

INFORME

# CALIDAD DEL AIRE EN EL PUERTO DE ALMERÍA

FECHA: SEPTIEMBRE 2016



J. Ronco y Cía., S.L.  
RONCO



## DATOS GENERALES

**TÍTULO:** Calidad del aire en el Puerto de Almería. Septiembre 2016

**LABORATORIO DE ENSAYO:**

**Entidad:** LABORATORIO ANALÍTICO BIOCLÍNICO

**C.I.F.:** B04437331

**Dirección:** C/ Albert Einstein nº7. Parque Científico Tecnológico de Almería. Autovía del Mediterráneo (A-7), Salida 460. 04131, El Alquíán (Almería)

**SOLICITANTE:**

**Entidad:** AUTORIDAD PORTUARIA DE ALMERÍA

**C.I.F.:** Q 0400106A

**Dirección:** Muelle de Levante s/n. 04001. Almería

**FECHA DE INICIO:**

01/09/2016

**FECHA DE FIN:**

30/09/2016

**Fecha de emisión de informe:**

07/11/2016

**Responsables:**

Isabel M<sup>a</sup> Campoy Jiménez

María del Mar Bayo Montoya

Área de Medioambiente e  
Inspecciones Medioambientales

Laboratorio acreditado por la Entidad Nacional de Acreditación con nº expediente 493/LE1255  
Entidad Colaboradora de la Calidad Ambiental con nº ECCA/REC054  
Laboratorio certificado por SGS Ibérica según ISO 9001:2008 (ES 10/8058) e ISO 14001:2004 (ES 08/6030)

## 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. ESTUDIO DE LAS SITUACIONES DE INCUMPLIMIENTO LEGAL DURANTE EL MES DE SEPTIEMBRE DE 2016 .....	11
11. CONCLUSIONES .....	12
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 septiembre de 2016. 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)



Tabla 1. Resultados de partículas en suspensión correspondientes al mes de septiembre 2016.

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 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
01/09/2016	56,0	48,8	66,5	150
02/09/2016	34,8	35,4	41,5	150
03/09/2016	34,0	39,3	77,2	150
04/09/2016	29,9	29,5	75,9	150
05/09/2016	63,2	66,5	233,2	150
06/09/2016	45,5	43,7	49,9	150
07/09/2016	47,0	40,4	53,7	150
08/09/2016	40,4	26,0	48,1	150
09/09/2016	40,0	30,4	44,9	150
10/09/2016	38,3	27,3	38,8	150
11/09/2016	27,7	*	36,7	150
12/09/2016	37,7	33,0	48,0	150
13/09/2016	102,9	112,8	92,7	150
14/09/2016	42,8	113,7	66,2	150
15/09/2016	38,8	63,2	36,8	150
16/09/2016	23,8	26,8	24,1	150
17/09/2016	22,1	27,1	23,9	150
18/09/2016	22,1	25,0	23,2	150
19/09/2016	17,0	18,2	37,4	150
20/09/2016	45,5	42,6	40,1	150
21/09/2016	37,6	38,4	46,6	150
22/09/2016	43,8	<4	50,6	150
23/09/2016	29,5	28,1	59,5	150
24/09/2016	29,2	25,5	33,0	150
25/09/2016	30,2	21,9	29,7	150
26/09/2016	*	*	*	150
27/09/2016	31,1	*	38,4	150
28/09/2016	31,1	18,6	38,7	150
29/09/2016	26,9	20,0	26,3	150
30/09/2016	35,9	24,4	37,2	150

(\*) No se toma muestra

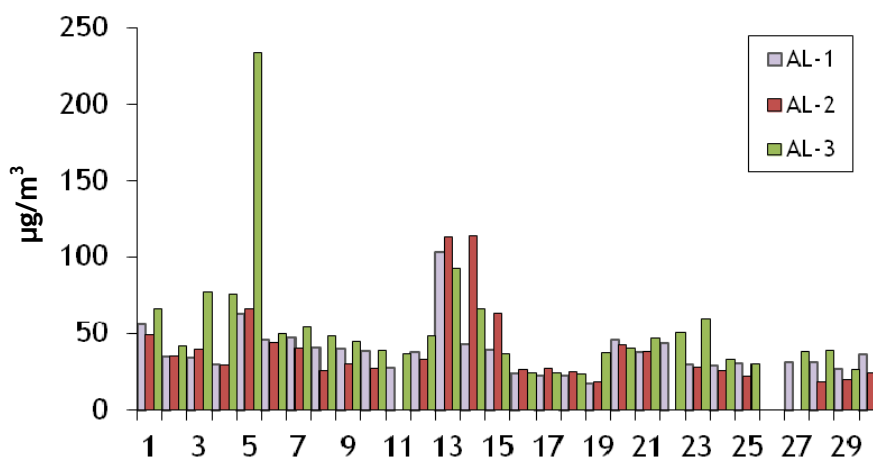
Se marcan en rojo los resultados que superan el límite legal (Decreto 151/2006).

