



# Informe mensual del Sistema de Monitorización Oceanográfica del Mar Menor del IEO-CSIC

Instituto Español de Oceanografía (IEO-CSIC)



**CSIC**

CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS



Financiado por  
la Unión Europea  
NextGenerationEU



Plan de Recuperación,  
Transformación  
y Resiliencia



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA  
Y EL RETO DEMOGRÁFICO

MINISTERIO  
DE CIENCIA  
E INNOVACIÓN



Marco de Actuaciones  
Prioritarias para Recuperar  
el Mar Menor

# Informe Mensual del sistema de monitorización oceanográfica del Mar Menor del IEO-CSIC

Enero 2026

Informe del proyecto BELICH:  
Monitorización, Estudio y Modelación del Mar Menor

## **Proyecto BELICH. IEO-CSIC:**

- Coordinador: Centro Oceanográfico de Murcia.
- Financiado con fondos Next Generation EU dentro del Marco de Actuaciones Prioritarias para la Recuperación del Mar Menor (MAPMM) del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

### **Este informe debe citarse de la siguiente forma:**

IEO-CSIC (2026). Informe de actualización de resultados del programa de seguimiento del Mar Menor (Enero 2026). Proyecto BELICH: Monitorización, Estudio y Modelización del Mar Menor (MAPMM-MITECO). IEO-CSIC. <https://belich.ieo.csic.es/publicaciones/>

**Está absolutamente prohibido el uso de contenido de este informe sin autorización previa de los autores y las entidades financiadoras del proyecto. Los datos contenidos en este informe no pueden ser empleados en ningún tipo de publicación científica y técnica sin autorización expresa de los autores.**

## **Equipo de trabajo IEO-CSIC**

Dirección y coordinación: Juan M. Ruiz, Centro Oceanográfico (CO) de Murcia

Patricia Pérez, CO de Murcia (contratada BELICH)

Virginia Sandoval, CO de Murcia (contratada BELICH)

Victor Orenes, CO de Murcia (contratado BELICH)

Pedro Martínez, CO de Murcia (contratado BELICH)

Roberto González, CO de Murcia (contratado BELICH)

Antonio Ortolano, CO de Murcia (contratado BELICH)

Ana Ramírez, CO de Murcia (contratada BELICH)

Esperanza Moreno, CO de Murcia (contratada BELICH)

Pedro Portales, CO de Canarias (contratado BELICH)

Rocío García, CO de Murcia

Eugenio Fraile, CO de Canarias

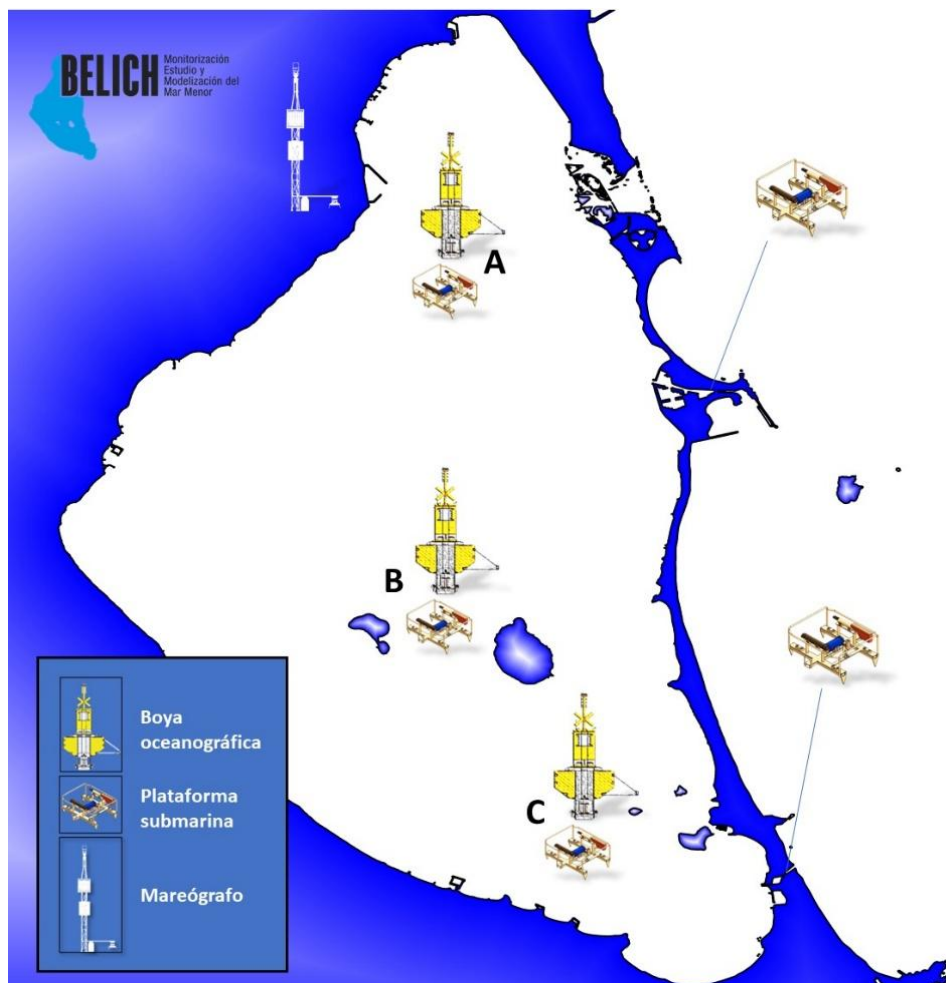
# ÍNDICE

1. Características del informe.....	5
2. Parámetros físico-químicos .....	7
3. Series temporales .....	8
4. Luz PAR y coeficiente de extinción de la luz (Kd).....	13
5. Intercambio de agua entre el Mar Mediterráneo–Mar Menor a través de las golas .....	14
6. Indicadores del estado físico-químico del agua de la laguna.....	14
7. Síntesis e interpretación .....	18

# 1. Características del informe

**Periodo de monitoreo:** del 01/01/2026 al 30/01/2026

Este informe muestra un resumen de los datos del mes de enero de 2026 del sistema de monitorización oceanográfica consistente en un mareógrafo, estación meteorológica, tres boyas ubicadas en la zona norte (boya A), centro (boya B) y sur (boya C), y cinco montes submarinos fondeados en las boyas y en las golas del canal del Estacio y de Marchamalo, distribuidos como muestra la siguiente figura:



**Figura 1:** Ubicación geográfica del sistema autónomo de monitorización oceanográfica del Mar Menor (IEO-CSIC) que incluye tres plataformas submarinas (landers), cada uno con su boya asociada, ubicados en el norte (A), centro (B) y sur (C) de la laguna para representar sus tres principales ambientes de la laguna. Dos plataformas submarinas adicionales se ubican en las golas del canal del Estacio y de Marchamalo para monitorizar los procesos físicos y biogeoquímicos relacionados con el intercambio de agua con el mar Mediterráneo. El mareógrafo se encuentra instalado en de base militar de San Javier.

