

## 1. Título del indicador

Calidad de las aguas superficiales.

## 2. Equivalencia con otros sistemas de indicadores

*Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente*

Contaminación Orgánica de los ríos (DBO).

*Agencia Europea de Medio Ambiente*

Nutrients in transitional, coastal and marine waters

Oxygen consuming substances in rivers (CSI 019).

Nutrients in freshwater (CSI 020).



Gross nutrient balance.

Nutrients in freshwaters (20) and transitional, coastal, marine (21).

*Eurostat*

Biochemical oxygen demand in rivers.

## 3. Evolución y tendencia

Evolución	Situación	Tendencia
		

## 4. Serie temporal

Periodo 2000-2017.

## 5. Objetivo

Conocer la calidad del agua superficial en los puntos de la red de control establecida, con idea de reflejar el estado de las aguas y conocer el nivel de cumplimiento de la Directiva Marco, Directiva 2000/60/CE de 23 de octubre de 2000.

## 6. Interés ambiental del indicador

El agua es un bien patrimonial al que proteger y defender, lo que ha hecho necesario crear herramientas que contribuyan a evitar su deterioro cualitativo y cuantitativo, implementadas a través de un programa de medidas

que permitan la gestión sostenible de los recursos hídricos.

## 7. Descripción básica del indicador

Para la obtención de este indicador se han tenido en cuenta los parámetros biológicos, hidromorfológicos y físico-químicos más representativos de la calidad de las aguas superficiales, de los que, en la mayor parte de los casos, se dispone de datos desde el año 2000.

En primer lugar, se establece el promedio de cada parámetro en cada punto de control y, posteriormente, para la asignación de la valoración global del indicador a nivel de Andalucía, se establecen unos umbrales individuales para cada parámetro que permiten valorar la calidad del agua y se hace la media de las puntuaciones obtenidas.

## 8. Subindicador

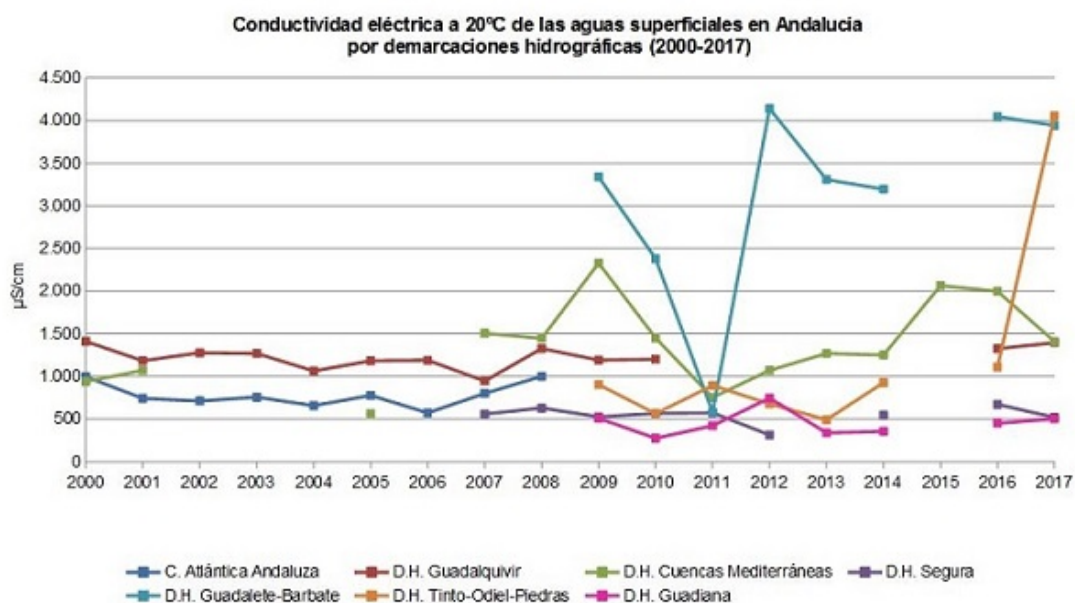
Incluye subindicadores.