En la estación AL-1, la calidad del aire ambiente, en relación con la concentración de partículas en suspensión, cumplió con la normativa aplicable todos los días de toma de muestras en el mes de septiembre de 2016. El día 26 de septiembre no se puede evaluar el cumplimiento debido a que no se tomó muestra en esta estación.

En la estación AL-2, la calidad del aire ambiente cumplió con lo establecido en la normativa aplicable, en cuanto a los niveles de partículas en suspensión, todos los días de toma de muestras en el mes de septiembre de 2016. Los días 11, 26 y 27 de septiembre no se puede evaluar el cumplimiento debido a que no se tomó muestra en esta estación.

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 5 de septiembre de 2016. El resto de los días del mes, la calidad del aire cumplió con el límite legal establecido. El día 26 de septiembre no se puede evaluar el cumplimiento, ya que no se tomó muestra en esta 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. Septiembre 2016.**

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 septiembre 2016.**

Estación de muestreo	AL-1	AL-2	AL-3
Período de toma de muestras	Del 1 al 30 de septiembre de 2016		
Nº de muestras válidas	29	27	29
Concentración media ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	38,1	38,1	52,4

## 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  $95,4 \text{ mg}/\text{m}^2 \times \text{día}$  en AL-8 y los  $169,3 \text{ mg}/\text{m}^2 \times \text{día}$  obtenidos en AL-5.

**Tabla 3. Resultados de partículas sedimentables obtenidos en septiembre de 2016.**

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)	01/09/2016	05/10/2016	117,4	300
AL-2 (Estación Marítima)	01/09/2016	05/10/2016	98,9	300
AL-3 (Edif. Conservación)	01/09/2016	05/10/2016	135,1	300
AL-4 (Lonja)	01/09/2016	05/10/2016	102,6	300
AL-5 (Edif. Aduanas)	01/09/2016	05/10/2016	169,3	300
AL-6 (Edif. Cruz Roja)	01/09/2016	05/10/2016	114,9	300
AL-7 (Comandancia Marina)	01/09/2016	05/10/2016	99,5	300
AL-8 (Centro Activ. Náuticas)	01/09/2016	05/10/2016	95,4	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 septiembre de 2016.

## 7. FUENTES DE CONTAMINACIÓN ANTRÓPICA: MOVIMIENTO DE MERCANCÍAS

Durante el mes de septiembre se han realizado los movimientos de mercancías sólidas a granel que se detallan en la Tabla 4. Se han contabilizado un total de 73.268 toneladas, el principal material trasvasado ha sido el yeso, representando el 71,1 % del total de toneladas de materiales graneles sólidos trasvasados en el mes de septiembre.



**Tabla 4. Movimientos de mercancías registrados durante el mes de septiembre de 2016.**

Día inicio	Día fin	Mercancía	Kilos	Muelle
03/09/2016	06/09/2016	Cemento	20.200.000	Pechina
03/09/2016	06/09/2016	Yeso	8.800.000	Pechina
07/09/2016	08/09/2016	Materias minerales	1.000.000	Poniente
13/09/2016	14/09/2016	Yeso	9.100.000	Pechina
23/09/2016	24/09/2016	Yeso	25.000.000	Pechina
25/09/2016	26/09/2016	Yeso	9.168.000	Pechina
<b>TOTAL GRANELES SÓLIDOS</b>			73.268.000 kg	

## 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 septiembre de 2016 (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 septiembre de 2016.**

Día inicio	Día fin	ORIGEN DE LA CONTAMINACIÓN
01/09/2016	08/09/2016	Africano

Según el procedimiento para la identificación de episodios naturales de PM<sub>10</sub> y PM<sub>2,5</sub> 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