Este novedoso sistema transmite los datos registrados por los diferentes sensores a un servidor del IEO-CSIC en continuo, tiempo casi-real y muy alta resolución temporal, de las variables más relevantes del estado de la masa de agua del ecosistema lagunar: temperatura, salinidad, clorofila a, oxígeno, turbidez, radiación submarina PAR, velocidad y dirección de la corriente, nivel del mar y variables meteorológicas (intensidad y dirección del viento, radiación solar, temperatura, etc.).

Los datos recibidos de los sensores son previamente procesados por los equipos científicos del proyecto BELICH y debidamente validados y calibrados mediante muestreos *in situ* realizados con un CTD de alta precisión totalmente calibrado. En el caso de la clorofila a, las medidas de fluorescencia obtenidas por los sensores de la boya y del CTD son intercalibradas mediante determinación espectrofotométrica en el laboratorio a partir de muestras de agua. En el caso del oxígeno también se calibra analíticamente mediante el método de Winkler en el laboratorio.

En estos gráficos de series temporales se representa además la situación actual de cada variable en la denominada "mancha blanca" (estación M).

Debido a procesos de mantenimiento, calibración y sustitución de sensores, algunos parámetros pueden no mostrarse disponibles en este informe. Se ha optado por omitir dichos registros para garantizar la fiabilidad de los resultados mientras se trabaja en la resolución de estas incidencias técnicas.

## 2. Parámetros físico-químicos

### 2.1 Estación de Muestreo: A

PARÁMETRO	UNIDAD	PROMEDIO		MÁXIMO		MÍNIMO		DESVIACIÓN ESTÁNDAR	
		Superficie	Fondo	Superficie	Fondo	Superficie	Fondo	Superficie	Fondo
TEMPERATURA	°C	12.10	12.20	13.43	13.47	11.02	11.06	0.53	0.80
SALINIDAD	-	40.48	41.18	41.02	41.81	38.56	40.59	0.40	0.34
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	7.52	8.13	8.08	8.91	4.43	7.47	0.34	0.33
TURBIDEZ	NTU	0.54	0.36	7.22	1.22	0.14	0.22	0.74	0.18
CLOROFILA A	µg/L	1.10	1.93	2.57	3.19	0.47	0.68	0.31	0.55

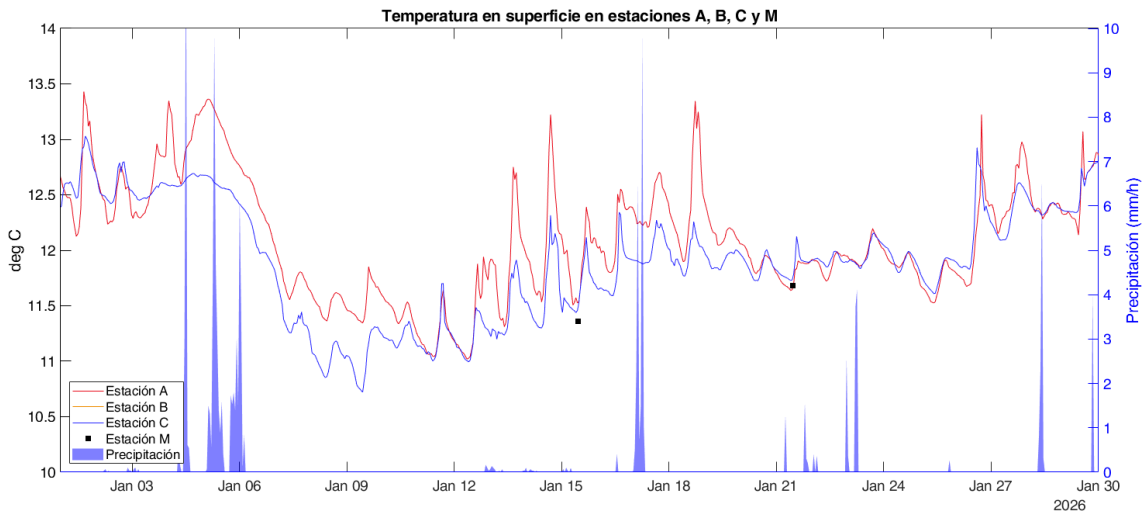
### 2.2 Estación de Muestreo: B

PARÁMETRO	UNIDAD	PROMEDIO		MÁXIMO		MÍNIMO		DESVIACIÓN ESTÁNDAR	
		Superficie	Fondo	Superficie	Fondo	Superficie	Fondo	Superficie	Fondo
TEMPERATURA	°C	-	11.82	-	13.02	-	11.02	-	0.55
SALINIDAD	-	-	41.19	-	41.75	-	40.76	-	0.25
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	-	8.29	-	9.46	-	7.59	-	0.33
TURBIDEZ	NTU	-	0.40	-	1.41	-	0.10	-	0.33
CLOROFILA A	µg/L	-	0.21	-	0.21	-	0.21	-	-

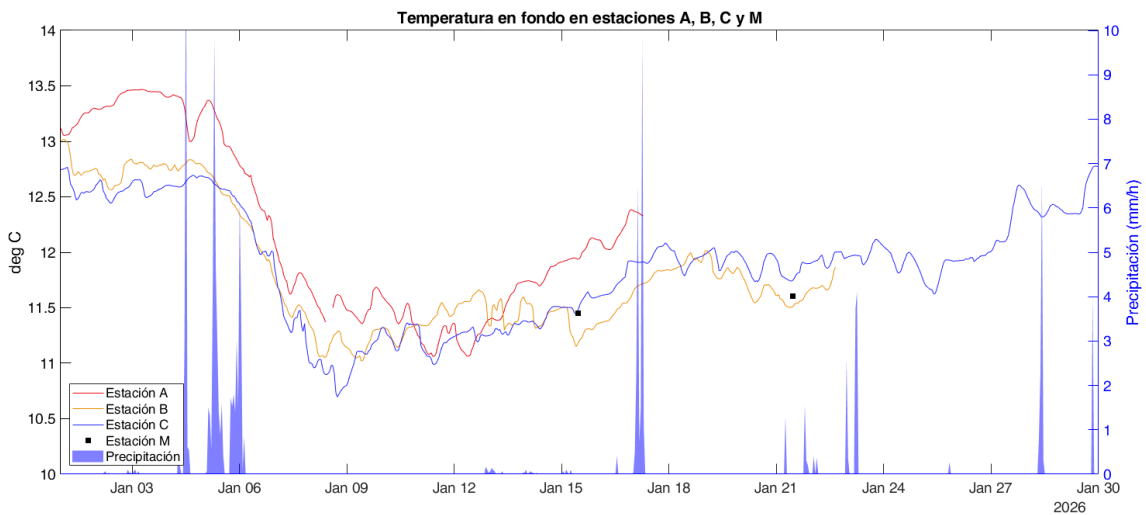
### 2.3 Estación de Muestreo: C

PARÁMETRO	UNIDAD	PROMEDIO		MÁXIMO		MÍNIMO		DESVIACIÓN ESTÁNDAR	
		Superficie	Fondo	Superficie	Fondo	Superficie	Fondo	Superficie	Fondo
TEMPERATURA	°C	11.91	11.88	13.03	12.78	10.72	10.70	0.52	0.51
SALINIDAD	-	-	-	-	40.60	-	39.38	-	0.30
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	7.32	8.52	8.19	9.54	5.90	7.53	0.44	0.48
TURBIDEZ	NTU	1.67	0.80	9.56	20.83	0.76	0.24	1.35	1.67
CLOROFILA A	µg/L	1.86	1.76	4.05	6.26	0.88	0.81	0.44	0.60

