

## TÍTULO DEL INDICADOR

Evolución del coeficiente de atenuación difusa medio mensual frente a los valores medios mensuales de la serie histórica.

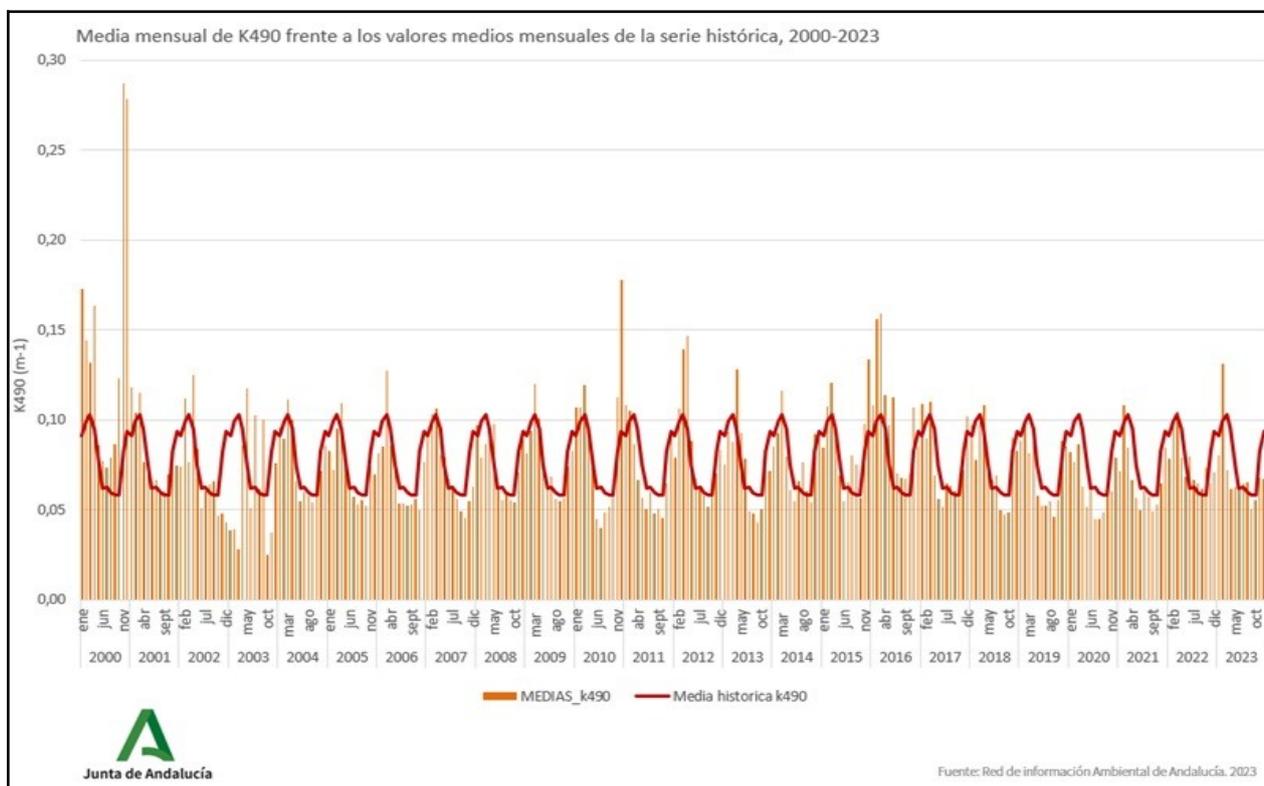
## FUENTE

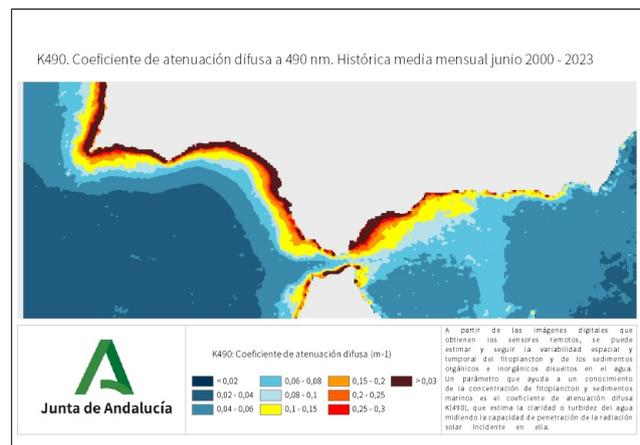
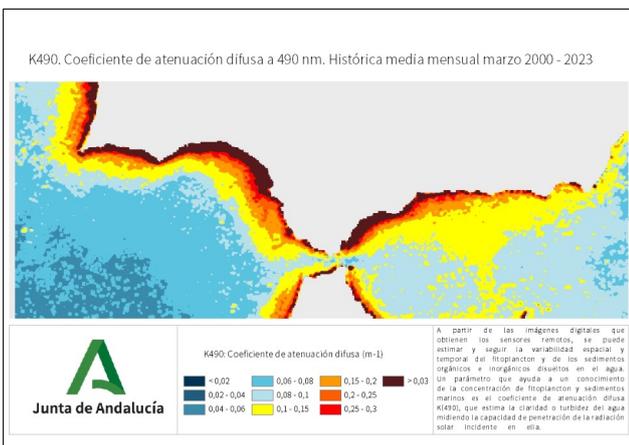
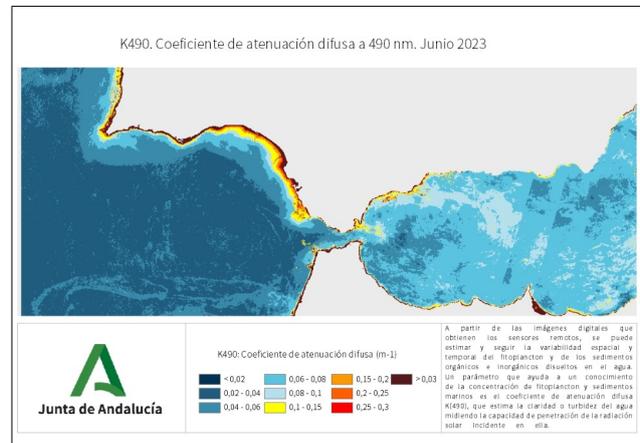
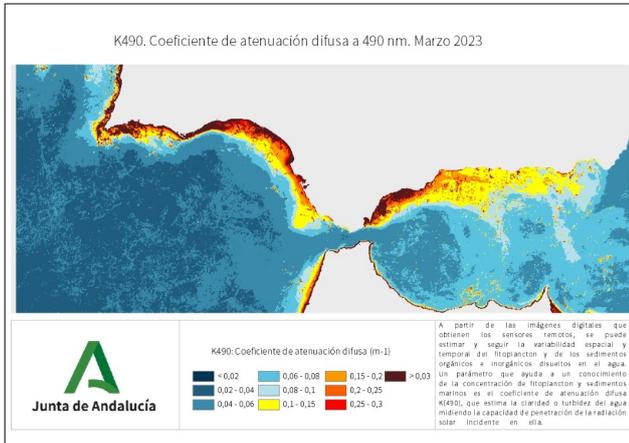
Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul. Agencia de Medio Ambiente y Agua de Andalucía. Red de Información Ambiental.

## OBJETIVO

Conocer la tendencia seguida por este parámetro a lo largo del periodo de datos disponibles. La finalidad fundamental es el seguimiento del coeficiente de atenuación difusa en el litoral andaluz, océano atlántico y mar de Alborán.

## GRÁFICOS





## DESCRIPCIÓN BÁSICA DEL INDICADOR

Este indicador se calcula por un lado, a partir de las medias mensuales de la superficie marina para cada año de la serie temporal, y por otro, a partir de la climatología, entendiéndose como tal el promedio de k-490 para cada mes a lo largo de la serie temporal. Como resultado se alcanza un valor para cada mes, pudiéndose establecer diferencias cuantitativas entre unos años y otros, además de la tendencia de la serie.

La fuente de información fundamental la constituyen las imágenes que proporciona el sensor SeaWiFS, espectrorradiómetro montado en el satélite SeaStar para los años 2000-2004 y, con las imágenes que proporciona el sensor MODIS, del satélite AQUA, para realizar el cálculo a partir de 2005. Los datos de ambos sensores K490 son comparables entre sí puesto que utilizan el mismo algoritmo. Éstas son transformadas en imágenes de k-490.