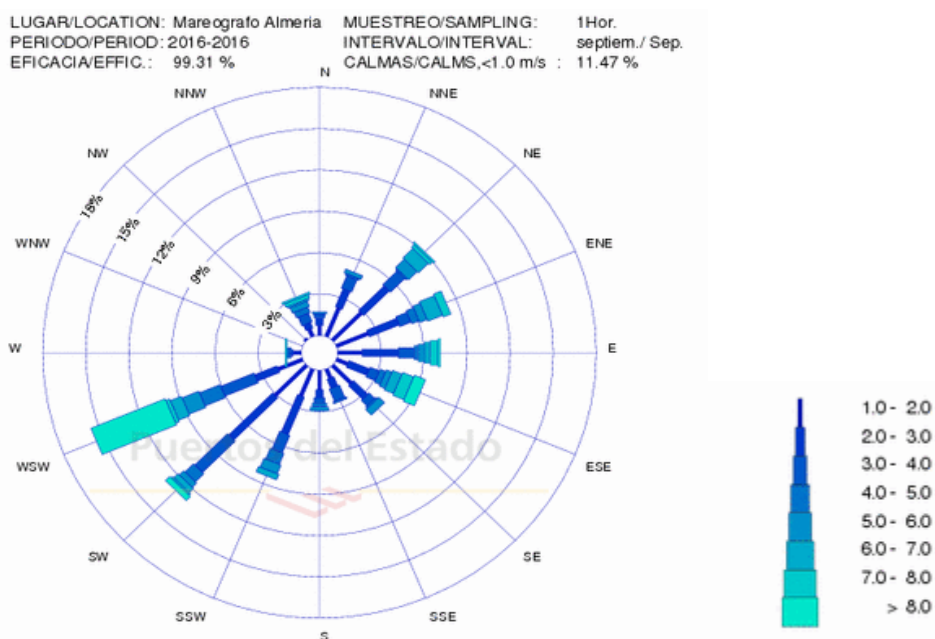
Se presenta un resumen de datos meteorológicos obtenidos de la Red de Información Agroclimática de Andalucía (Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía), concretamente de la estación meteorológica de Almería, que se presentan a continuación (Tabla 6).

**Tabla 6. Situación meteorológica del mes de septiembre de 2016.**

Temperatura media (°C)	Velocidad media del viento (m/s)	Dirección dominante del viento	Precipitación (mm)
24,2	1,1	W-SW	0,8

A continuación se muestra la rosa de los vientos correspondiente al mes de septiembre de 2016, se puede observar que la componente W-SW, es la predominante durante el periodo y, además, en la que se registran las velocidades del viento más elevadas (Fig. 2).

**Rosa de VELOCIDAD MEDIA DEL VIENTO en Mareografo Almeria para el mes de septiembre, periodo 2016-2016**  
*WIND SPEED Monthly Rose at Almeria Tide Gauge in September , period 2016-2016*



**Figura 2. Rosa de los vientos correspondiente al mes de septiembre de 2016 (mareógrafo de Almería, fuente: Puertos del Estado).**

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

## 10. ESTUDIO DE LAS SITUACIONES DE INCUMPLIMIENTO LEGAL DURANTE EL MES DE SEPTIEMBRE DE 2016

Durante el mes de septiembre de 2016 se ha superado el valor límite establecido en el Decreto 151/2006 para el parámetro partículas en suspensión el día 05/09/2016. En este apartado se pretende realizar un estudio en profundidad de los posibles factores que han afectado a estos niveles elevados de contaminación.

Se produjeron movimientos de carga-descarga de mercancías, de yeso y cemento desde el día 03/09/2016 hasta el día 06/09/2016. El día 05/09/2016 se produjo parada por dirección del viento, que fue desfavorable para la ciudad, tal como establece el Plan de Acción presentado por el operador para este material. A continuación se muestra en detalle la actividad durante estos días:

Motivada por:	Inicio parada, Fecha y hora	Fin parada, Fecha y hora	Tiempo de parada (horas)
FIN TURNO DE TRABAJO	4-9-16 1:30	4-9-16 8:20	6,8
FIN TURNO DE TRABAJO	4-9-16 14:00	4-9-16 20:00	6
FIN TURNO DE TRABAJO	5-9-16 4:35	5-9-16 8:00	3,4
PARADA POR DIRECC. VIENTO ZONAS SENSIBLES (7,2 KM/K Y 225°)	5-9-16 8:45	5-9-16 20:15	11,5

En relación a las variables meteorológicas, la intensidad del viento ha sido baja-media durante esta jornada. Las velocidades máximas, de 14 km/h se han alcanzado a las 7.00 a.m. y 18.00 p.m. horas, la dirección fue SW-WSW.

