

INFORME

CALIDAD DEL AGUA EN EL PUERTO DE ALMERÍA

FECHA: FEBRERO 2016



J. Ronco y Cía., S.L.
RONCO



INDICE

1. INTRODUCCIÓN	4
2. OBJETIVO	4
3. NORMATIVA	4
4. LOCALIZACIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO	5
5. METODOLOGÍA DE TOMA DE MUESTRA Y ANÁLISIS	5
6. RESULTADOS	6
6.1. RESULTADOS OBTENIDOS EN AGUAS	6
7. VALORACIÓN DEL ESTADO DE LA MASA DE AGUA DEL PUERTO DE ALMERÍA..	7
7.1. APLICACIÓN DE ROM 5.1. PROGRAMA DE VIGILANCIA SISTEMÁTICA DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS DEL PUERTO DE ALMERÍA	8
7.2. VALORACIÓN DEL ESTADO SEGÚN EL RD 817/2015	9
8. CONCLUSIONES	10
ANEXO I	11

1. INTRODUCCIÓN

La Autoridad Portuaria de Almería desarrolla desde el año 2008 un programa de control de la calidad de las aguas en el Puerto de Almería. El principal objetivo de este trabajo es estudiar la calidad de aguas marítimas y sedimentos del Puerto, focalizado sobre la determinación de aquellos indicadores químicos y fisicoquímicos que sean más indicativos del estado de las aguas marítimas. Con este trabajo se pretende aportar información sobre la calidad de las aguas y sedimentos del Puerto de Almería, analizar su evolución a lo largo del tiempo, así como sentar las bases para la gestión ambiental del sistema y la posible aplicación de la ROM 5.1 de forma integral.

Con fecha 18 de febrero de 2013 se publicó el documento ROM 5.1-13, cuyo objetivo principal es incorporar las mejoras en los procedimientos y herramientas propuestos durante el desarrollo e implementación de ROM 5.1-05 en diferentes Puertos. Los trabajos presentados en este informe se corresponden con los descritos en el "*Programa de vigilancia de la calidad ambiental*", instrumento que permite evaluar la evolución de la calidad ambiental de las Unidades de Gestión Acuática Portuarias. También se realiza la valoración del estado considerando lo establecido en el Real Decreto 817/2015.

2. OBJETIVO

El objetivo del presente informe es la presentación de los resultados obtenidos en la toma de muestras llevada a cabo en febrero de 2016, correspondiente al primer trimestre de contrato del año 2016.

3. NORMATIVA

Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.

ROM 5.1-13. Recomendación para obras marítimas en Puertos. Versión 2013 (18 de febrero de 2013).

4. LOCALIZACIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO

Se han tomado un total de 4 muestras de agua en superficie y 4 muestras de agua integradas en profundidad, en diferentes puntos localizados según se indica en el Anexo I. Los puntos de muestreo se han codificado según se indica a continuación:

PUNTOS	UBICACIÓN
PAL 1	Puerto pesquero
PAL 2	Dársena comercial-zona interior
PAL 4	Puerto deportivo
PAL 6	Dársena comercial-zona exterior

5. METODOLOGÍA DE TOMA DE MUESTRA Y ANÁLISIS

Toma de muestras de agua

La toma de muestras se ha llevado a cabo según las indicaciones de las normas internacionales que se citan a continuación:

- UNE-EN 5667-1:2007. Calidad del agua. Muestreo. Parte 1: *Guía para el diseño de los programas de muestreo* (ISO 5667-1:2007).
- UNE-EN 5667-3:2013. Calidad del agua. Muestreo. Parte 3: *Guía para la conservación y manipulación de muestras* (ISO 5667-3:2012).
- ISO 5667-9:1992. Water quality. Sampling. Part 9: Guidance on sampling from marine waters.

Se han medido *in situ* las variables pH, conductividad, temperatura, oxígeno disuelto y porcentaje de saturación de oxígeno en el lugar y momento de la toma de muestras de agua. A continuación se muestran algunas fotografías tomadas durante la toma de muestras y medidas *in situ*.



Toma de muestras con botella oceanográfica (muestras integradas)



Toma de datos *in situ*

Las muestras integradas en profundidad se han tomado a partir de la mezcla de las siguientes alícuotas:

PUNTO	PROFUNDIDAD ALÍCUOTA 1	PROFUNDIDAD ALÍCUOTA 2
PAL 1	Superficie	3,5 m
PAL 2	Superficie	10,0 m
PAL 4	Superficie	4,0 m
PAL 6	Superficie	10,0 m

Para llevar a cabo los análisis de las aguas se han tenido en cuenta las normas internacionales publicadas para el análisis de cada contaminante (Normas ISO), así como lo establecido en el Anexo III del Real Decreto 817/2015.