- Nitratos
- DBO
- Conductividad eléctrica a 20°C.
- Ph

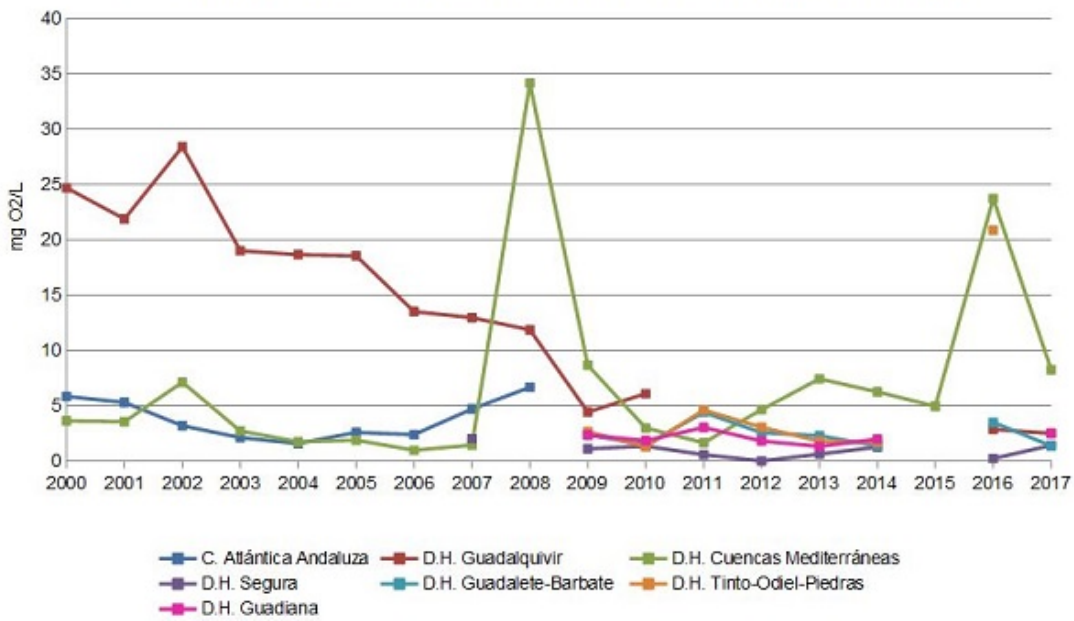
## 9. Unidad de medida

- Nitratos (mg/l NO<sub>3</sub>).
- Conductividad eléctrica (µS/cm).
- DBO (mg/l NO<sub>2</sub>).

