

INFORME

CALIDAD DEL AIRE EN EL PUERTO DE ALMERÍA

FECHA: MARZO 2017



J. Ronco y Cía., S.L.
RONCO



INDICE

1. INTRODUCCIÓN	4
2. OBJETIVO	4
3. NORMATIVA.....	4
4. RED DE CONTROL	4
5. METODOLOGÍA DE TOMA DE MUESTRA Y ANÁLISIS.....	5
6. RESULTADOS.....	5
7. FUENTES DE CONTAMINACIÓN ANTRÓPICA: MOVIMIENTO DE MERCANCÍAS	8
8. FUENTES DE CONTAMINACIÓN NATURAL	9
9. SITUACIÓN METEOROLÓGICA	10
10. CONCLUSIONES.....	13
ANEXO I	14
ANEXO II	16

1. INTRODUCCIÓN

La Presidencia de la Autoridad Portuaria de Almería dispone de una Red manual de control de la contaminación atmosférica en el Puerto de Almería y su entorno, formada por una serie de captadores de partículas en suspensión y de partículas sedimentables que se encuentra operativa desde el año 1997.

2. OBJETIVO

El objetivo del presente informe es la exposición de los resultados obtenidos durante el mes de marzo de 2017. Los resultados obtenidos en la Red de control serán valorados frente a los niveles límite establecidos en nuestra actual normativa.

Se presenta un resumen de la situación meteorológica durante el periodo de estudio, así como de la principal fuente antrópica de contaminación en la zona portuaria: movimientos de mercancías sólidas a granel. También se presenta un análisis de la presencia de contaminación natural durante el periodo de estudio, principalmente la influencia de polvo africano.

3. NORMATIVA

Decreto 151/2006, de 25 de julio, por el que se establecen los valores límite y la metodología a aplicar en el control de las emisiones no canalizadas de partículas por las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera.

Decreto 239/2011, de 12 de julio, por el que se regula la calidad del medio ambiente atmosférico y se crea el Registro de Sistemas de Evaluación de la Calidad del Aire en Andalucía.

4. RED DE CONTROL

La red manual de Control de la contaminación atmosférica situada en el Puerto de Almería y su entorno contempla la determinación de los siguientes parámetros indicadores de contaminación:

- . Partículas en Suspensión (PS)
- . Partículas Sedimentables (PSD)

El número de estaciones de muestreo asciende a un total de ocho, situadas en los siguientes puntos:

ESTACIÓN DE MUESTREO	UBICACIÓN	TIPO
AL-1	Edificio de oficinas Autoridad Portuaria	Captador de PS, Captador de PSD
AL-2	Estación marítima	Captador de PS, Captador de PSD
AL-3	Edificio de Conservación Autoridad Portuaria	Captador de PS, Captador de PSD
AL-4	Lonja	Captador de PSD
AL-5	Edificio de Aduanas	Captador de PSD
AL-6	Edificio de la Cruz Roja	Captador de PSD
AL-7	Edificio de la Comandancia de Marina	Captador de PSD
AL-8	Centro de Actividades Náuticas	Captador de PSD

En el Anexo I se incluye un plano con la localización de las estaciones anteriores.

5. METODOLOGÍA DE TOMA DE MUESTRA Y ANÁLISIS

Para la toma de muestras y análisis de partículas en suspensión y partículas sedimentables se sigue lo establecido en el Decreto 151/2006, de 25 de julio. El laboratorio en el que se realizan los análisis está acreditado para estas determinaciones según la norma UNE-EN-ISO 17025:2005 (Expediente 493/LE1255).

En ambos casos se trata de métodos gravimétricos; para la determinación de partículas en suspensión, el periodo de muestreo es de 24 horas, mientras que para las partículas sedimentables se trata de un periodo de muestreo mensual. La toma de las muestras es llevada a cabo por personal de la Autoridad Portuaria, previamente cualificado.

