

## 1. Título del indicador

Variación de la temperatura de las aguas superficiales (SST).

## 2. Equivalencia con otros sistemas de indicadores

*Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente*

Sin equivalencia.




*Agencia Europea de Medio Ambiente*

Sin equivalencia.

*Eurostat*

Sin equivalencia.

## 3. Evolución y tendencia

Evolución	Situación	Tendencia
		

## 4. Serie temporal

Los datos analizados se corresponden a serie temporal que va desde 2000 a 2014.

## 5. Objetivo

La finalidad fundamental es el seguimiento de la Temperatura Superficial del Mar en el litoral andaluz, océano atlántico y mar de Alborán durante el periodo de tiempo del que se dispone de datos, 2000-2014.

## 6. Interés ambiental del indicador

La Temperatura Superficial del Mar determinada mediante sensores remotos ha demostrado ser uno de los parámetros geofísicos más importantes dentro de las aplicaciones oceanográficas de la Teledetección, la cual permite la detección de varios fenómenos oceanográficos, como son corrientes, remolinos y frentes térmicos.

La columna de agua superficial (0-200m) funciona como una interfase en el intercambio de calor entre la atmósfera y el océano, es decir, es una característica física importante que influye en la transferencia del vapor de agua y de los gases entre el océano y la atmósfera, lo que a su vez es condicionante del clima.

---

## 7. Descripción básica del indicador

La fuente de información fundamental la constituyen las imágenes que proporciona el sensor AVHRR de la serie de satélites NOAA. Éstas son transformadas en imágenes de Temperatura Superficial del Mar (SST), la cual está directamente relacionada con parámetros tales como el cálculo de Clorofila-a, Turbidez, concentración de oxígeno disuelto, producción primaria, etc.

La unidad de tiempo que se utiliza es el año natural desde enero a diciembre. Los datos del indicador se actualizan anualmente.

---

## 8. Subindicador

Este indicador no cuenta con subindicadores.