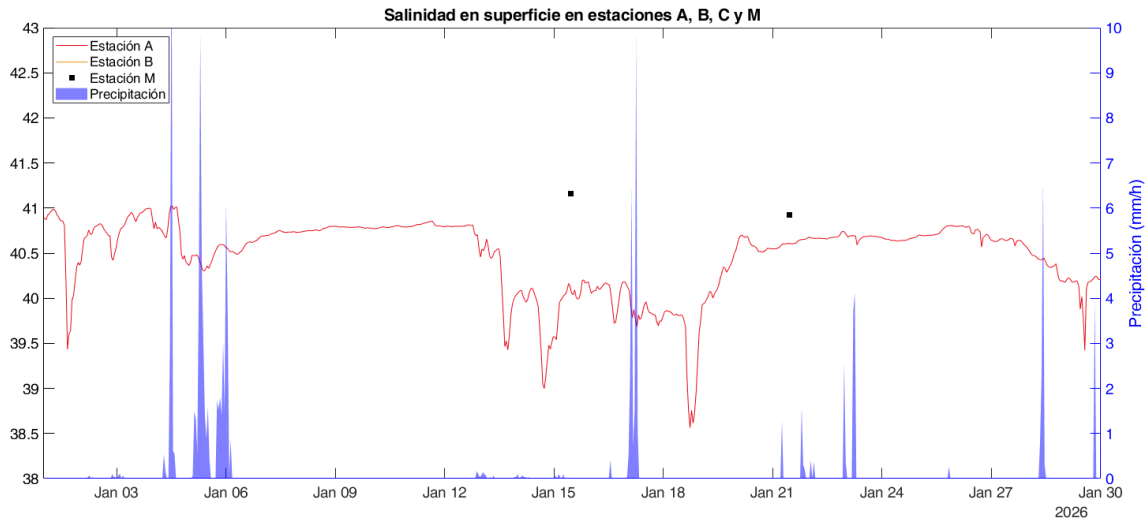
### 3. Series temporales



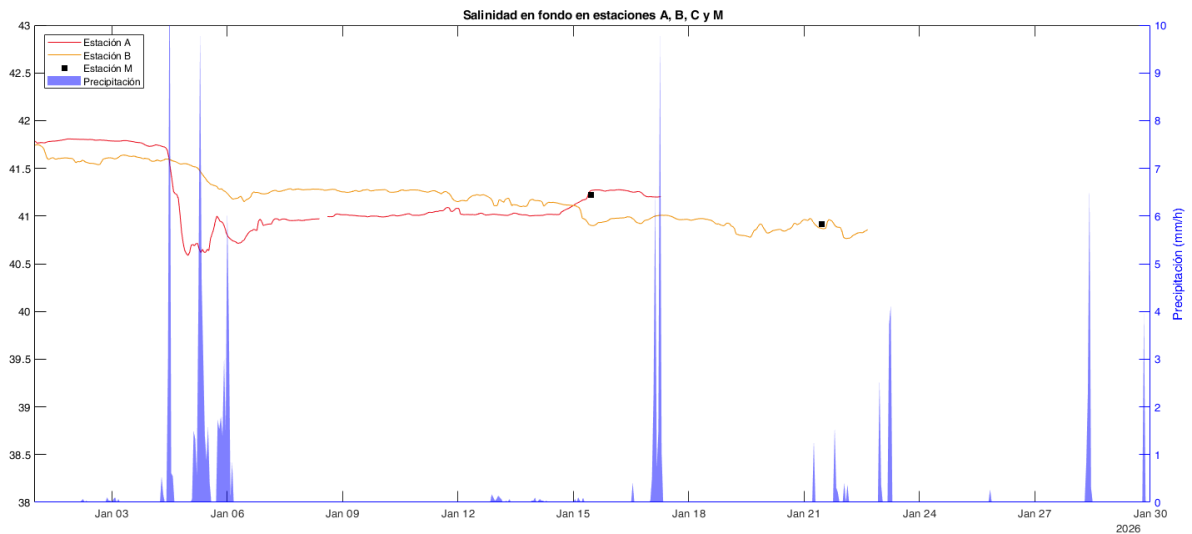
**Figura 2:** Serie temporal de la variable Temperatura en superficie medida con las estaciones oceanográficas en las estaciones A, B, C, y valores puntuales (tomados *in situ*) en la localidad M. En el eje de la derecha se muestran las precipitaciones registradas por la estación meteorológica instalada en la base militar de San Javier



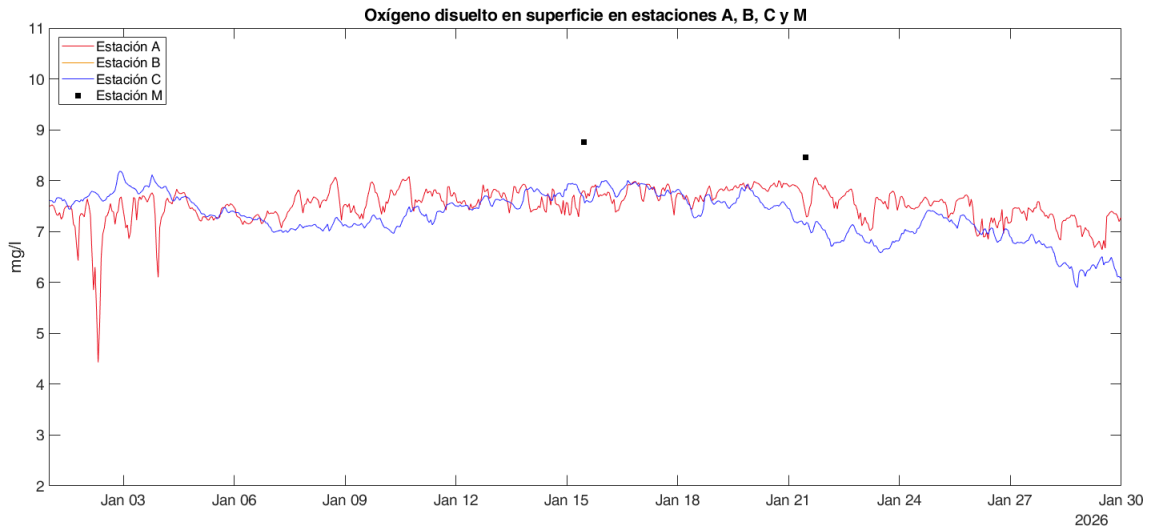
**Figura 3:** Serie temporal de la variable Temperatura en fondo medida con las estaciones oceanográficas en las estaciones A, B, C, y valores puntuales (tomados *in situ*) en la localidad M. En el eje de la derecha se muestran las precipitaciones registradas por la estación meteorológica instalada en la base militar de San Javier