Se han caracterizado los minerales presentes en las muestras de la estación AL-3 el día 05/09/2016 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 el siguiente cuadro:

MUESTRA	MINERAL	CONCENTRACIONES ORIENTATIVAS
<b>AL-3. 05/09/2016</b>	Silvina (cloruro potásico)	8,9%
	Moscovita	31,5%
	Dolomita	34,9%
	Pirita	27,7%

Pirita es un mineral pesado (SFe) relativamente frecuente en las rocas de las que se extraen los metales, en la minería. Moscovita y dolomita son minerales muy abundantes en la naturaleza, especialmente en la zona de Almería (ej. esquistos y filitas). El cloruro potásico (silvina) es una sal que utiliza en todos los procesos industriales. En este caso la presencia de contaminación no parece estar relacionada con la actividad de carga/descarga de yeso/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 septiembre de 2016, excepto el día 5 de septiembre en la estación AL-3. Los niveles medios mensuales de contaminación por partículas en suspensión han sido similares a los obtenidos en el mes de agosto en las tres estaciones, ligeramente superiores en AL-2 y AL-3 e inferiores en AL-1.

En cuanto a la contaminación por partículas sedimentables, no se ha superado el valor límite de concentración establecido por el Decreto 151/2006 en ninguna de las ocho estaciones de control en el mes de septiembre de 2016. Con respecto al mes anterior de agosto, se han registrado niveles superiores de contaminación por partículas sedimentables en todas las estaciones de control, excepto en AL-3, en que han sido ligeramente inferiores.

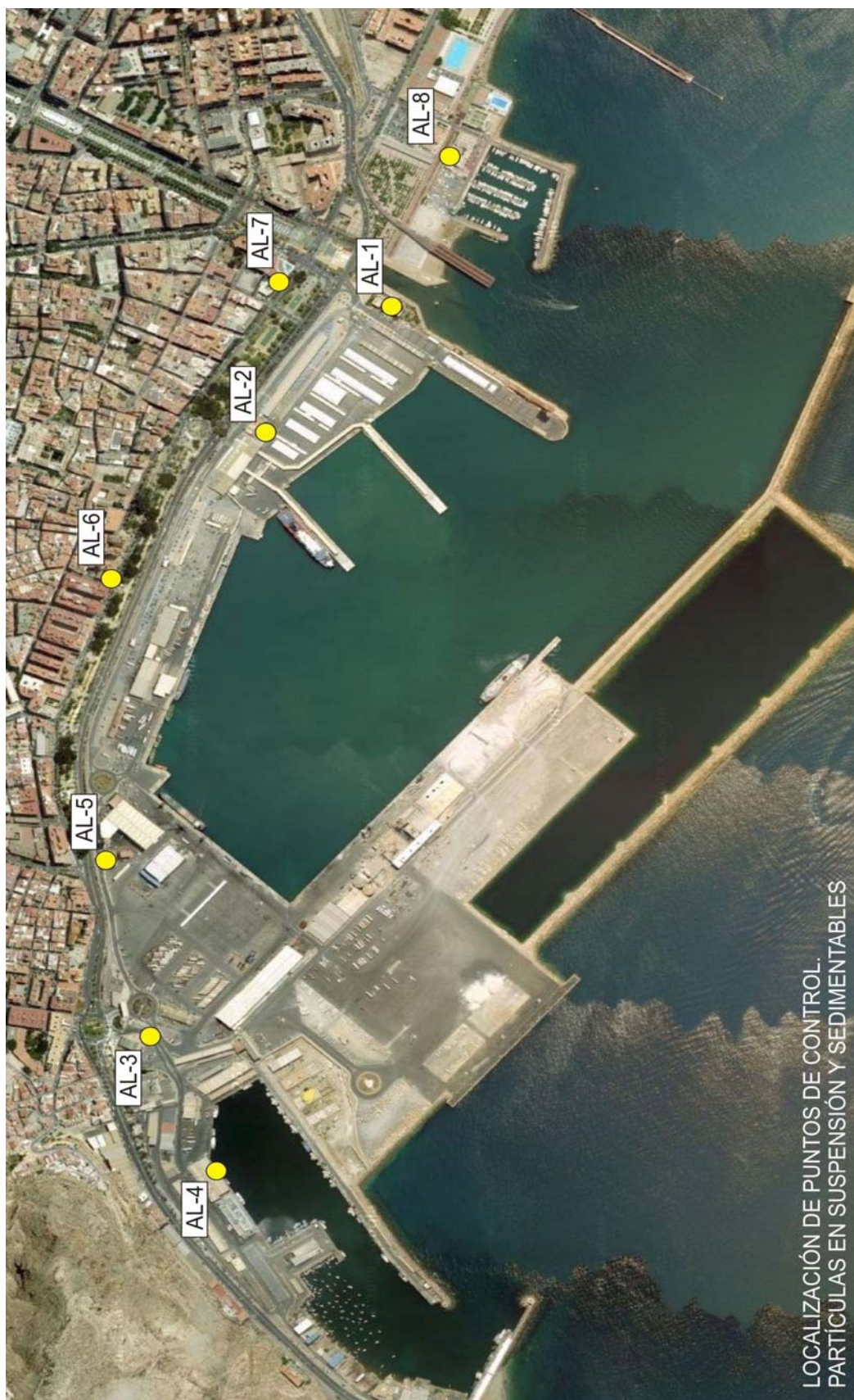
Se han trasvasado 73.268 toneladas de materiales sólidos a granel, principalmente yeso (71,1% del total), cantidad sustancialmente superior a la registrada en agosto. Se han registrado escasos episodios de contaminación natural de origen africano en este mes. Los vientos predominantes registrados fueron principalmente de componente W-SW y, en general, de intensidad media la mayoría de los días del periodo.