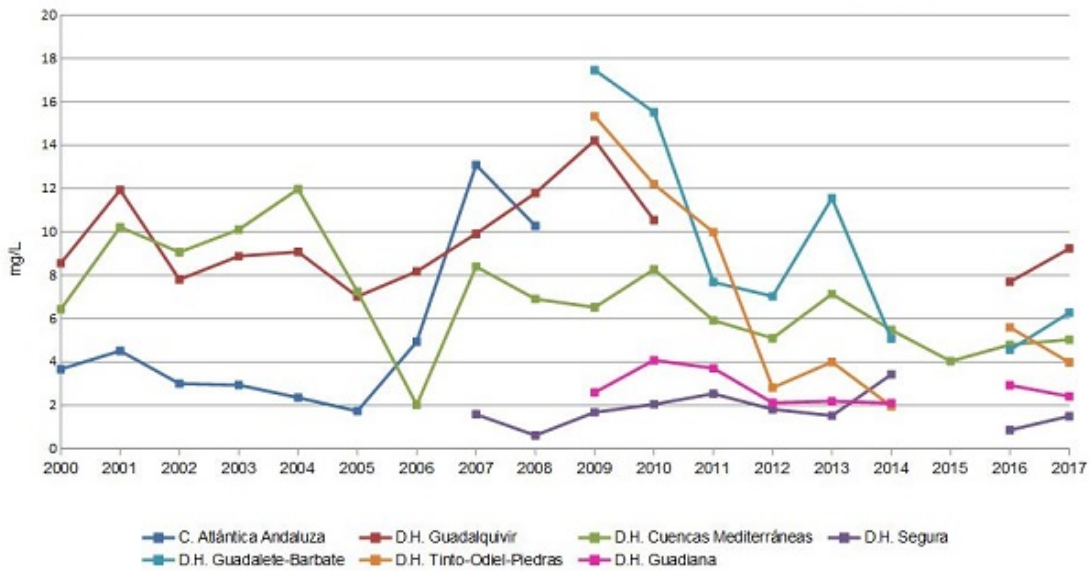
## 10. Gráficos, mapas y tablas



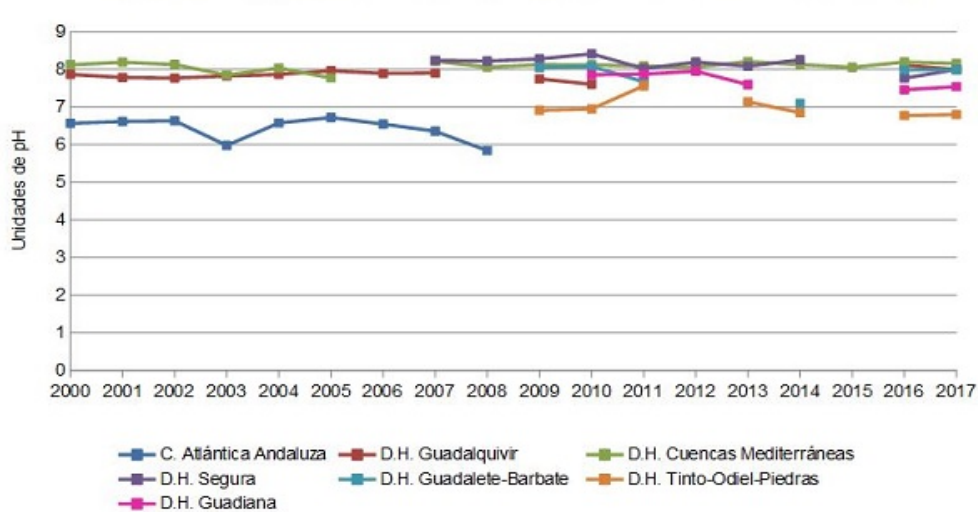
**DBO en aguas superficiales en Andalucía por demarcaciones hidrográficas (2000-2017)**



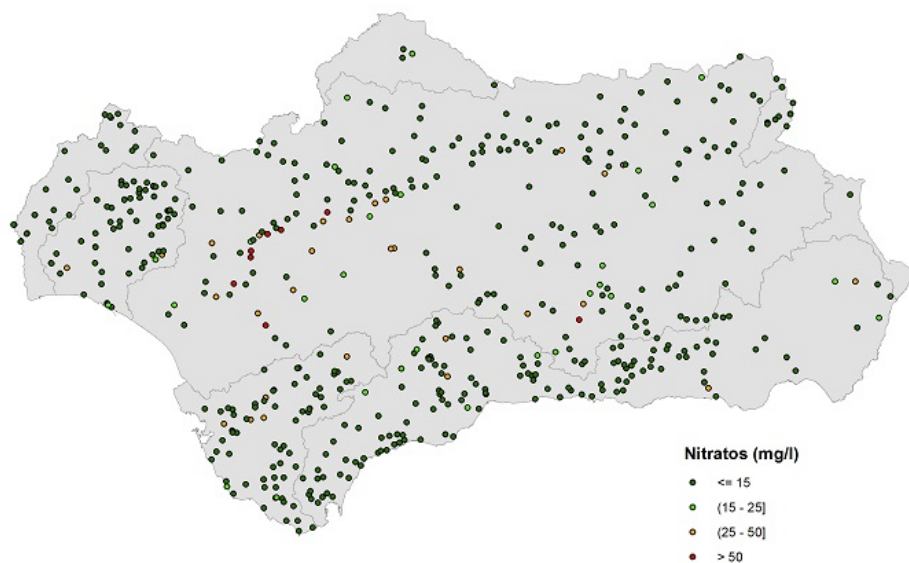
**Nitratos en aguas superficiales en Andalucía por demarcaciones hidrográficas (2000-2017)**