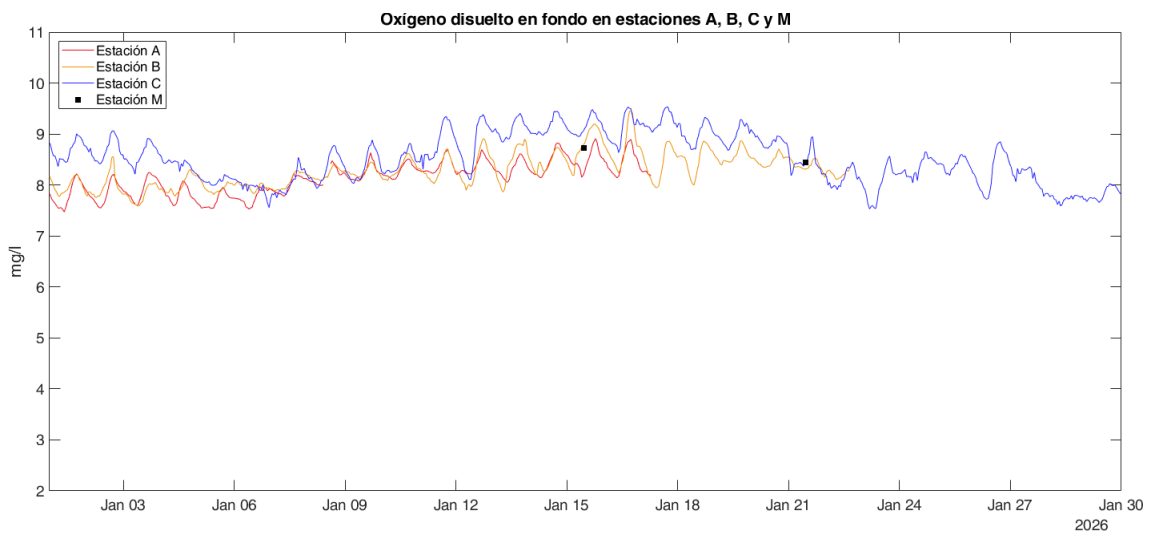
**Figura 4:** Serie temporal de la variable Salinidad en superficie medida con las estaciones oceanográficas en las estaciones A, B, C, y valores puntuales (tomados *in situ*) en la localidad M. En el eje de la derecha se muestran las precipitaciones registradas por la estación meteorológica instalada en la base militar de San Javier



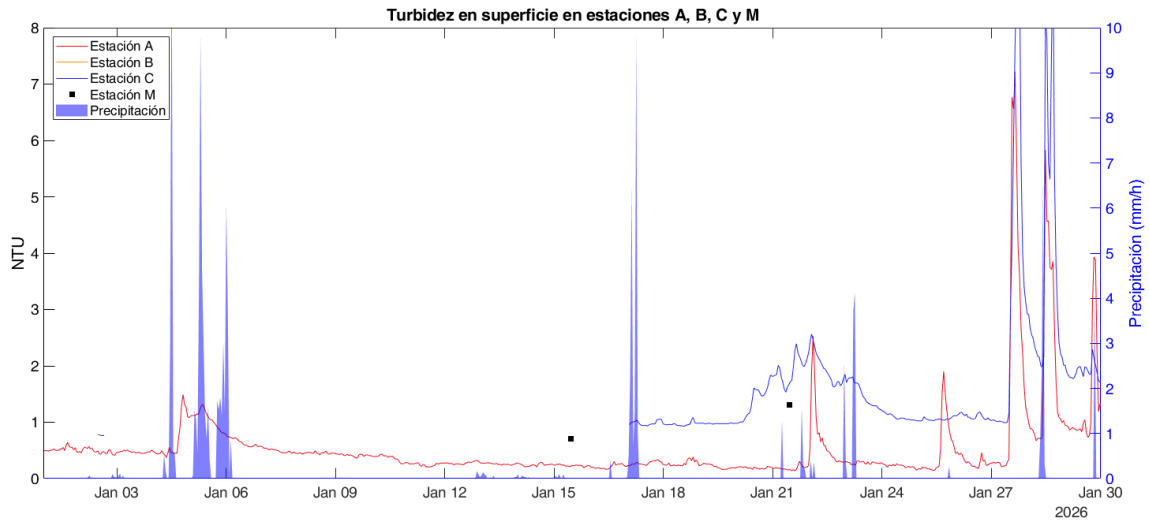
**Figura 5:** Serie temporal de la variable Salinidad en fondo medida con las boyas oceanográficas en las estaciones A, B, C, y valores puntuales (tomados *in situ*) en la localidad M. En el eje de la derecha se muestran las precipitaciones registradas por la estación meteorológica instalada en la base militar de San Javier



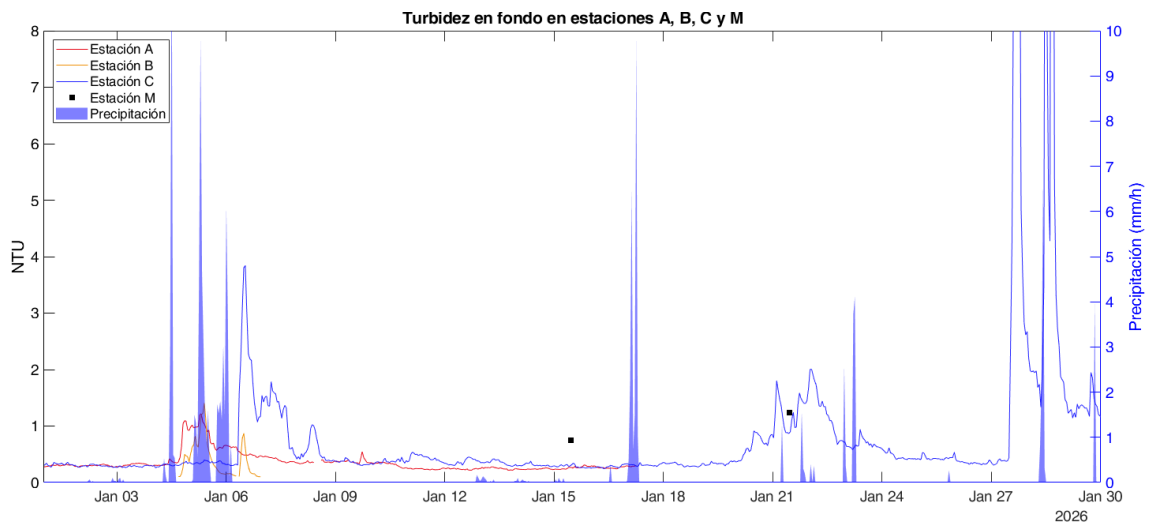
**Figura 6:** Serie temporal de la variable Oxígeno en superficie medida con las estaciones oceanográficas en las estaciones A, B, C, y valores puntuales (tomados *in situ*) en la localidad M.



