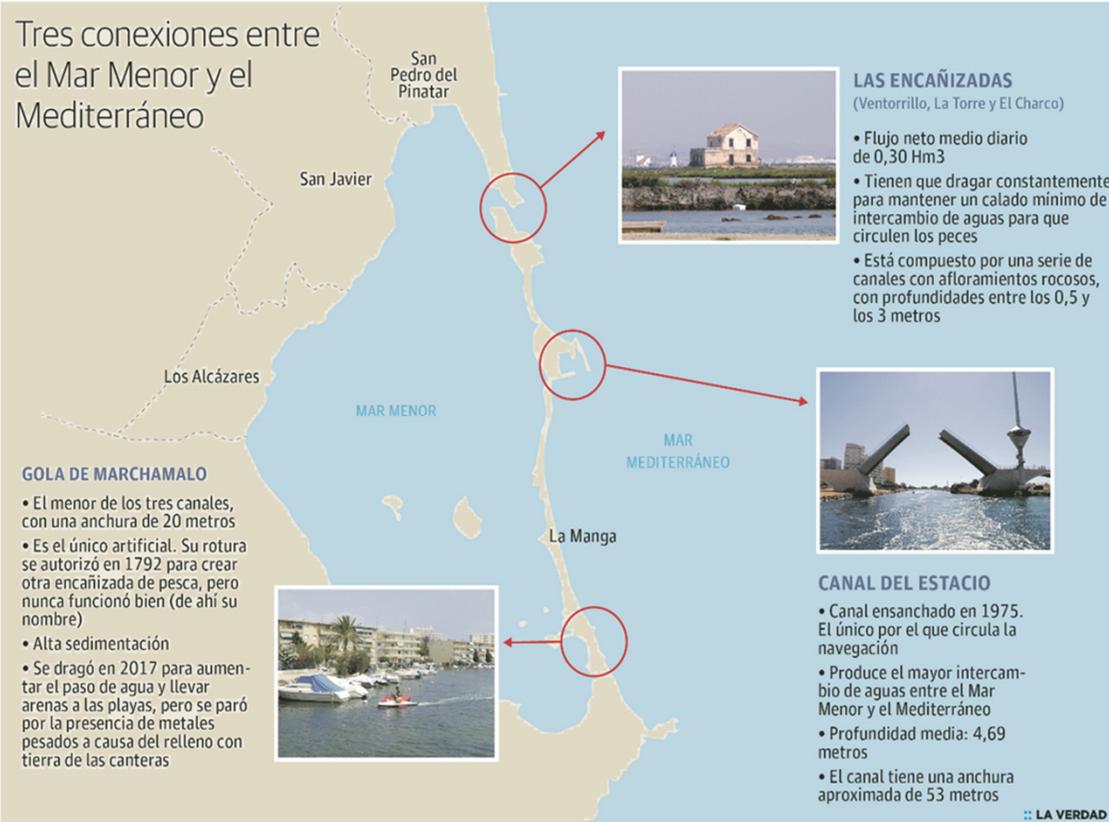
**Eje VII > Respuesta rápida**

### PROBLEMA Eje VII: episodios puntuales de anoxia y eutrofización.

#### SOLUCIONES Eje VII:

- Medida 20: Intercambio de caudales entre el Mar Mediterráneo y el Mar Menor.
- Medida 21: Sistemas de oxigenación profunda para prevenir y evitar episodios anóxicos y de eutrofización del agua.

Tres conexiones entre el Mar Menor y el Mediterráneo



**LAS ENCAÑIZADAS**  
(Ventorrillo, La Torre y El Charco)

- Flujo neto medio diario de 0,30 Hm<sup>3</sup>
- Tienen que dragar constantemente para mantener un calado mínimo de intercambio de aguas para que circulen los peces
- Está compuesto por una serie de canales con afloramientos rocosos, con profundidades entre los 0,5 y los 3 metros

**GOLA DE MARCHAMALO**

- El menor de los tres canales, con una anchura de 20 metros
- Es el único artificial. Su rotura se autorizó en 1792 para crear otra encañizada de pesca, pero nunca funcionó bien (de ahí su nombre)
- Alta sedimentación
- Se dragó en 2017 para aumentar el paso de agua y llevar arenas a las playas, pero se paró por la presencia de metales pesados a causa del relleno con tierra de las canteras

**CANAL DEL ESTACIO**

- Canal ensanchado en 1975. El único por el que circula la navegación
- Produce el mayor intercambio de aguas entre el Mar Menor y el Mediterráneo
- Profundidad media: 4,69 metros
- El canal tiene una anchura aproximada de 53 metros