6. RESULTADOS

6.1. Partículas en suspensión

Se han tomado el 100% de las muestras previstas para este mes. La información procesada, correspondiente a periodos de veinticuatro horas, se presenta en la Tabla 1. El inicio de los mismos se sitúa en las 10.00 horas (instante en el que se lleva a cabo la sustitución diaria de los filtros).

Tabla 1. Resultados de partículas en suspensión correspondientes al mes de marzo 2017.

ESTACIÓN DE MUESTREO FECHA	AL-1 (Edif. Oficinas) Resultado ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	AL-2 (Est. Marítima) Resultado ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	AL-3 (Edif. Conservación) Resultado ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Límite legal diario ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
01/03/2017	31,4	24,7	29,8	150
02/03/2017	33,4	28,5	30,4	150
03/03/2017	47,6	44,1	43,3	150
04/03/2017	26,4	30,0	26,4	150
05/03/2017	22,2	17,6	24,8	150
06/03/2017	34,4	25,8	40,9	150
07/03/2017	34,9	32,1	72,3	150
08/03/2017	34,1	26,8	44,6	150
09/03/2017	23,0	25,1	35,6	150
10/03/2017	37,3	31,5	70,9	150
11/03/2017	234,6	216,6	165,8	150
12/03/2017	34,4	33,9	37,3	150
13/03/2017	6,1	12,1	7,0	150
14/03/2017	<4	21,8	26,9	150
15/03/2017	21,6	17,7	19,7	150
16/03/2017	23,5	18,3	20,6	150
17/03/2017	33,2	25,3	33,3	150
18/03/2017	36,2	27,2	32,3	150
19/03/2017	34,0	27,0	30,9	150
20/03/2017	64,3	50,8	65,1	150
21/03/2017	60,5	51,8	60,2	150
22/03/2017	37,6	65,8	43,3	150
23/03/2017	24,7	38,7	22,9	150
24/03/2017	12,4	13,4	16,6	150
25/03/2017	10,5	11,8	8,9	150
26/03/2017	19,7	20,7	<4	150
27/03/2017	37,0	27,1	32,4	150
28/03/2017	29,0	21,4	26,2	150
29/03/2017	27,1	21,7	21,9	150
30/03/2017	31,9	26,2	32,8	150
31/03/2017	46,1	36,6	41,4	150

(*) No se toma muestra

En la estación AL-1, la calidad del aire ambiente, en relación con la concentración de partículas en suspensión, no cumplió con la normativa aplicable el día 11 de marzo de 2017. El resto de días del mes, la calidad del aire cumplió con el límite legal establecido en dicha estación.

En la estación AL-2, la calidad del aire ambiente no cumplió con lo establecido en la normativa aplicable, en cuanto a los niveles de partículas en suspensión, el día 11 de marzo de 2017. El resto de días del mes, la calidad del aire cumplió con el límite legal establecido.

En la estación AL-3, la calidad del aire ambiente no cumplió con lo establecido en la normativa actual en cuanto a la concentración de partículas en suspensión el día 11 de marzo de 2017. El resto de los días del mes, la calidad del aire cumplió con el límite legal establecido en dicha estación.

La gráfica de evolución de los valores diarios se puede observar en la Figura 1.