Análisis de aguas:

El programa de muestreo es el siguiente:

PARÁMETROS	FECHA DE MUESTREO
pH <i>in situ</i> , CE <i>in situ</i> , Oxígeno disuelto <i>in situ</i> , Temperatura <i>in situ</i> , Turbidez, Hidrocarburos, Clorofila <i>a</i>	Trimestre 1 (enero-marzo), Trimestre 2 (abril-junio), Trimestre 3 (julio-septiembre), Trimestre 4 (octubre-diciembre)
Trituilestaño, Di(2-etilhexil)ftalato, Octilfenol, Nonilfenol, 4-nonilfenol, Pentaclorofenol, Atrazina, Diurón, Isoproturón, Simazina, Cadmio, Mercurio, Níquel, Plomo	Trimestre 2 (abril-junio)

La ubicación de los puntos de toma de muestras de agua se puede consultar en el Anexo I.

6. RESULTADOS

6.1. RESULTADOS OBTENIDOS

Los resultados de todos los contaminantes analizados obtenidos en cada una de las muestras se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1. Resultados obtenidos en las muestras de agua. Febrero 2016.

Muestra	PAL 1 PESQUERO	PAL 2 COMERC. INT.	PAL 4 DEPORTIVO	PAL 6 COMERC. EXT
Fecha toma muestra	04.02.2016	04.02.2016	04.02.2016	04.02.2016
Hora toma muestra	09:52	09:11	10:12	08:48
PARÁMETROS BÁSICOS				
pH (ud pH)	8,2	8,2	8,2	8,2
Temperatura (°C)	15,6	15,0	15,6	15,0
Oxígeno Disuelto (mg/L)	8,15	>8,30	7,90	>8,30
% Oxígeno Disuelto	99,4	>100,0	98,2	>100,0
Conductividad a 20 °C (µS/cm)	54200	53600	53000	55100
CONTAMINANTES GENERALES				
Hidrocarburos disueltos (µg/L)	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00
Turbidez (UNF)	<0,10	0,22	<0,10	<0,10
Clorofila <i>a</i> (µg/L)*	0,20	0,19	0,21	0,44

PARÁMETROS BÁSICOS: Se obtuvieron valores de temperatura, conductividad eléctrica y pH en el intervalo esperado para aguas marinas costeras. El porcentaje de oxígeno disuelto presentó valores en torno al 100 %, e incluso superiores, los cuales indican buena oxigenación de las aguas en todos los puntos de control (Tabla 1).

CONTAMINANTES GENERALES: Las concentraciones de hidrocarburos fueron bajas, obteniéndose valores inferiores al límite de cuantificación del método analítico utilizado en todos los puntos. Asimismo, los niveles de turbidez fueron inferiores al límite de cuantificación del método analítico empleado en la mayoría de los puntos de control, excepto en PAL-2, donde se registró una concentración de 0,22 UNF. Las concentraciones de Clorofila *a* oscilaron entre 0,19 µg/L en PAL-2 y 0,44 µg/L en PAL-6 (Tabla 1).

7. VALORACIÓN DEL ESTADO DE LA MASA DE AGUA DEL PUERTO DE ALMERÍA

Para la valoración del estado se han considerado los criterios establecidos en el documento ROM, y lo establecido en el RD 817/2015. Para ello es necesario establecer el TIPO de las masas de agua, mediante la estimación de la CATEGORÍA y la CLASE.

El Puerto de Almería se encuentra caracterizado en la Planificación Hidrológica, según este documento se establece:

CATEGORÍA: Aguas costeras

CLASE: Aguas muy modificadas

TIPO CM4: AGUAS COSTERAS MEDITERRÁNEAS DE RENOVACIÓN ALTA

Esta clasificación nos permitirá evaluar los indicadores de calidad.

a. APLICACIÓN DE ROM 5.1. PROGRAMA DE VIGILANCIA SISTEMÁTICA DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS DEL PUERTO DE ALMERÍA

Los análisis realizados permiten el cálculo de indicadores de calidad establecidos en el Programa de Vigilancia Ambiental, para conocer el estado y evolución de la calidad de las masas de agua de la Zona de Servicio Portuario. Los indicadores de calidad evaluados son los siguientes:

- o Evaluación de la calidad fisicoquímica del sedimento (no se evalúa ya que no se han tomado muestras de sedimentos en el mes de febrero de 2016)
- o Evaluación de la calidad biológica del agua y del bentos
- o Evaluación de la calidad fisicoquímica del agua
- o Evaluación de la calidad química del agua y del sedimento (NCA) (no se evalúa ya que no se han medido los parámetros para los que se han establecido las Normas de Calidad Ambiental, RD 817/2015, en febrero de 2016)