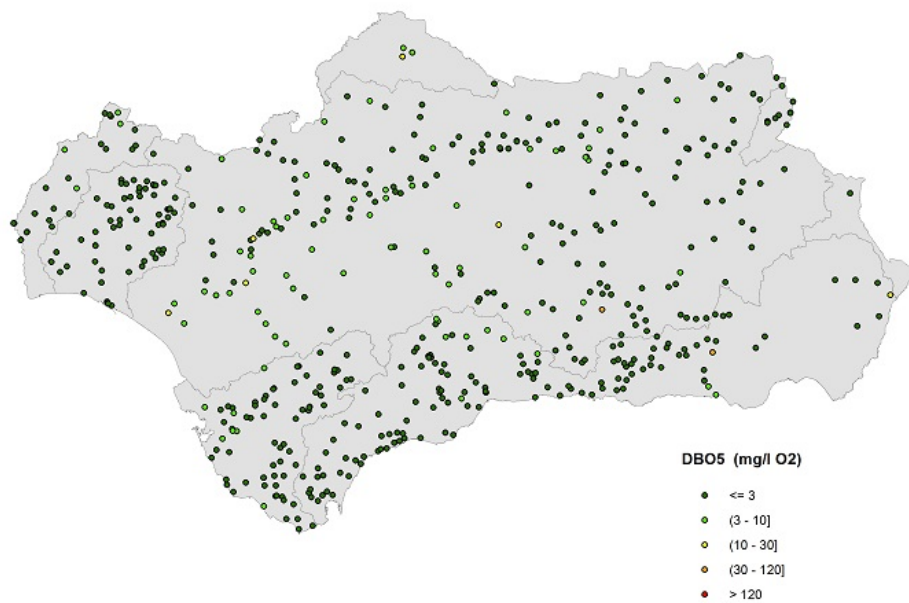
**Ph en aguas superficiales en Andalucía por demarcaciones hidrográficas (2000-2017)**



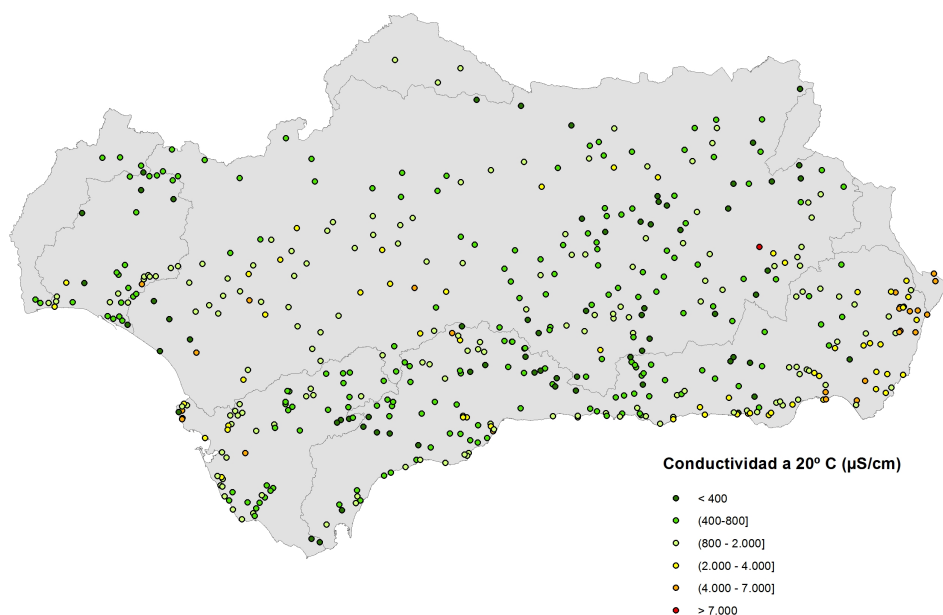
Nitratos en aguas superficiales en Andalucía, 2017