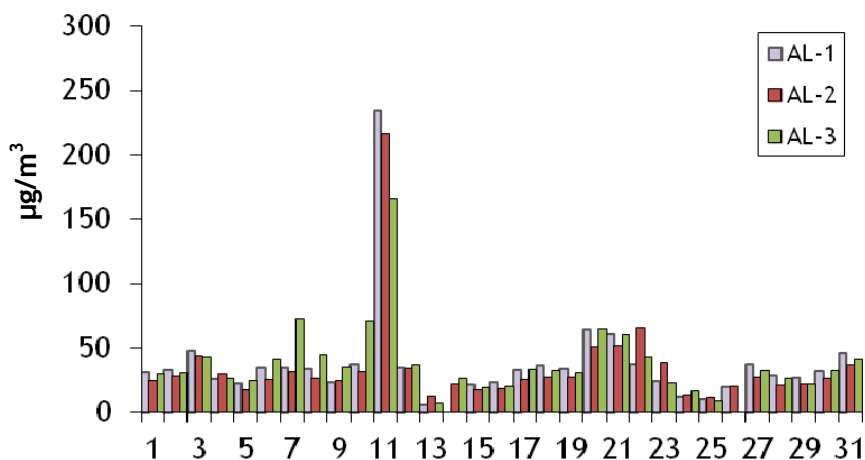


Figura 1. Evolución temporal de la concentración de partículas en suspensión en las estaciones de muestreo situadas en el Puerto de Almería. Marzo 2017.

En la Tabla 2 se presentan los valores medios mensuales de partículas en suspensión obtenidos en el periodo de toma de muestras considerado.

Tabla 2. Valores medios mensuales de partículas en suspensión del mes de marzo 2017.

Estación de muestreo	AL-1	AL-2	AL-3
Período de toma de muestras	Del 1 al 31 de marzo de 2017		
Nº de muestras válidas	31	31	31
Concentración media ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	37,1	34,6	37,6

6.2. Partículas sedimentables

En la Tabla 3 se presentan las concentraciones registradas en las ocho estaciones, las cuales oscilan en un rango cuyos valores extremos se sitúan entre los $93,3 \text{ mg}/\text{m}^2 \times \text{día}$ en AL-6 y los $169,3 \text{ mg}/\text{m}^2 \times \text{día}$ obtenidos en AL-1.

Tabla 3. Resultados de partículas sedimentables obtenidos en marzo de 2017.

Estación de toma de muestras	Inicio toma de muestras	Final toma de muestras	Concentración ($\text{mg}/\text{m}^2 \times \text{día}$)	Límite legal ($\text{mg}/\text{m}^2 \times \text{día}$)
AL-1 (Edif. Oficinas)	06/03/2017	05/04/2017	169,3	300
AL-2 (Estación Marítima)	06/03/2017	05/04/2017	166,1	300
AL-3 (Edif. Conservación)	06/03/2017	05/04/2017	141,1	300
AL-4 (Lonja)	06/03/2017	05/04/2017	111,8	300
AL-5 (Edif. Aduanas)	06/03/2017	05/04/2017	135,1	300
AL-6 (Edif. Cruz Roja)	06/03/2017	05/04/2017	93,3	300
AL-7 (Comandancia Marina)	06/03/2017	05/04/2017	107,2	300
AL-8 (Centro Activ. Náuticas)	06/03/2017	05/04/2017	146,0	300

La calidad del aire ambiente, en cuanto a contaminación por partículas sedimentables, cumplió con la normativa de aplicación en las ocho estaciones de control en el mes de marzo de 2017.

7. FUENTES DE CONTAMINACIÓN ANTRÓPICA: MOVIMIENTO DE MERCANCÍAS

Durante el mes de marzo se han realizado los movimientos de mercancías sólidas a granel que se detallan en la Tabla 4. Se han contabilizado un total de 74.088 toneladas.

Tabla 4. Movimientos de mercancías registrados durante el mes de marzo de 2017.

Día inicio	Día fin	Mercancía	Kilos	Muelle
24/02/2017	01/03/2017	Materias minerales	3.300.000	Poniente
28/02/2017	02/03/2017	Yeso	18.000.000	Pechina
06/03/2017	09/03/2017	Cemento	7.632.044	Poniente
09/03/2017	10/03/2017	Cemento	803.660	Ribera-Poniente
09/03/2017	10/03/2017	Cemento	2.200.000	Ribera-Poniente
10/03/2017	18/03/2017	Cemento*	20.200.000	Pechina
10/03/2017	18/03/2017	Yeso*	8.800.000	Pechina
18/03/2017	21/03/2017	Nitritos, nitratos	2.339.483	Poniente
19/03/2017	20/03/2017	Materias minerales	1.700.000	Ribera-Poniente
23/03/2017	23/03/2017	Yeso	9.113.000	Pechina
TOTAL GRANELES SÓLIDOS			74.088.187 kg	

*Barco fondeado desde el día 10/03/2017, pero hasta el día 13 no se desplazó hacia el muelle de Pechina para realizar los movimientos de mercancías, que finalizó el día 15/03/2017 (información aportada por la Autoridad Portuaria de Almería).