- Evaluación de la calidad biológica del agua y del bentos

Para la aplicación de ROM 5.1-13 el único elemento de calidad biológico obligatorio es el fitoplancton. El indicador establecido para la valoración del fitoplancton es la Clorofila *a*, la calidad biológica se calculará para periodos mínimos anuales, y tomando el valor obtenido para el Percentil 90 de todos los datos disponibles. Según estos criterios, los tipos de calidad asignados a las aguas del Puerto de Almería durante el mes de febrero de 2016 se indican a continuación:

	PAL 1	PAL 2	PAL 4	PAL 6
Calidad biológica UGAP muy modificadas- Renovación Alta*	MÁXIMO POTENCIAL	MÁXIMO POTENCIAL	MÁXIMO POTENCIAL	MÁXIMO POTENCIAL

*El nivel de calidad debe calcularse con los valores promedio anuales
 UGAP: Unidades de Gestión Acuática Portuarias

- Evaluación de la calidad físico-química del agua

La evaluación de la calidad fisicoquímica del agua se llevará a cabo anualmente, en los mismos puntos de control en los que se realiza la valoración fisicoquímica del

sedimento. Los indicadores utilizados son los establecidos en los correspondientes Planes Hidrológicos (condiciones generales de transparencia, oxigenación, nutrientes). El documento ROM 5.1-13 establece límites para los parámetros turbidez, saturación de oxígeno e hidrocarburos totales. En todos los puntos de control se ha obtenido la clasificación de “MÁXIMO POTENCIAL”, según se indica en el siguiente cuadro.

INDICADOR	PAL 1	PAL 2	PAL 4	PAL 6
Tipo asignado a Turbidez	Máximo potencial	Máximo potencial	Máximo potencial	Máximo potencial
Tipo asignado a Saturación de Oxígeno	Máximo potencial	Máximo potencial	Máximo potencial	Máximo potencial
Tipo asignado a Hidrocarburos totales	Máximo potencial	Máximo potencial	Máximo potencial	Máximo potencial
VALORACIÓN GLOBAL	MÁXIMO POTENCIAL	MÁXIMO POTENCIAL	MÁXIMO POTENCIAL	MÁXIMO POTENCIAL

b. VALORACIÓN DEL ESTADO SEGÚN EL RD 817/2015

Según el Real Decreto 817/2015, se define el estado de una masa de agua como el peor valor de su estado ecológico y químico. En el caso de masas de agua muy modificadas, como es el caso de los Puertos, se debe valorar:

- El potencial ecológico, que se clasifica en función de los elementos de calidad establecidos en el Anexo II.F.
- El estado químico, para cuya clasificación se aplican las normas de calidad ambiental establecidas en el Anexo IV (no se evalúa ya que no se han medido estos parámetros)

Valoración del potencial ecológico

Los parámetros considerados para la valoración del potencial ecológico son: Clorofila *a*, turbidez, porcentaje de saturación de oxígeno disuelto e hidrocarburos totales. En el caso de Clorofila *a*, la clase de calidad se calculará para periodos mínimos anuales, y tomando el valor obtenido para el Percentil 90 de todos los datos disponibles.

INDICADOR	PAL 1	PAL 2	PAL 4	PAL 6
Tipo asignado a Clorofila <i>a</i>	Máximo potencial	Máximo potencial	Máximo potencial	Máximo potencial
Tipo asignado a Turbidez	Máximo potencial	Máximo potencial	Máximo potencial	Máximo potencial
Tipo asignado a % Saturación Oxígeno	Máximo potencial	Máximo potencial	Máximo potencial	Máximo potencial
Tipo asignado a Hidrocarburos totales	Máximo Potencial	Máximo potencial	Máximo potencial	Máximo potencial
VALORACIÓN GLOBAL	MÁXIMO POTENCIAL	MÁXIMO POTENCIAL	MÁXIMO POTENCIAL	MÁXIMO POTENCIAL

8. CONCLUSIONES

Las aguas del Puerto de Almería presentan buena calidad en general. Los valores de concentración de hidrocarburos, turbidez y clorofila *a* observados durante el mes de febrero han sido inferiores a los observados en la anterior toma de muestras de octubre en todos los puntos.

Los indicadores de calidad biológica establecidos por ROM 5.1-13 basados en la concentración de Clorofila *a*, han mostrado máximo potencial en todos los puntos de control. En cuanto a la calidad fisicoquímica del agua (basados en turbidez, oxígeno disuelto e hidrocarburos totales), los indicadores han presentado máximo potencial en todos los puntos de control. La valoración del potencial ecológico según el RD 817/2015 ha sido similar a la estimada según ROM, obteniéndose máximo potencial en los cuatro puntos de control.

Se debe considerar que los indicadores de calidad se calculan con datos promedio obtenidos durante un año, y en este informe se han valorado con los datos puntuales obtenidos en el mes de febrero de 2016.

ANEXO I

LOCALIZACIÓN DE LAS ESTACIONES DE TOMA DE MUESTRAS