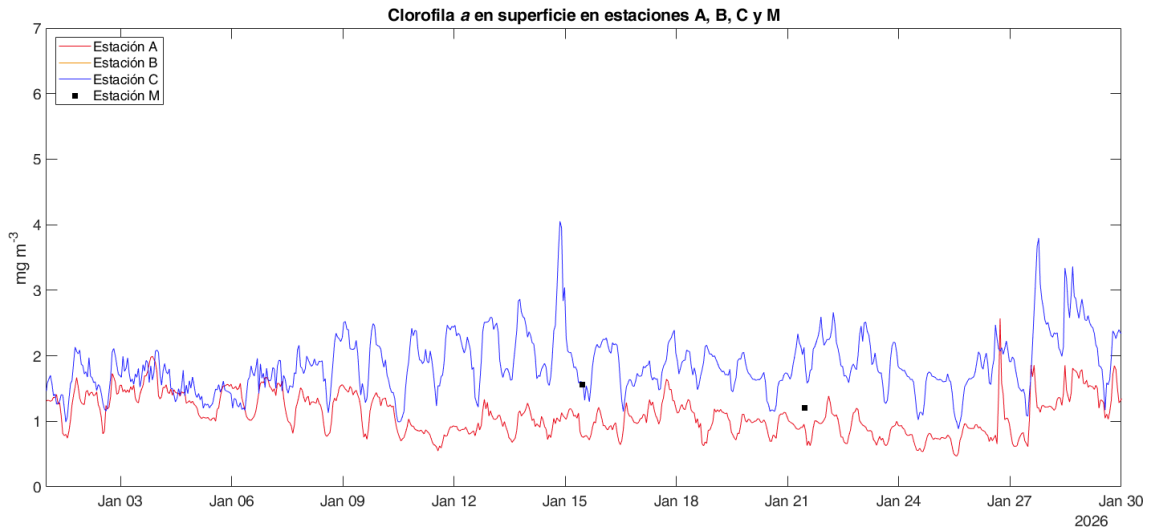
**Figura 7:** Serie temporal de la variable Oxígeno en fondo medida con las estaciones oceanográficas en las estaciones A, B, C, y valores puntuales (tomados *in situ*) en la localidad M.



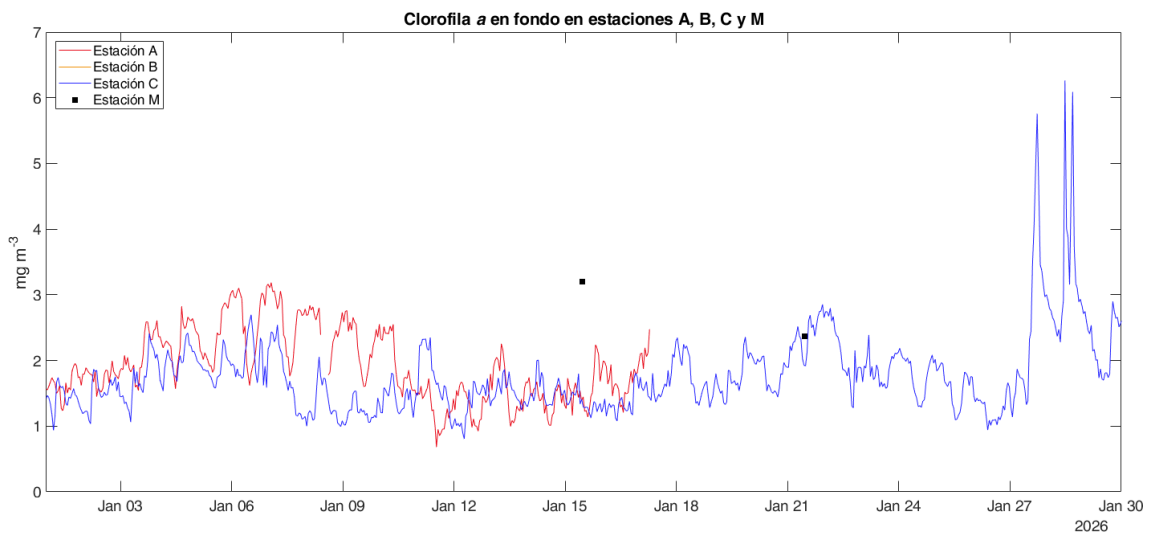
**Figura 8:** Serie temporal de la variable Turbidez en superficie medida con las estaciones oceanográficas en las estaciones A, B, C, y valores puntuales (tomados *in situ*) en la localidad M.



**Figura 9:** Serie temporal de la variable Turbidez en fondo medida con las estaciones oceanográficas en las estaciones A, B, C, y valores puntuales (tomados *in situ*) en la localidad M. Los límites superiores de las gráficas han sido reducidos para una mejor interpretación. En la estación C se alcanzan valores máximos de 20,83 NTU.

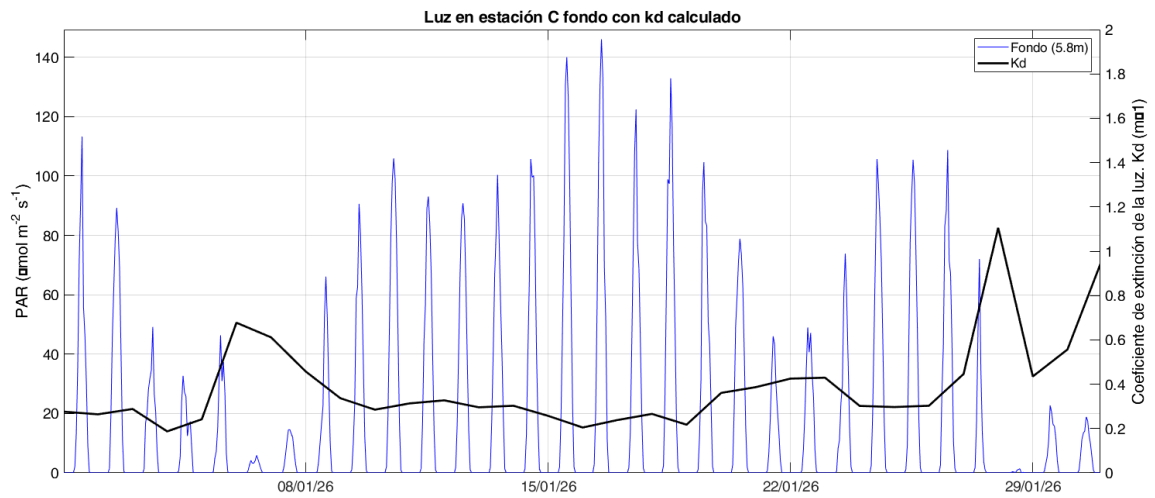


**Figura 10:** Serie temporal de la variable Clorofila en superficie medida con las estaciones oceanográficas en las estaciones A, B, C, y valores puntuales (tomados *in situ*) en la localidad M.