Demanda biológica de oxígeno en aguas superficiales en Andalucía, 2017



## Conductividad eléctrica en aguas subterráneas de Andalucía, 2000-2017



## 11. Descripción de los resultados

Desde hace más de 30 años se efectúa el control sistemático de la calidad de las aguas continentales mediante muestreos sobre una red de puntos fijos, donde se efectúan medidas in situ y determinaciones posteriores en laboratorio. La aplicación de la Directiva Marco de Agua (DMA) conllevó una adaptación de los sistemas de control de la calidad con el fin de dar mayor relevancia a aquellos aspectos biológicos, físico-químicos e hidromorfológicos que conllevaran la consecución y mantenimiento del buen estado ecológico y químico de las aguas.

Si bien los problemas presupuestarios de los últimos años han mermado la frecuencia de los controles previstos, a día de hoy se dispone de nuevo con redes de control operativas que permitirán continuar con el análisis histórico de la evolución de la calidad de las aguas.

En términos generales se considera que el estado de la calidad de las aguas en Andalucía sigue siendo buena, en función de los valores obtenidos de los parámetros de control considerados: DBO5, Conductividad, Nitratos y pH, a pesar de considerarse pequeños incrementos en general de las concentraciones de cada uno de ellos en la mayoría de las demarcaciones hidrográficas.

- Nitratos: En líneas generales, durante 2017, la presencia de nitratos en las aguas superficiales de Andalucía han experimentado un incrementado con respecto a los valores de 2016. Las mayores concentraciones, por encima de los 50 mg/l, se dan en puntos de muestreo del valle del Guadalquivir, posiblemente como consecuencia de la amplia superficie dedicada a cultivo. En cuanto al resto de demarcaciones hidrográficas le siguen las cuencas del Guadalete-Barbate, Cuencas Mediterráneas, Tinto-Odiel-Piedras, Guadiana y Segura.
- Conductividad eléctrica: De promedio, en todas las demarcaciones hidrográficas se puede observar un ligero descenso de los valores de conductividad eléctrica con respecto a 2016. Se puede identificar la Demarcación del Tinto-Odiel-Piedra como la zona donde mayor concentración de este parámetro se localiza, superando el valor crítico de 4.000mg µS/cm. No obstante, existen puntos con valores críticos también en DH Guadalete-Barbate, DH Guadalquivir y DH Cuencas Mediterráneas. La DH con menor valor

de Conductividad eléctrica es la DH Guadiana (502,97  $\mu\text{S/cm}$ ), y las de mayor valor son la DH Tinto-Odiel-Piedras (4.046  $\mu\text{S/cm}$ ), seguida de la DH Guadalete-Barbate (3.941.83  $\mu\text{S/cm}$ ).

- DBO5: Con respecto a la demanda biológica de oxígeno, indicador de la concentración de contaminantes orgánicos, muestra valores con respecto a 2016 más favorables, sobre todo en las Cuencas Mediterráneas donde el porcentaje de concentración ha sido un 65% menos que en 2016. Para el resto de Cuencas, tanto para la DH Guadalquivir como DH Guadalete-Barbate los niveles de DBO bajan, a diferencia de las DH Guadiana y DH Segura. Los valores medios con la concentración más alta los encontramos en las Cuencas Mediterráneas, en concreto la Cuenca del Andarax (504 mg O<sub>2</sub>).
- pH: En cuanto a los niveles de pH, se sigue manteniendo una situación estable en las distintas demarcaciones.