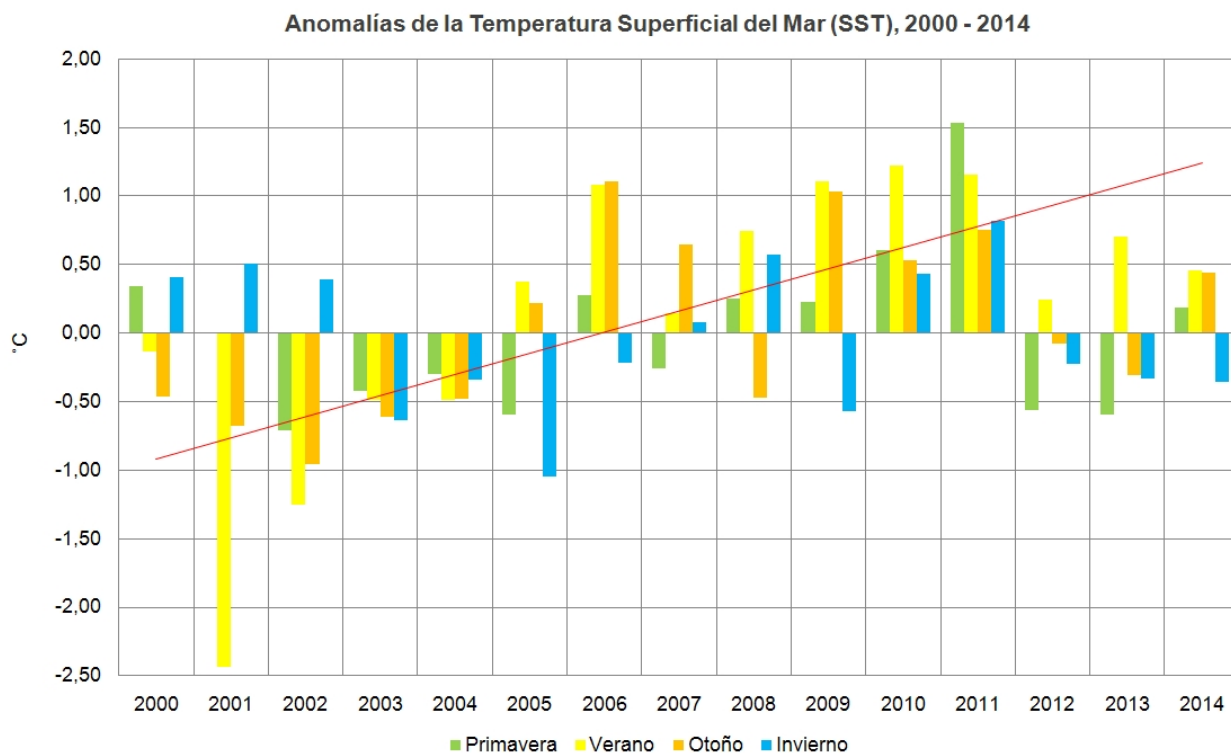
---

## 9. Unidad de medida

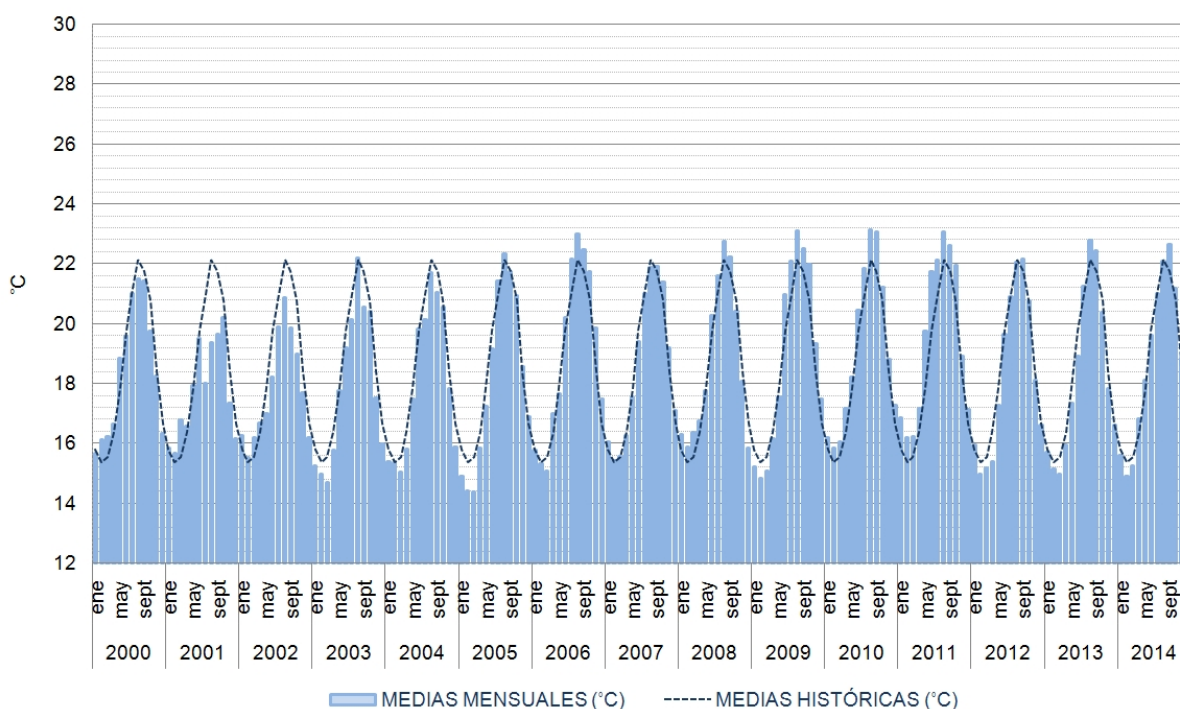
- °C (Grados Celsius).

---

## 10. Gráficos, mapas y tablas



Media mensual de SST frente a los valores medios mensuales de la serie histórica, 2000-2014



## 11. Descripción de los resultados

La temperatura superficial del mar está estrechamente relacionada con los patrones de circulación oceánica y por tanto atmosférica al interactuar los océanos con la atmósfera, de ahí que sea una variable de peso en los estudios relacionados con el cambio climático.

A lo largo de la serie analizada (2000 a 2014) se puede observar que el comportamiento de las temperaturas superficiales de las aguas marinas es el considerado propio de estas latitudes, las temperaturas máximas se registran durante los meses estivales, principalmente en agosto, presentando de forma recurrente a lo largo de toda la serie histórica un descenso progresivo desde el mes de septiembre, hasta alcanzar los valores mínimos en los meses de invierno, siendo febrero y marzo los meses que presentan las temperaturas más bajas.

