

## 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 2013.

## 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 disponen de datos, 2000-2013.

## 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.

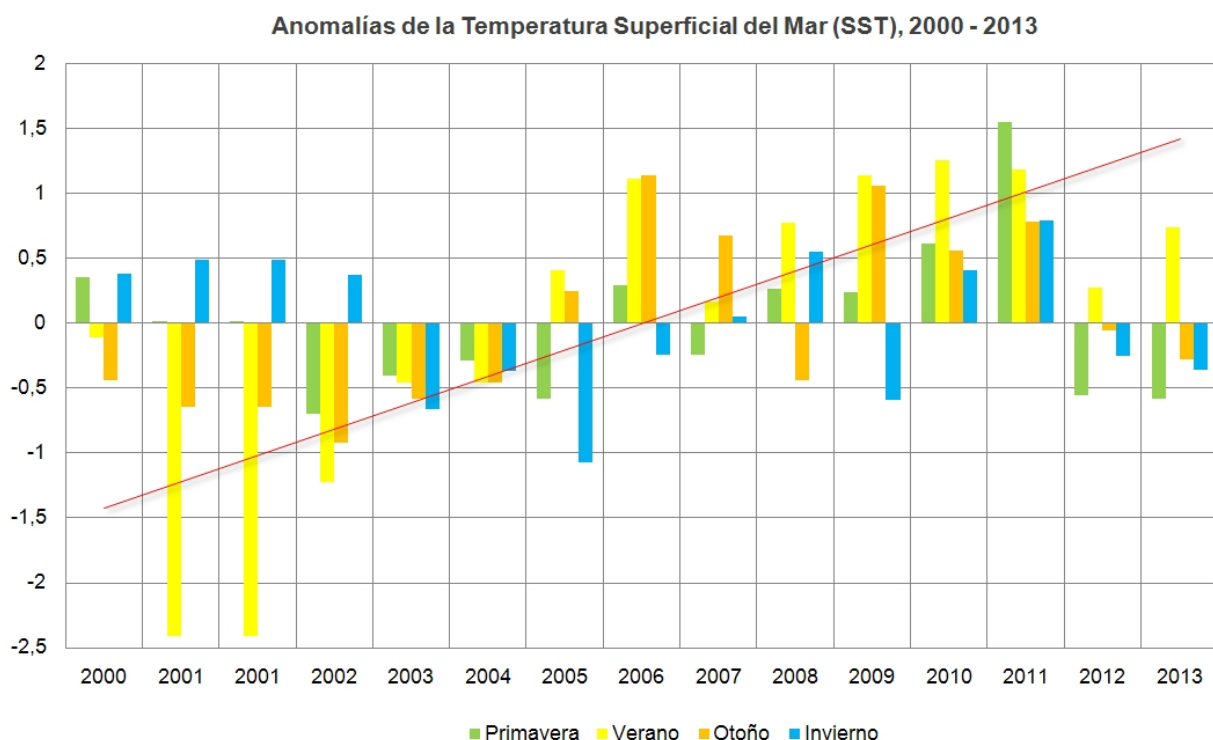
---

## 9. Unidad de medida

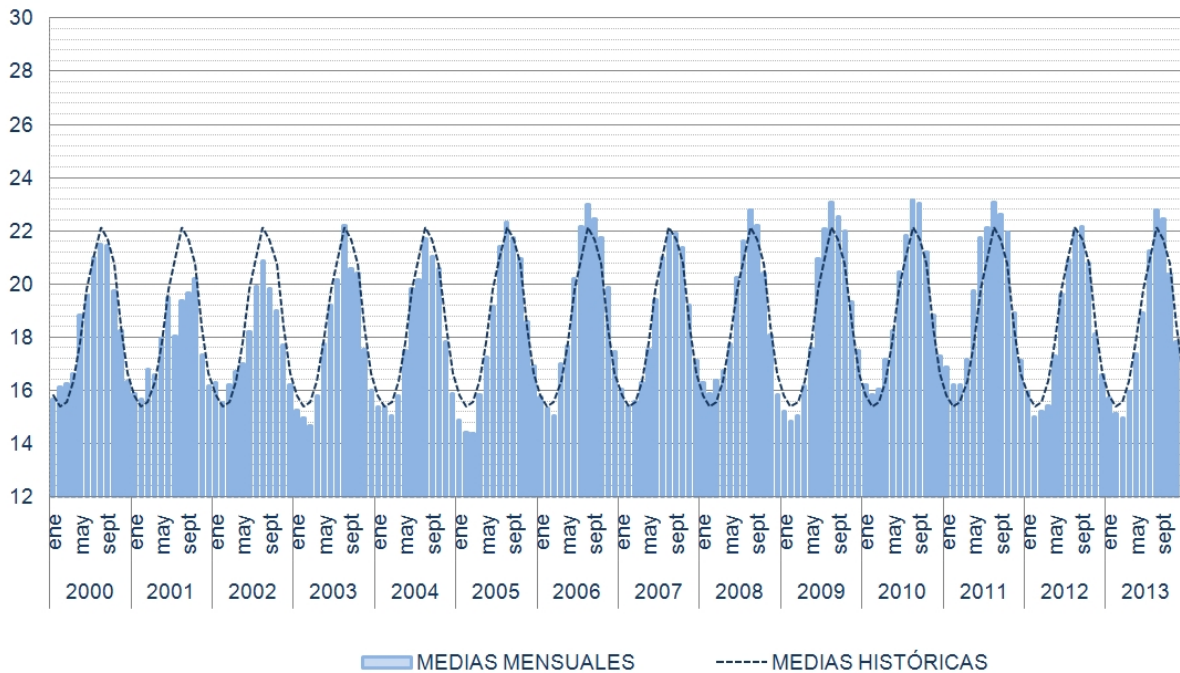
- °C (Grados Celsius).

---

## 10. Gráficos, mapas y tablas



Media mensual de SST frente a los valores medios mensuales de la serie histórica, 2000-2013



## 11. Descripción de los resultados

A lo largo del periodo 2000 y 2013 se puede apreciar cómo la diferencia entre la media de los distintos meses del año y la media de esta franja temporal, presenta una tendencia creciente, donde los primeros años del periodo están por debajo de la media, especialmente durante el verano, mientras que a medida que pasan los años, los registros presentan cifras por encima de la media, denominados anomalías positivas.

Es interesante observar cómo a partir del año 2006, las anomalías positivas se presentan en prácticamente todas las estaciones del año, salvo algunas excepciones como el invierno de 2009, o el otoño de 2008.

Sin embargo, hay que reseñar que durante los últimos dos años, 2012 y 2013, estas anomalías positivas tan solo se dan durante el periodo estival, mientras que para el resto de estaciones del año se han producido cifras por debajo de la media de referencia.

Así, si se modifica el análisis, pasando de parámetros relacionados con las estaciones del año a los meses, se puede comprobar cómo el periodo entre mayo y septiembre es aquél donde la aparición de anomalías positivas ha sido especialmente acusada, a lo largo del periodo 2000 y 2013, concentrándose en los últimos años, y siendo los primeros donde se presentan valores por debajo a la media, por lo que la evolución creciente parece clara. Por el contrario, las anomalías negativas no parecen seguir una tendencia tan nítida, ya que los valores más alejados a la media no se han producido de manera progresiva.

## 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. 2014.

---

## 16. Fecha de actualización de la ficha

Marzo 2014.

---

## 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/>