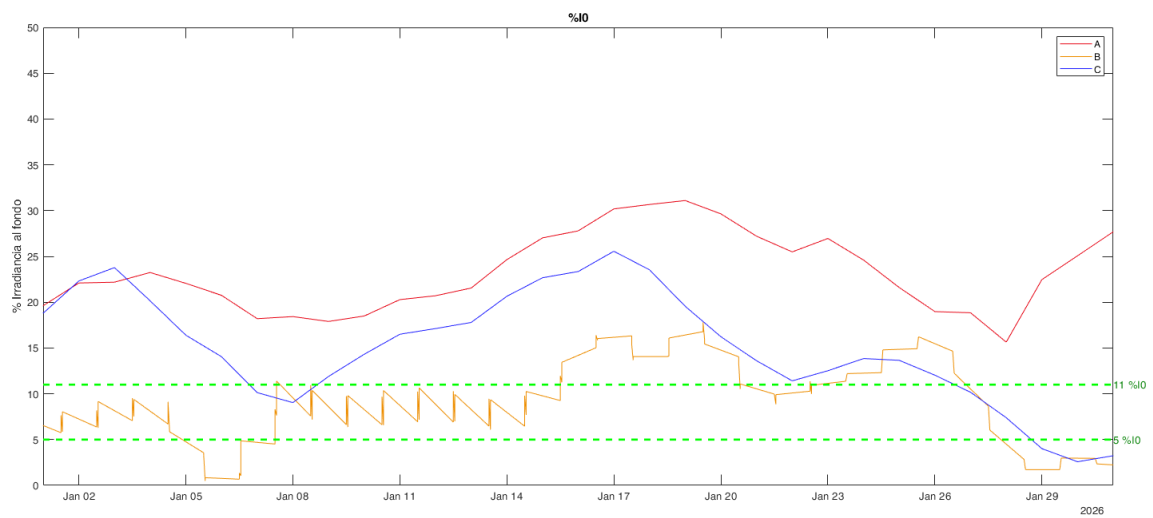


**Figura 11:** Serie temporal de la variable Clorofila en fondo medida con las estaciones oceanográficas en las estaciones A, B, C, y valores puntuales (tomados *in situ*) en la localidad M.

## 4. Luz PAR y coeficiente de extinción de la luz ( $K_d$ )

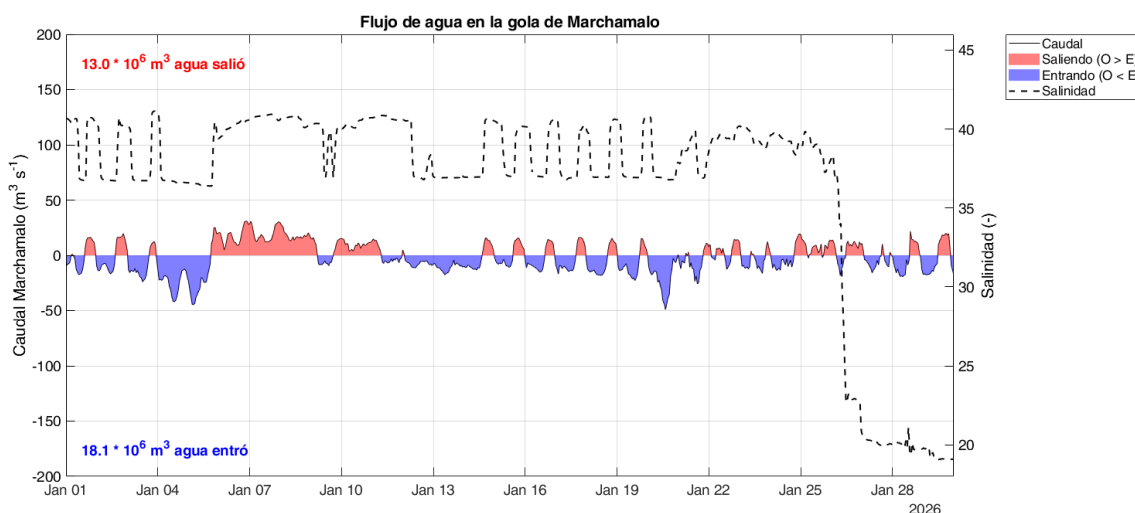


**Figura 12:** Radiación fotosintéticamente activa (PAR) llegando al fondo en la estación B y el parámetro coeficiente de extinción de la luz ( $K_d$ ).



**Figura 13:** Porcentaje de irradiancia que llega al fondo en las estaciones A (rojo), B (amarillo) y C (azul).

## 5. Intercambio de agua entre el Mar Mediterráneo–Mar Menor a través de las golas



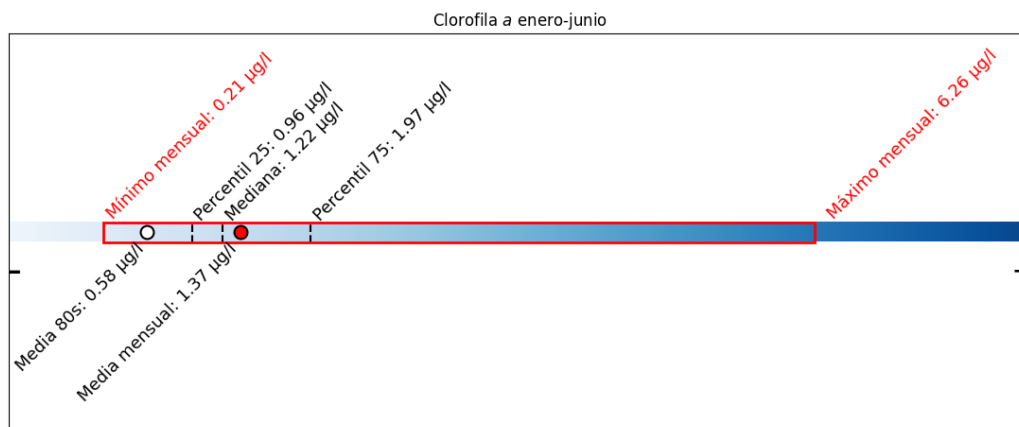
**Figura 14:** Entradas y salidas de agua en Marchamalo. En líneas discontinuas se muestra la salinidad.

## 6. Indicadores del estado físico-químico del agua de la laguna

Consideraciones para la interpretación de los indicadores:

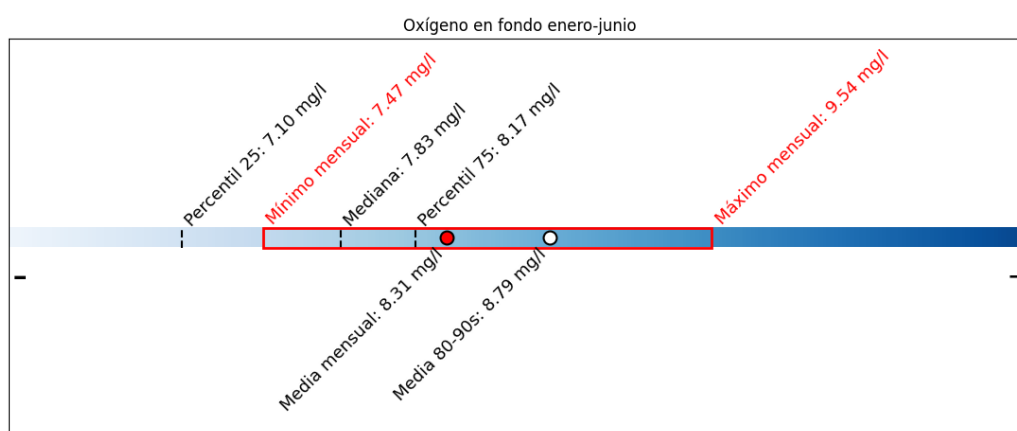
- Se representan en base a una barra horizontal, a escala, en la que el valor de la variable aumenta de izquierda (signo negativo y color azul muy claro) a derecha (signo positivo y color azul muy intenso). A lo largo de esta barra se indica la posición de descriptores estadísticos de datos actuales e históricos que sirvan de referencia para ubicar los valores mensuales.
- De los valores mensuales se muestra la media (punto rojo) y rango (rectángulo de línea roja, delimitado por máximo y mínimo semanal).
- Se muestran los descriptores estadísticos de la serie temporal del IEO-CSIC desde 2016 (post-colapso): mediana y percentiles 25 y 75. El mínimo y máximo de la serie se indica en pie de figura, junto con valores de hitos conocidos de este periodo como la DANA de 2019 o los blooms de fitoplancton. Estos valores se encuentran normalmente fuera de la escala a la que se representa el indicador.