El día 05/09/16 se registró un valor de concentración de partículas en suspensión superior al límite legal establecido. Este día se realizaron operaciones de carga/descarga de yeso y

cemento, la velocidad del viento fue media-baja y de componente SW-WSW. Las operaciones se paralizaron desde las 8.45 horas de la mañana hasta las 20.15 horas, debido a que la dirección del viento era desfavorable. El análisis mineralógico de la muestra ha mostrado la presencia de minerales de origen natural en la muestra, no relacionados con las actividades de carga-descarga de mercancías.

## 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 SEPTIEMBRE DE 2016



Fecha	Velocidad (m/s)	Dirección del viento (grados)	Temperatura (°C)	Precipitación (mm)
01/09/2016	1,8	85,7	27,1	0,0
02/09/2016	1,1	159,6	26,3	0,0
03/09/2016	0,8	138,7	26,6	0,0
04/09/2016	0,9	266,8	27,1	0,0
05/09/2016	0,5	179,2	27,0	0,0
06/09/2016	0,7	190,3	27,1	0,0
07/09/2016	0,6	206,5	25,8	0,0
08/09/2016	0,7	159,4	25,6	0,0
09/09/2016	0,9	177,4	26,0	0,0
10/09/2016	0,6	172,0	25,1	0,0
11/09/2016	1,2	96,8	26,3	0,0
12/09/2016	1,6	69,8	27,6	0,0
13/09/2016	2,1	245,3	25,0	0,0
14/09/2016	1,9	275,1	22,0	0,0
15/09/2016	1,7	302,8	21,6	0,0
16/09/2016	0,8	99,9	21,9	0,0
17/09/2016	1,0	57,2	22,8	0,0
18/09/2016	0,9	127,2	22,4	0,0
19/09/2016	1,0	245,1	22,6	0,0
20/09/2016	1,5	250,6	21,8	0,6
21/09/2016	0,5	175,0	21,1	0,0
22/09/2016	0,6	179,6	21,4	0,2
23/09/2016	0,6	239,4	21,8	0,0
24/09/2016	0,9	105,1	23,6	0,0
25/09/2016	0,6	139,1	22,1	0,0
26/09/2016	1,4	73,1	24,1	0,0
27/09/2016	1,3	88,1	24,3	0,0
28/09/2016	1,9	69,3	23,2	0,0
29/09/2016	2,3	71,6	23,9	0,0
30/09/2016	1,5	56,9	23,6	0,0