La unidad de tiempo que se utiliza es el año natural desde enero a diciembre.



## **SUBINDICADOR**

Este indicador no cuenta con información de apoyo o subindicadores.

## **INTERÉS DEL INDICADOR**

El coeficiente de atenuación difusa en el agua indica como “de fuerte” es atenuada la luz dentro de la columna del agua. Este parámetro tiene muchas aplicaciones en la óptica del océano, como su relación con la concentración de fitoplancton y sedimentos orgánicos e inorgánicos disueltos en el agua marina. El valor de K-490 representa el rango dentro del cual la luz a la longitud de onda de 490 nm es atenuada con la profundidad. Por tanto, el coeficiente de atenuación difusa a 490 nm (K490) puede considerarse como un estimador de la claridad o turbidez del agua, al medir la capacidad de penetración de la radiación solar incidente en ella.

Por poner un ejemplo, un k490 de 0,1m<sup>-1</sup> significa que la intensidad de la luz se reducirá dentro de los 10 primeros metros de agua, es decir, la profundidad a la que se producirá la atenuación de la luz será de 10 metros. Valores mayores de K490 significan una profundidad de atenuación menor y una menor claridad del agua del océano.

Con el estudio de este indicador “evolución de k490 media mensual frente a la climatología” se puede ver cuál ha sido el estado de turbidez de las aguas del litoral andaluz a lo largo de la serie de estudio, identificando los principales regímenes de comportamiento interanuales de variabilidad de las condiciones de turbidez en el agua respecto de la tendencia media de la serie de estudio (2000 - 2023).

## **UNIDAD DE MEDIDA**

m<sup>-1</sup>

## **DESCRIPCIÓN DE LOS RESULTADOS**

El comportamiento mensual del parámetro turbidez a lo largo del año promedio de la serie histórica, muestra que los meses de la estación de otoño e invierno son los que registran mayor turbidez, incentivados en parte por la presencia de vientos al comienzo del otoño, iniciando así el proceso de mezcla de las masas de agua y también el incremento en la concentración de clorofila que se produce con los bloom de fitoplancton (especialmente al principio de la primavera). Las aguas más transparentes se suelen obtener en verano. Respecto a los datos de la media estacional desde 2000 hasta 2023, se puede decir que, exceptuando el año 2000, en el que se han registrado los valores de turbidez más elevados de la serie, el



agua que baña las costas andaluzas ha aumentado su transparencia especialmente durante los meses de verano (excepto en verano de 2003), también en los meses otoñales (exceptuando 2010). Sin embargo, si se comparan los datos del parámetro Ka490 obtenidos durante los inviernos y primaveras de la serie histórica, no se reconoce la tendencia a la disminución de la turbidez, incluso podría intuirse un aumento en los últimos años, sobre todo en la primavera de 2012 y 2013. En el año 2016 se alcanzaron valores elevados al igual que los obtenidos en el año 2000, para la estación de invierno y primavera, a partir de este año y hasta 2023, los valores alcanzados durante todos los meses son muy cercanos a la media histórica.

Para la cuenca Atlántica, la turbidez aumenta hacia la costa, los valores más elevados se presentan en la desembocadura de los principales ríos. También se observan valores altos, sobre todo coincidentes con el final del invierno o principios de primavera, en las costas del Algarve y el Alentejo portugués, coincidente con el aforamiento de aguas frías y ricas en nutrientes que enriquecen la capa superficial de la costa sur de Portugal. En la zona mediterránea, sin embargo existe mayor variabilidad espacial, no presentando un patrón tan marcado como en el caso del Atlántico

### FÓRMULA

Este indicador se calcula por un lado, a partir de las medias mensuales de la superficie marina para cada año de la serie temporal, y por otro, a partir de la climatología, entendiéndose como tal el promedio de la clorofila-a para cada mes a lo largo de la serie temporal. Como resultado se alcanza un valor para cada mes, pudiéndose establecer diferencias cuantitativas entre unos años y otros, además de la tendencia de la serie.