8. FUENTES DE CONTAMINACIÓN NATURAL

A continuación se presenta un resumen de las fuentes de contaminación natural y su influencia en la calidad del aire durante el mes de marzo de 2017 (Tabla 5). Los datos son propiedad de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental (DGCEA), del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, suministrados como fruto del "Acuerdo de Encomienda de Gestión entre el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente y la Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas para la realización de trabajos relacionados con el estudio y evaluación de la contaminación atmosférica por material particulado y metales en España" (datos provisionales).

Tabla 5. Presencia de contaminación natural durante el mes de marzo de 2017.

Día inicio	Día fin	ORIGEN DE LA CONTAMINACIÓN
03/03/2017	03/03/2017	Africano
11/03/2017	13/03/2017	Africano
12/03/2017	12/03/2017	Combustión biomasa
15/03/2017	15/03/2017	Combustión biomasa
16/03/2017	20/03/2017	Africano
20/03/2017	20/03/2017	Combustión biomasa

Día inicio	Día fin	ORIGEN DE LA CONTAMINACIÓN
26/03/2017	26/03/2017	Africano
30/03/2017	31/03/2017	Africano
31/03/2017	31/03/2017	Combustión biomasa

Según el procedimiento para la identificación de episodios naturales de PM₁₀ y PM_{2,5} publicado por la Secretaría General de Calidad del Aire y Medioambiente Industrial (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medioambiente) se pueden considerar dentro del episodio africano los niveles altos de contaminación registrados en las estaciones de control con un adelanto de un día o un retraso de dos días respecto a las fechas resultantes del estudio de detección de episodios africanos.

9. SITUACIÓN METEOROLÓGICA

Se presenta un resumen de datos meteorológicos obtenidos de la Red de Información Agroclimática de Andalucía (Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía), concretamente de la estación meteorológica de Almería, que se presentan a continuación (Tabla 6).

Tabla 6. Situación meteorológica del mes de marzo de 2017.

Temperatura media (°C)	Velocidad media del viento (m/s)	Dirección dominante del viento	Precipitación (mm)
14,4	1,4	WSW	59,8

Los datos meteorológicos registrados cada día del mes se pueden consultar en el Anexo II.

A continuación se muestra rosa de los vientos correspondiente al mes de marzo de 2017, se puede observar que la componente WSW, es la predominante durante el periodo (Fig. 2).

Rosa de VELOCIDAD MEDIA DEL VIENTO en Mareógrafo Almeria para el mes de marzo , periodo 2017-2017
WIND SPEED Monthly Rose at Almeria Tide Gauge in March , period 2017-2017