LA VERDAD

### RESUMEN y PRESUPUESTO: 7 ejes y 21 medidas.



EJE	MEDIDA	DESCRIPCIÓN	INVERSIÓN PUBLICA PREVISTA	IMPORTE OBRAS EJECUTADAS CARM	IMPORTE ALTERNATIVAS ESTUDIADAS
EJE 1	MEDIDA 1	ACONDICIONAMIENTO, MEJORA Y PUESTA EN SERVICIO DE LOS DRENAJES DE LAS COMUNIDADES DE REGANTES			56.013.181,40 €
	MEDIDA 2	REDISTRIBUCIÓN DE LOS POZOS DE CAPTACIÓN DE CAUDALES DE TITULARIDAD PÚBLICA. (Plan Vertido Cero)			64.010.868,25 €
	MEDIDA 3	ESTUDIO PARA LA REGULACIÓN ADMINISTRATIVA DE CAPTACIONES E INFRAESTRUCTURAS DE TITULARIDAD PRIVADA	- €		
	MEDIDA 4	GESTIÓN DEL SISTEMA DE DERIVACIÓN DE CAUDALES A PLANTAS DESNITRIFICADORAS Y DESALADORAS PROCEDENTES DE LAS CAPTACIONES	55.257.383,36 €		
EJE 2	MEDIDA 5	DESARROLLO E IMPLANTACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS Y PLANTAS PARA DESNITRIFICACIÓN Y DESALACIÓN A LO LARGO DE LA FRANJA LITORAL DEL MAR MENOR.	28.207.820,76 €		
	MEDIDA 6	DESARROLLO E IMPLANTACIÓN NUEVOS DE EMISARIOS SUBMARINOS PARA SALMUERAS.	13.279.807,05 €		
EJE 3	MEDIDA 7	DESARROLLO E IMPLANTACIÓN DE BIORREACTORES PARA LA DESNITRIFICACIÓN DE LAS AGUAS SUPERFICIALES. RAMBLA DE MIRANDA Y RAMBLA DE ALBUJÓN	4.782.161,71 €	5.199.966,09 €	
	MEDIDA 8	DESARROLLO E IMPLANTACIÓN DE FILTROS VERDES PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS.			15.801.300,00 €
	MEDIDA 9	DESARROLLO E IMPLANTACIÓN DE HUMEDALES ARTIFICIALES AMORTIGUADORES EN LA FRANJA COSTERA			14.025.000,00 €
EJE 4	MEDIDA 10	DESARROLLO DE ACTUACIONES DE CORRECCIÓN HIDROLÓGICA, PARA LA MINIMIZACIÓN Y CONTROL DE LAS ESCORRENTÍAS AL MAR MENOR	231.208.130,88 €		
	MEDIDA 11	PROGRAMA DE CONTROL Y MEJORA DE LAS REDES DE AGUAS PLUVIALES, DE SANEAMIENTO Y CONEXIÓN DE ESTACIONES DEPURADORAS	61.052.025,00 €	27.123.200,00 €	
	MEDIDA 12	DESARROLLO E IMPLANTACIÓN DEL II PLAN DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EN EL ÁMBITO DEL MAR MENOR	181.320.550,00 €		
EJE 5	MEDIDA 13	CONDUCCIÓN CON DESTINO A ALMACENAMIENTO DE AGUAS TRATADAS EN EL EMBALSE DE LA PEDRERA			45.581.046,99 €
	MEDIDA 14	RECIRCULACIÓN DE AGUAS TRATADAS AL CANAL DE CARTAGENA PARA SU REUTILIZACIÓN.		13.916.000,00 €	
	MEDIDA 15	CREACIÓN DE UN ENTE PÚBLICO REGULADOR PARA EL SEGUIMIENTO, EVALUACIÓN DE MEDIDAS, GESTIÓN Y CONTROL DEL SISTEMA PROPUESTO.	6.282.000,00 €		
EJE 6	MEDIDA 16	PROFUNDIZACIÓN EN EL ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO DE LOS ACUÍFEROS DEL CAMPO DE CARTAGENA	850.000,00 €		
	MEDIDA 17	ESTRATEGIA DE CAMBIO DE FERTILIZANTES CONVENCIONALES HACIA BIOFERTILIZANTES EN SUELO AGRARIO.	Inversión Privada Ley 3/2020		
	MEDIDA 18	MEDIDAS DE CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DE LOS EFLUENTES DE ACTIVIDADES GANADERAS	Inversión Privada Ley 3/2020		
	MEDIDA 19	MEDIDAS DE CONTROL DE AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS DE SIERRA MINERA			
		Medidas de Corrección Hidrológica	7.598.520,00 €		
		Sellado y restauración de depósitos y balsas mineras			151.100.700,00 €
EJE 7	MEDIDA 20	INTERCAMBIO DE CAUDALES ENTRE EL MAR MEDITERRÁNEO Y EL MAR MENOR.	175.000,00 €		
	MEDIDA 21	SISTEMAS DE OXIGENACIÓN PROFUNDA PARA PREVENIR Y EVITAR EPISODIOS ANÓXICOS Y EUTROFIZACIÓN DEL AGUA.	232.320,00 €		
<b>TOTAL INVERSIONES</b>			<b>983.016.981,50 €</b>	<b>590.245.718,77 €</b>	<b>346.532.096,65 €</b>

# ¡Gracias!

José Sandoval Moreno  
Director General del Agua de la Región de Murcia  
[jose.sandoval@carm.es](mailto:jose.sandoval@carm.es)