## 12. Método de cálculo

Se realiza el cálculo del promedio de los valores de los parámetros nitratos, DBO y conductividad Eléctrica a 20° C en cada punto de control. Para la asignación de la valoración global del indicador para Andalucía, 1° se calcula la mediana y la media de la serie, 2° se asigna una puntuación a la mediana y a la media según unos intervalos de valores previamente establecidos y se calcula la media de ambas puntuaciones. 3° Una vez obtenidas las puntuaciones, una por cada parámetro, la puntuación final del indicador será la media de las mismas.

Para el cálculo del Indicador se establecen puntuaciones para cada parámetro por separado y luego se hace la media de las puntuaciones obtenidas. A continuación se detalla el sistema de puntuaciones empleado.

a) Puntuación para la conductividad: Una vez obtenido el valor medio de conductividad para cada punto de muestreo, se procede de la siguiente manera:

1. Cálculo de la mediana de la serie
2. Cálculo de la media de la serie
3. Puntuación de la media y la mediana: Para ello se utilizan los intervalos vistos anteriormente para la conductividad:

Intervalos	Calidad	Puntuación
$\leq 400$	Muy buena	5
(400-800]	Buena	4
(800-2000]	Aceptable	2,5
(2000-4000]	Regular	2
(4000-8000]	Mala	1
$> 8000$	Muy mala	0

Es decir, si el valor de la mediana es de 748 (por ejemplo), tendrá una puntuación de 4.

4. Puntuación final para la conductividad: Será la media de las dos puntuaciones obtenidas, para la media y para la mediana. Por ejemplo, si se ha obtenido una puntuación de 4 con la media y de 2,5 con la mediana, la puntuación para la conductividad será de 3,25.

b) Puntuación para el DBO5: Una vez obtenido el valor medio de DBO5 para cada punto de muestreo:

1. Cálculo de la mediana de la serie.
2. Cálculo de la media de la serie.
3. Puntuación de la media y la mediana: Para ello se utilizan los intervalos para el DBO5:



Intervalos	Calidad	Puntuación
<=3	Muy buena	5
(3-10]	Buena	3,5
(10-30]	Aceptable	2,5
(30-120]	Mala	1,5
>120	Muy mala	0

4. Puntuación final para el DBO5: Se efectuará la media entre la puntuación obtenida para la mediana y para la media.

c) Puntuación para los nitratos: Una vez obtenido el valor medio de nitratos para cada punto de muestreo:

1. Cálculo de la mediana de la serie.
2. Cálculo de la media de la serie.
3. Puntuación de la media y la mediana: Para ello se utilizan los intervalos para los nitratos:

Intervalos	Calidad	Puntuación
15	Muy buena	5
(15-25]	Buena	3,5
(25-50]	Regular	1,5
>50	Mala	0

4. Puntuación final para los nitratos: Se efectuará la media entre la puntuación obtenida para la mediana y para la media.

d) Puntuación final para el cálculo del indicador: Una vez obtenidas las tres puntuaciones, una por cada parámetro, la puntuación final de la muestra será la media de las mismas. El número obtenido se consultará en la siguiente tabla, pudiendo establecerse definitivamente la calidad de las aguas superficiales según esta tabla:

5	Muy buena
[4-5)	Buena
[3-4)	Aceptable
[2-3)	Regular
[1-2)	Mala
[0-1)	Muy mala

### 13. Aclaraciones conceptuales

- **Puntos de la red de control:** Puntos de control establecidos para el análisis periódico de la calidad de las aguas superficiales, según lo especificado en la Directiva Marco del Agua.
- **Directiva Marco del Agua:** Directiva 2000/60/CE de 23 de octubre de 2000. Establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas. Integra las aguas continentales, de transición y costeras, y tiene por objetivo principal alcanzar el buen estado de las masas de agua superficiales y subterráneas, protegiéndolas y evitando su deterioro. Instrucción de Planificación Hidrológica: Aprobada por la Orden ARM/2656/2008, de 10 de septiembre, la instrucción de planificación hidrológica tiene por objeto el establecimiento de los criterios técnicos para la homogeneización y sistematización de los trabajos de

elaboración de los planes hidrológicos de cuenca, conforme a lo establecido en el artículo 82 del Reglamento de la Planificación Hidrológica, aprobado mediante Real Decreto 907/2007, de 6 de julio.