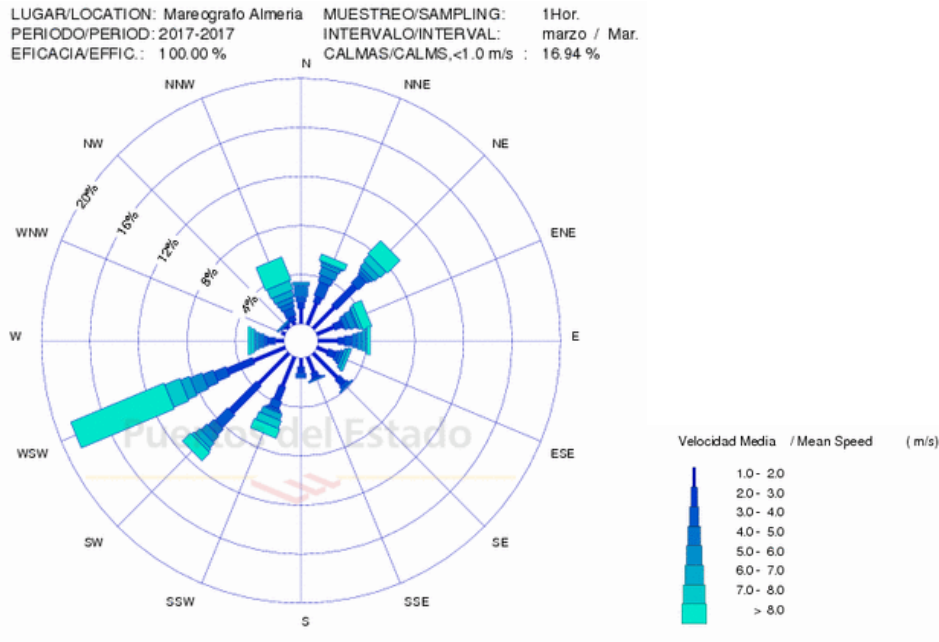


Figura 2. Rosa de los vientos correspondiente al mes de marzo de 2017 (mareógrafo de Almería, fuente: Puertos del Estado).

10. ESTUDIO DE LAS SITUACIONES DE INCUMPLIMIENTO LEGAL DURANTE EL MES DE MARZO DE 2017

Durante el mes de marzo de 2017 se ha superado el valor límite establecido en el Decreto 151/2006 para el parámetro partículas en suspensión el día 11. En este apartado se pretende realizar un estudio en profundidad de los posibles factores que pueden haber afectado a estos niveles elevados de contaminación, los cuales se resumen en el siguiente cuadro.

FECHA	MOVIMIENTOS MERCANCÍAS	INTRUSIÓN AFRICANA	VIENTO
11/03/2017	Si. Cemento y yeso (de 10 a 18 de marzo)	Si. Días 11, 12 y 13 (entre 10-160 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Velocidad máxima: 4 m/s (14,4 km/h) a 12:15 h. Dirección: Suroeste

Según información suministrada por la Autoridad Portuaria de Almería, el barco estuvo fondeado desde el día 10, pero fue el día 13 cuando se desplazó hacia el muelle de Pechina, donde estuvo realizando movimientos de yeso y cemento hasta el día 15 de marzo.

Se han caracterizado los minerales presentes en las muestras del día 11 de marzo de las tres estaciones mediante análisis de Difracción por Rayos X. Las muestras de partículas se han analizado junto con restos del filtro de fibra de vidrio ya que resultó imposible obtener muestra suficiente de partículas, por lo que los resultados de concentraciones deben considerarse orientativas. Los resultados se indican en los siguientes cuadros:

MUESTRA AL-1. 11/03/2017*	%
Bassanita (sulfato hidratado de calcio)*	100,0

MUESTRA AL-2. 11/03/2017*	%
Óxido de cromo y vanadio	Trazas
Sulfuro de manganeso	Trazas
Aluminato de bario	Trazas
Bassanita (sulfato hidratado de calcio)	13,8

MUESTRA AL-3. 11/03/2017*	%
Fluoruro de rubidio	trazas
Yeso	12,7
Arcilla illítica	16,4
Calcita	24,6
Silicatos hidratados de calcio	11,7

*Las muestras presentaron un fondo bastante elevado, por lo que las concentraciones de los minerales identificados deben considerarse solo de forma orientativa.

Bassanita (sulfato hidratado de calcio) es un mineral relacionado con el material yeso. Los silicatos de calcio son minerales relacionados con el cemento.

11. CONCLUSIONES

La calidad del aire ambiente en el Puerto de Almería cumplió con lo establecido en el Decreto 151/2006 en relación a la contaminación por partículas en suspensión la mayoría de los días de toma de muestras durante el mes de marzo de 2017, excepto el día 11 de marzo en las tres estaciones de control. Los niveles medios mensuales de contaminación por partículas en suspensión han sido inferiores a los obtenidos en el mes de febrero en las tres estaciones.