- Para las variables de las que el IEO-CSIC dispone de datos históricos (desde la década de 1980) se muestra la media de décadas anteriores al colapso (2016).
- Se muestra el valor medio de la "mancha blanca" (Estación M).
- Para las variables que tienen un patrón de variación temporal estacional (clorofila, oxígeno y salinidad) los estadísticos se han calculado para dos periodos por separado: enero-junio y julio-diciembre. La clorofila se refiere a una profundidad media de la laguna (unos 4 m), mientras que las otras variables se consideran dos profundidades: somera (-1 m) y profunda (-4 a -5m).
- La temperatura se analiza estadísticamente siguiendo la metodología de olas de calor marinas descrita en la bibliografía especializada y explicada en informes específicos ya publicados en la web del proyecto BELICH (<https://belich.ieo.csic.es/wp-content/uploads/2025/07/Informe-sobre-episodios-de-olas-de-calor-marinas-en-el-Mar-Menor-mayo%20%80%93julio-de-2025.pdf>), de forma que no se aplica esta representación a modo de indicador.



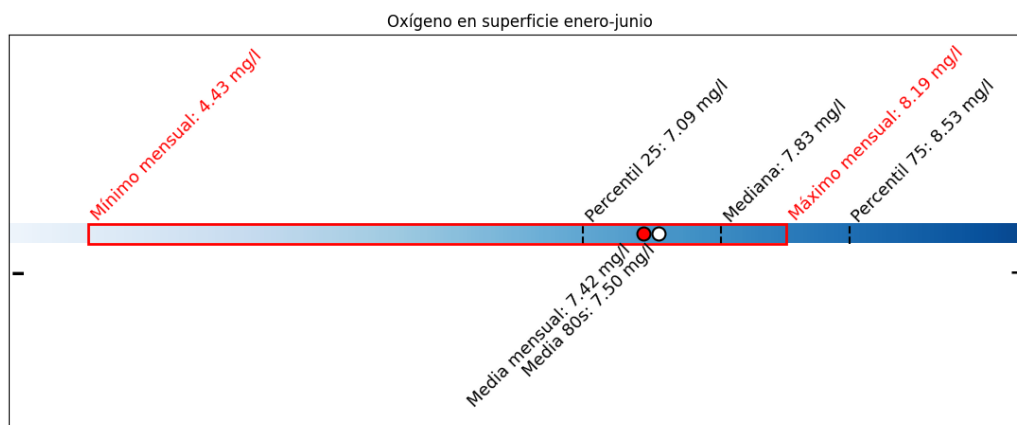
Mínimo estadístico entre enero-junio desde 2016 a la actualidad: 0.10 µg/l  
Máximo estadístico entre enero-junio desde 2016 a la actualidad: 14.03 µg/l  
Dana 2019: 66.09 µg/l  
Bloom fitoplanctónico 2021: 22.13 µg/l

**Figura 15:** Indicador Clorofila *a*.



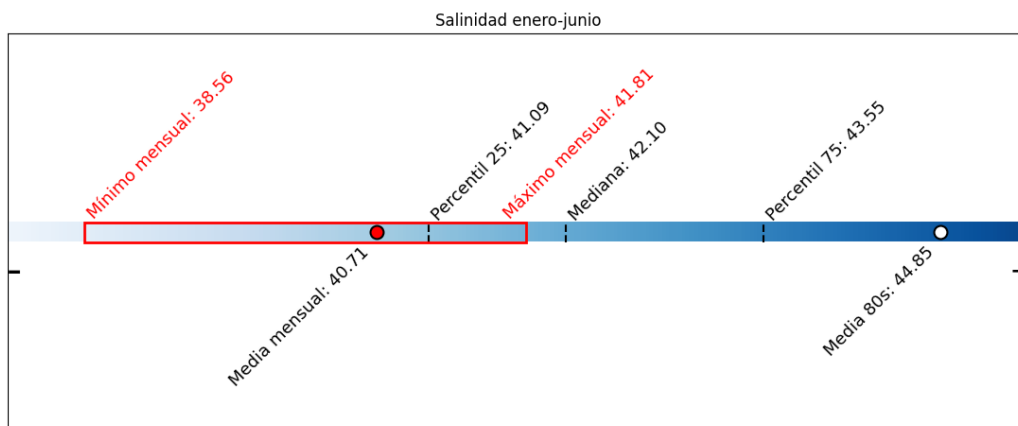
Mínimo estadístico entre enero-junio desde 2016 a la actualidad: 5.50 mg/l  
Máximo estadístico entre enero-junio desde 2016 a la actualidad: 18.70 mg/l  
Bloom fitoplanctónico 2021: 2.30 mg/l  
Dana 2019: 0.26 mg/l

**Figura 16:** Indicador Oxígeno disuelto fondo.



Mínimo estadístico entre enero-junio desde 2016 a la actualidad: 5.54 mg/l  
Máximo estadístico entre enero-junio desde 2016 a la actualidad: 18.60 mg/l  
Bloom fitoplanctónico 2021: 4.50 mg/l

**Figura 17:** Indicador Oxígeno disuelto superficie.



Mínimo estadístico entre enero-junio desde 2016 a la actualidad: 36.08  
 Máximo estadístico entre enero-junio desde 2016 a la actualidad: 44.90  
 Dana 2019: 33.10

**Figura 18:** Indicador Salinidad.

## 7. Síntesis e interpretación

- **Temperatura:** Durante el mes de enero de 2026, la temperatura ha seguido el patrón estacional propio del invierno, continuando el descenso iniciado en meses anteriores hasta alcanzar valores mínimos por debajo de 11°C en la zona sur de la laguna. Los registros muestran una transición desde valores próximos a los 13 °C a comienzos de mes hacia un enfriamiento más acusado durante la primera quincena. En la estación A las temperaturas oscilaron entre máximos de 13,43–13,47 °C (superficie-fondo, respectivamente) registrados a principios de enero, descendiendo posteriormente hasta mínimos de 11,02–11,06 °C. En la estación B, los valores en fondo mostraron un comportamiento análogo, con un máximo de 13,02 °C y un mínimo de 11,02 °C. Por su parte, en la estación C se observó el mismo patrón descendente, partiendo de máximos de 13,03–12,78 °C (superficie-fondo) y alcanzando los registros más bajos del periodo con mínimos de 10,72–10,70 °C. En conjunto, las tres estaciones reflejan un enfriamiento homogéneo en toda la columna de agua, manteniendo la ausencia de estratificación térmica. No obstante, las gráficas de superficie revelan picos diarios en comparación con los registros de fondo, los cuales presentan menor variabilidad y una evolución más suavizada a lo largo del mes. Las lluvias registradas durante la primera semana de enero provocaron un enfriamiento acelerado de la laguna, cuya temperatura descendió de aproximadamente 13 °C a 11,5 °C en tan solo tres días.
- **Salinidad:** La salinidad ha mostrado una tendencia general al descenso durante el mes de enero, manteniéndose por debajo de los niveles registrados en periodos anteriores. Los registros reflejan una columna de agua bien mezclada, con valores de superficie y fondo muy similares en las tres estaciones, lo que indica la ausencia de estratificación vertical significativa.  
En la estación A, la salinidad media fue de 40,48 en superficie y 41,18 en el fondo. En la estación B, los valores se mantuvieron en niveles análogos, con un promedio en fondo de 41,19.  
El análisis de las series temporales muestra una mayor variabilidad en la estación A, donde se registraron mínimos puntuales de 38,56 en superficie. A nivel general, la media mensual de la laguna se situó en 40,71, por debajo de los valores históricos de años anteriores. Además, las lluvias registradas durante la primera semana de enero redujeron ligeramente la salinidad de la laguna tanto en superficie como en fondo.