Considerando la evolución de las anomalías, durante el año 2014 se ha registrado una mayor cantidad de anomalías positivas relacionadas con la temperatura superficial del mar, donde tres de las cuatro estaciones presentan estas anomalías positivas (primavera, verano y otoño), y donde tan solo aparecen anomalías negativas en invierno.

Dentro de las anomalías positivas, destaca el mes de septiembre, ya que la temperatura superficial del mar alcanzó los 22,6 grados, lo que supone un valor de 0,89 grados superior a la media histórica para este mes, la mayor diferencia producida en todo el año.

Así, en comparación al año 2013, este año ha presentado datos que se alinean más con la tendencia creciente, donde la aparición de anomalías positivas ha ido en aumento, y donde los años 2012 y 2013 parecían romper la tendencia de años anteriores al equilibrarse mucho más las anomalías positivas con las negativas que se registraban durante esos dos años.

Por este motivo, a pesar de no encontrar anomalías positivas tan altas como años anteriores (como en el caso de las registradas entre 2006 y 2011), parece que se vuelve a recuperar la tendencia que se había modificado en los años 2012-2013, y donde las anomalías positivas no parecen contrarrestarse con las negativas, generando de esta forma un aumento acumulativo de la temperatura superficial del mar a lo largo de los años, apoyando los modelos predictivos más solventes donde se estiman que la tendencia futura mantendrá este comportamiento, generando un mayor número de anomalías positivas, que no se compensarán con las negativas, continuando con el ciclo de calentamiento superficial del mar.

## 12. Método de cálculo

Este indicador se calcula a partir de la diferencia de temperatura entre la media mensual para cada año y la media climatológica de la serie, entendiéndose como tal el promedio de la temperatura superficial del mar para cada mes a lo largo de la serie temporal. Como resultado se obtiene un valor para cada mes.

- Índice de SST Medio Mensual.

Promedio mensual de SST a partir de los valores de SST diarios. Como resultado se alcanza un valor para cada mes, pudiéndose establecer diferencias cuantitativas entre unos años y otros.

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

- Índice de SST medio mensual histórico.

Promedio de la temperatura superficial del mar para cada mes a lo largo de la serie temporal.

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

- Índice de Anomalías.

Diferencia de temperatura entre la media mensual para cada año y la media climatológica de la serie.

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \left( \text{SST medio mensual} - \text{SST climatología} \right)_{ij} = \text{Índice de Anomalías, siendo } n \text{ el número de meses del año,}$$

$m$  el número total de la serie de años, considerando el primer año el 2000.

## 13. Aclaraciones conceptuales

- **SST**: Temperatura de la Superficie del Mar medida en grados centígrados.
- **NOAA**: National Oceanic & Atmospheric Administration. Series de satélites lanzados al espacio por la NASA a partir de 1960.
- **AVHRR**: Advanced Very High Resolution Radiometer. Sensor emplazado en el satélite NOAA de órbita polar, diseñado inicialmente para la observación meteorológica, aunque también define con gran precisión parámetro hidrológicos y oceanográficos.
- **Climatología**: promedio de la temperatura superficial del mar para cada mes a lo largo de la serie temporal.
- **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.

---

## 14. Unidad territorial de referencia

Mar de Alborán y Golfo de Cádiz.

---

## 15. Fuente

Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Red de Información Ambiental de Andalucía, REDIAM. 2015.

---

## 16. Fecha de actualización de la ficha

Marzo 2015.

---

## 17. Enlaces relacionados

- [EUROSTAT](http://ec.europa.eu/eurostat).  
<http://ec.europa.eu/eurostat>  
<http://ec.europa.eu/eurostat/data/database>
- [Agencia Europea de Medio Ambiente \(AEMA\)](http://www.eea.europa.eu/es/).  
<http://www.eea.europa.eu/es/> (indicators)
- [Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente](http://www.magrama.gob.es/es/).  
<http://www.magrama.gob.es/es/>  
Banco público de Indicadores Ambientales.
- [Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio](http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/)  
<http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/>
- [Red de Información Ambiental de Andalucía, REDIAM](http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/rediam/).  
[www.juntadeandalucia.es/medioambiente/rediam/](http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/rediam/)
- [SeaWIFS](http://oceancolor.gsfc.nasa.gov/SeaWIFS/)  
<http://oceancolor.gsfc.nasa.gov/SeaWIFS/>
- [MODIS](http://oceancolor.gsfc.nasa.gov/)  
<http://oceancolor.gsfc.nasa.gov/>