- **Nitratos:** sal formada por la combinación del ácido nítrico con una base. El origen de los nitratos procede principalmente de fertilizantes, sistemas sépticos, prácticas de riego poco optimizadas en las zonas agrícolas y almacenamiento de estiércol. La escorrentía de aguas con alto contenido en nitrato contribuye al deterioro de los recursos hídricos. Por encima de los 50 mg/l de nitratos, se considera que el agua está afectada por el proceso de contaminación.
- **DBO, contaminantes orgánicos:** La demanda bioquímica de oxígeno es una prueba que mide la cantidad de oxígeno consumido en la degradación bioquímica de la materia orgánica mediante procesos biológicos aerobios. Existen distintas variantes de la determinación de la demanda bioquímica de oxígeno, entre ellas las que se refieren al período de incubación. La más frecuente es la determinación de DBO a los cinco días (DBO5).
- **Conductividad eléctrica:** facilidad del agua para conducir la corriente eléctrica. La conductividad aumenta con la cantidad de iones disueltos. Su importancia se basa en que se mide muy fácilmente y da una idea de la salinidad del agua. Usualmente se mide en microsiemens/cm ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ). La conductividad varía mucho con la temperatura.
- **PH, acidez del medio:** índice que expresa el grado de acidez o alcalinidad de una disolución. Entre 0 y 7 la disolución es ácida, y de 7 a 14, básica.

---

## 14. Unidad territorial de referencia

Comunidad Autónoma de Andalucía.

---

## 15. Fuente

Hasta el año 2007 el control de la calidad de las aguas superficiales en las cuencas andaluzas se realizaba mediante la red de control ICA (Red Integrada de Calidad de las Aguas). a partir de ese año, la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio y las confederaciones hidrográficas son los encargados del control oficial de estas redes. La CMOT tiene competencia sobre las demarcaciones hidrográficas del Guadalte-Barbate, Tinto-Odiel-Piedras y Cuencas Mediterráneas. El resto son competencia de sus respectivas confederaciones hidrográficas.

---

## 16. Fecha de actualización de la ficha

Julio 2018.

---

## 17. Enlaces relacionados

- **EUROSTAT**  
<http://ec.europa.eu/eurostat>  
<http://ec.europa.eu/eurostat/data/database>
- **Agencia Europea de Medio Ambiente**  
<http://www.es.eea.europa.eu/> (indicators)
- **The United Nations Environment Programme**  
<http://www.unep.org/dewa/vitalwater/>



- [Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente](http://www.magrama.gob.es/es/)  
<http://www.magrama.gob.es/es/>
- [Libro Blanco del Agua en España](http://www.mapama.gob.es/es/agua/temas/planificacion-hidrologica/libro-blanco-del-agua/)  
<http://www.mapama.gob.es/es/agua/temas/planificacion-hidrologica/libro-blanco-del-agua/>
- [Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio](http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/)  
<http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/>
- [Red de Información Ambiental de Andalucía](http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/rediam)  
[www.juntadeandalucia.es/medioambiente/rediam](http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/rediam)
- [Plan Nacional de la calidad de las aguas: saneamiento y depuración](http://www.mapama.gob.es/es/agua/planes-y-estrategias/PlanNacionalCalidadAguas_tcm7-29339.pdf)  
[http://www.mapama.gob.es/es/agua/planes-y-estrategias/PlanNacionalCalidadAguas\\_tcm7-29339.pdf](http://www.mapama.gob.es/es/agua/planes-y-estrategias/PlanNacionalCalidadAguas_tcm7-29339.pdf)
- [Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.](http://www.boe.es/doue/2000/327/L00001-00073.pdf)  
<http://www.boe.es/doue/2000/327/L00001-00073.pdf>