En cuanto a la contaminación por partículas sedimentables, la calidad del aire cumplió con el límite legal establecido por el Decreto 151/2006 en las ocho estaciones de control en el mes de marzo de 2017. Con respecto al mes anterior de febrero, se han registrado niveles superiores de contaminación por partículas sedimentables en la mayoría de las estaciones de control, excepto en AL-6 y AL-7, en que fueron inferiores.

Se han trasvasado 74.088 toneladas de materiales a granel, mayoritariamente yeso y cemento, suponiendo, la suma de ambos, el 90 % del total de materiales graneles sólidos trasvasados en el mes de marzo. Se han registrado episodios de contaminación natural de origen africano y por combustión de biomasa durante el 42% de los días del mes. Los vientos predominantes registrados fueron principalmente de componente WSW y, en general, de intensidad baja-media la mayoría de los días del periodo.

El día 11 de marzo se han detectado concentraciones de partículas en suspensión superiores al límite legal establecido en el Decreto 151/2006. En estos días estuvo fondeado un barco, que inició los movimientos de yeso y cemento a partir del día 13 y hasta el día 15. Se registraron episodios de intrusión africana los días 11, 12 y 13 y la intensidad máxima del viento registrada el día 11/03/2017 fue de unos 14 km/h. El análisis mineralógico ha mostrado la presencia de yeso y otros minerales relacionados (bassanita), así como la presencia de silicatos hidratados de calcio (relacionados con el cemento). También se detectaron calcita y arcilla, minerales que pueden considerarse de origen natural y trazas de óxidos metálicos.

ANEXO I

LOCALIZACIÓN DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO



LOCALIZACIÓN DE PUNTOS DE CONTROL.
PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN Y SEDIMENTABLES

ANEXO II

DATOS METEOROLÓGICOS DURANTE EL MES DE MARZO DE 2017

Fecha	Velocidad (m/s)	Dirección del viento (grados)	Temperatura (°C)	Precipitación (mm)
01/03/2017	0,9	16,1	13,8	0,0
02/03/2017	0,8	266,2	12,5	0,0
03/03/2017	2,2	271,4	12,5	0,0
04/03/2017	2,1	265,9	12,3	0,6
05/03/2017	0,7	92,2	13,3	0,0
06/03/2017	0,6	170,0	13,9	0,0
07/03/2017	0,8	272,2	14,7	0,0
08/03/2017	0,8	209,0	16,0	0,0
09/03/2017	0,8	143,4	15,4	0,0
10/03/2017	0,6	220,6	15,6	0,0
11/03/2017	0,5	178,6	14,1	0,0
12/03/2017	0,6	221,9	15,4	0,0
13/03/2017	1,6	1,9	11,1	33,8
14/03/2017	2,6	47,5	14,2	23,4
15/03/2017	3,2	69,2	16,5	0,0
16/03/2017	2,5	63,6	16,2	0,0
17/03/2017	2,0	55,1	16,2	0,0
18/03/2017	1,9	38,4	17,9	0,0
19/03/2017	1,6	322,9	15,5	0,0
20/03/2017	0,8	209,8	13,8	0,0
21/03/2017	1,2	246,0	15,2	0,0
22/03/2017	2,2	272,2	15,2	0,0
23/03/2017	2,1	270,3	13,2	0,0
24/03/2017	1,6	289,6	11,0	2,0
25/03/2017	1,3	266,6	12,2	0,0
26/03/2017	1,3	269,0	13,5	0,0
27/03/2017	1,6	256,3	14,9	0,0
28/03/2017	0,7	222,4	14,7	0,0
29/03/2017	1,0	43,0	15,4	0,0
30/03/2017	1,2	81,3	16,7	0,0
31/03/2017	1,1	252,2	14,5	0,0