- **Clorofila-a:** La clorofila-a presenta concentraciones moderadas a lo largo del periodo, con una distribución espacial que muestra los valores más altos en la zona sur (estación C). Durante el mes de enero, la estación A registró concentraciones medias de 1,10 µg/L en superficie y 1,93 µg/L en el fondo, alcanzando máximos de 2,57 y 3,19 µg/L, respectivamente. En la estación C, los promedios fueron notablemente más elevados, situándose en 1,86 µg/L en superficie y 1,76 µg/L en fondo, con picos máximos que alcanzaron los 4,05 y 6,26 µg/L, respectivamente. A nivel general, la media mensual de la laguna se ha situado en 1,37 µg/L, aunque los picos registrados en el sector sur de la laguna al final de mes reflejan una actividad biológica moderada-alta para la época invernal.
- **Turbidez:** La turbidez ha mantenido niveles promedio bajos durante el mes de enero, aunque persisten episodios puntuales de incremento brusco asociados a condiciones meteorológicas específicas. En la estación A, los valores promedio fueron de 0,54 NTU en superficie y 0,36 NTU en el fondo, alcanzando máximos de 7,22 y 1,22 NTU, respectivamente. En la estación B, la turbidez media en fondo se situó en 0,40 NTU, con un pico máximo de 1,41 NTU. Por su parte, la estación C registró los niveles de turbidez más elevados del conjunto, con promedios de 1,67 NTU en superficie y 0,80 NTU en fondo, y máximos que alcanzaron valores de 9,56 y hasta 20,83 NTU en las capas profundas. Estos picos podrían atribuirse a la resuspensión de sedimentos del fondo lagunar, inducida por los intensos vientos registrados a finales de enero. No obstante, se llevará a cabo un análisis más exhaustivo de este fenómeno en informes posteriores, cuando veamos su evolución.
- **Oxígeno disuelto:** El oxígeno disuelto ha mantenido niveles estables durante el mes de enero, con valores por encima de los 7,5 mg/L en toda la laguna. En la estación A, los valores medios fueron de 7,52 mg/L en superficie y 8,13 mg/L en el fondo, con máximos que alcanzaron los 8,08 y 8,91 mg/L, respectivamente. En la estación B, las concentraciones medias registradas en fondo se situaron en 8,29 mg/L, con un máximo registrado de 9,46 mg/L. Por su parte, en la estación C se observaron los promedios más elevados, con 7,32 mg/L en superficie y 8,52 mg/L en fondo, alcanzando un máximo absoluto de 9,54 mg/L. En conjunto, las tres estaciones muestran una oxigenación robusta y homogénea.

- **Intercambio de agua entre el Mar Mediterráneo–Mar Menor:** El intercambio de agua entre el Mar Menor y el Mar Mediterráneo a través de la gola de Marchamalo mostró una dinámica activa durante el mes de enero, caracterizada por una entrada neta de agua hacia la laguna. Los registros indican un volumen de salida de  $13 \times 10^6 \text{ m}^3$  y una entrada de  $18,1 \times 10^6 \text{ m}^3$ , lo que supone un balance neto de  $+5,1 \times 10^6 \text{ m}^3$ . Este saldo positivo confirma que, durante este periodo, Marchamalo ha actuado como una vía de ganancia de volumen hídrico para el sistema lagunar.
- **Estratificación termohalina:** No se ha detectado en el periodo de estudio de este informe.
- **Luz PAR que llega al fondo:** La disponibilidad de luz PAR en el fondo estuvo condicionada por un episodio puntual de turbidez a principios del mes de enero. Entre los días 5 y 7, se registró un incremento del coeficiente de extinción  $K_d$  que redujo la penetración de luz hacia el fondo. Tras este pico, los valores se estabilizaron durante el resto del periodo, permitiendo una incidencia lumínica regular y constante en el fondo de la laguna.
- **Zona de la “mancha blanca” (Estación M):** En la estación M, correspondiente a la zona afectada por la “mancha blanca”, los valores de las variables medidas fueron comparables a los registrados en el resto de estaciones del programa de monitoreo, sin mostrar desviaciones significativas respecto a las condiciones generales del Mar Menor en este periodo. Sin embargo, los niveles de clorofila-a fueron sensiblemente más elevados.

Durante el mes de enero de 2026, el Mar Menor ha seguido el patrón estacional propio del invierno, consolidando una tendencia hacia el enfriamiento y la estabilización de sus variables físico-químicas. La temperatura ha descendido de manera progresiva hasta alcanzar valores mínimos anuales, situándose por debajo de los 11 °C en el sector sur (Estación C). La salinidad ha mostrado una tendencia general al descenso, situándose en una media mensual de 40,71, valor que se encuentra por debajo de los registros históricos de años anteriores. Los picos de baja salinidad detectados en la zona norte (Estación A), con mínimos de 38,56, coinciden con la escorrentía derivada de las lluvias de principios de mes. Paralelamente, el oxígeno disuelto ha mantenido niveles de saturación estables, superando los 7,5 mg/L en toda la laguna y alcanzando máximos de hasta 9,54 mg/L en el fondo de la estación C, lo que refleja un estado de aireación óptimo para el ecosistema. En cuanto a la turbidez y la clorofila-a, ambas variables han mostrado niveles promedio bajos, aunque con una marcada variabilidad espacial y temporal. Se han registrado episodios puntuales de turbidez elevada asociados a condiciones meteorológicas de viento y lluvia, especialmente en la cubeta sur, donde se alcanzaron máximos de 20,83 NTU. Por su parte, la clorofila-a presentó concentraciones moderadas (media de 1,37 µg/L), presentando igualmente picos elevados en el sector sur al final del mes. En la zona de la "mancha blanca" (Estación M), los parámetros se mantuvieron en rangos comparables al resto de la laguna. Finalmente, el intercambio hídrico a través de la gola de Marchamalo resultó en una entrada neta de agua hacia la laguna de +5,1\*10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>, actuando como una vía de ganancia de volumen durante este periodo. En conjunto, el sistema de monitorización del IEO-CSIC confirma una fase de estabilidad invernal, aunque la sensibilidad de la