#### • Índice de K490 Medio Mensual frente a los valores de climatología.

Promedio mensual de clorofila-a a partir de los valores diarios, frente al promedio de K490 para cada mes a lo largo de la serie temporal. Como resultado se alcanza un valor para cada mes, pudiéndose establecer diferencias cuantitativas entre unos años y otros, además de la tendencia de la serie.

$$\left( \frac{\sum_{i=1}^n k490}{n} \right) = \text{Índice de k490 medio mensual, siendo } n \text{ el número de imágenes disponibles al mes.}$$
$$\left( \frac{\sum_{i=1}^n k490 \text{ medio mensual}}{n} \right) = \text{Índice de Climatología, siendo } n \text{ el número de años de la serie temporal.}$$



## UNIDAD TERRITORIAL DE REFERENCIA

Andalucía. Litoral Andaluz, Mar de Alborán y Golfo de Cádiz.

## PERIODICIDAD DE CÁLCULO Y ACTUALIZACIÓN DE DATOS

Anualmente

## ACLARACIONES CONCEPTUALES

- **Clorofila-a:** pigmento fotosintético presente en los organismos que se encuentran en la base de la cadena alimenticia, por lo que la determinación de concentraciones de clorofila-a es uno de los índices claves de monitoreo de la población de fitoplancton y de la salud de nuestro sistema natural.
- **Fitoplancton:** conjunto de los organismos acuáticos autótrofos del plancton, que tienen capacidad fotosintética y que viven dispersos en el agua. Se encuentra en la base de la cadena alimentaria de los ecosistemas acuáticos, ya que sirve de alimento a organismos mayores.
- **SeaWiFS:** Sea-viewing Wide Field of view Sensor. Espectroradiómetro montado en el satélite SeaStar, el cual fue puesto en órbita en septiembre de 1997. El propósito de este sensor es el de obtener datos de color de los océanos, es decir, examinar los factores biogeoquímicos del océano que afectan ó influyen en el cambio global.
- **MODIS:** MODerate-resolution Imaging Spectroradiometer. Sensor a bordo del satélite TERRA y AQUA de la NASA con una alta resolución espacial. Los satélites AQUA y TERRA son parte de la Earth Science Enterprise de la NASA y poseen órbitas con ciclo diario sincronizado.
- **SENTINEL 3 OLCI:** El instrumento Ocean and Land Color Instrument (OLCI) a bordo del satélite SENTINEL 3, tiene 300 metros de resolución espacial y cuenta con 21 bandas distintas que permiten una cobertura global en menos de cuatro días. Es un instrumento óptico utilizado para proporcionar continuidad de datos para el MERIS de ENVISAT, cuyo objetivo es crear un sistema permanente de observación del océano en cuanto a color del océano.
- **Climatología:** promedio del parámetro para cada mes a lo largo de la serie temporal.



- **Producción Primaria:** se denomina producción primaria a la producción de materia orgánica que realizan los organismos autótrofos a través de los procesos de fotosíntesis o quimio síntesis.

#### **FECHA DE ACTUALIZACIÓN DE LA FICHA**

Anualmente

#### **ENLACES RELACIONADOS/WEBS RELACIONADAS**

- Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA).  
<http://www.eea.europa.eu/es/>
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico  
<https://www.miteco.gob.es/es/>
- Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul  
<https://www.cma.junta-andalucia.es/medioambiente/portal/home?categoryVal>
- Centro de Recepción Proceso Archivo y Distribución de datos de observación de la Tierra (CREPAD)  
<https://crepadweb.cec.inta.es/es/plataformas/terra.html>
- SeaWiFs  
<https://oceancolor.gsfc.nasa.gov/SeaWiFS/>
- MODIS  
<https://oceancolor.gsfc.nasa.gov/>
- NOAA  
<https://www.noaa.gov/>
- SENTINEL 3  
<https://sentinels.copernicus.eu/web/sentinel/missions/sentinel-3>
- Indicadores Ambientales de Andalucía  
[http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/indicadores\\_ambientales](http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/indicadores_ambientales)



**ESTADO DEL INDICADOR**

Finalizado

**SERIE TEMPORAL**

2000-2023

**SISTEMA DE INDICADORES AL QUE PERTENECE**

Informe de Medio Ambiente de Andalucía, IMA.

**PUBLICACIONES EN LAS QUE APARECEN**

IMA

**USUARIOS**

IMA