



CALIDAD DEL AIRE EN EL PUERTO DE ALMERÍA

MAYO 2023



DATOS GENERALES

TÍTULO: Calidad del aire en el Puerto de Almería. Mayo 2023.	
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: 01/05/2023	FECHA DE FIN: 31/05/2023
Fecha de emisión de informe: 29/06/2023	
Responsable: Carmen Laura Guirado Gutiérrez	Redacción de informe: Manuel Ortega García
	
Área de Medioambiente	Área de Medioambiente

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	9
8. FUENTES DE CONTAMINACIÓN NATURAL	9
9. SITUACIÓN METEOROLÓGICA	10
10. CONCLUSIONES	11
ANEXO I	13
ANEXO II	15

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 mayo de 2023. Los resultados obtenidos en la Red de control serán valorados frente a los niveles límite establecidos en la actual normativa.

Además, se presenta un resumen de la situación meteorológica durante el periodo de estudio, todas las predicciones de intrusiones saharianas y la principal fuente antrópica de contaminación en la zona portuaria: los movimientos de mercancías sólidas a granel.

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 (Expediente 493/LE1255). Además, el laboratorio es Entidad Colaboradora en materia de Calidad Ambiental en la Comunidad Autónoma de Andalucía, para la calidad del medio hídrico y calidad del medio atmosférico como laboratorio de ensayo (ECCA/REC0054).

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 un total de 79 muestras de partículas en suspensión, es decir el 84,9 % de las muestras previstas para este mes. La información procesada, correspondiente a períodos 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 mayo de 2023

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 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
01/05/2023	33,6	37,0	26,5	150
02/05/2023	33,2	30,8	19,2	150
03/05/2023	37,2	45,1	36,3	150
04/05/2023	39,5	43,3	35,1	150
05/05/2023	35,1	42,1	42,0	150
06/05/2023	43,1	33,2	28,7	150
07/05/2023	37,6	41,0	*	150
08/05/2023	33,0	33,3	25,8	150
09/05/2023	49,1	53,5	36,8	150
10/05/2023	40,3	22,3	34,4	150
11/05/2023	34,7	30,8	31,1	150
12/05/2023	22,7	28,9	36,2	150
13/05/2023	16,7	15,0	13,0	150
14/05/2023	34,7	35,0	25,6	150
15/05/2023	38,9	33,1	24,7	150
16/05/2023	62,6	30,4	28,6	150
17/05/2023	40,4	40,9	29,7	150
18/05/2023	37,7	33,5	30,5	150
19/05/2023	24,3	21,2	21,8	150
20/05/2023	20,2	18,2	16,2	150
21/05/2023	*	**	**	150
22/05/2023	**	**	**	150
23/05/2023	24,6	**	14,3	150
24/05/2023	17,5	**	24,2	150
25/05/2023	46,0	**	36,0	150
26/05/2023	58,3	**	23,1	150
27/05/2023	51,1	**	19,8	150
28/05/2023	32,6	**	27,3	150
29/05/2023	30,6	**	19,5	150
30/05/2023	28,1	33,1	22,9	150
31/05/2023	50,7	31,3	24,6	150

(*) Muestra no válida por volumen de aire muestreado insuficiente.

(**) Filtro no muestreado.

La calidad del aire ambiente, en relación con la concentración de partículas en suspensión, ha cumplido con lo establecido en la normativa al no superar el límite legal en las estaciones de control.

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

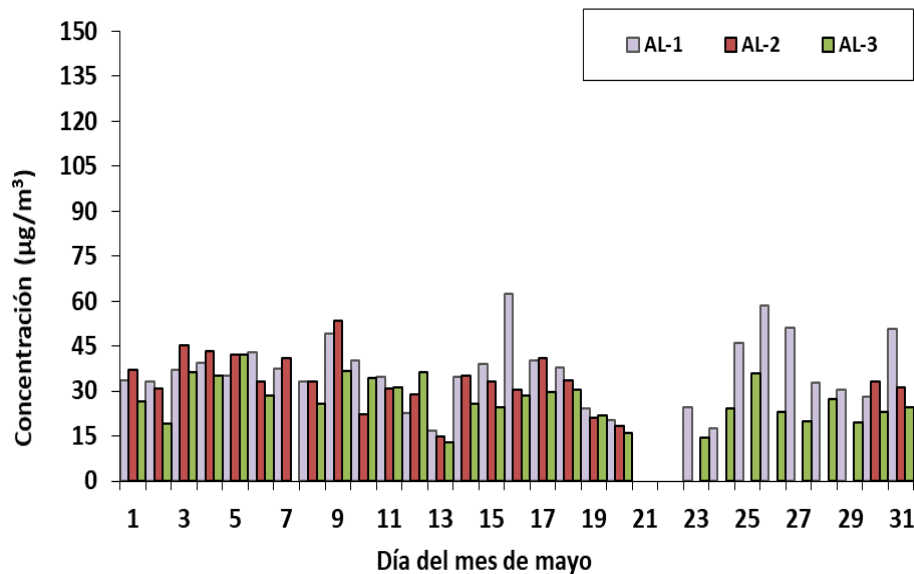


Figura 1. Evolución temporal de la concentración de partículas en suspensión en las estaciones de muestreo situadas en el Puerto de Almería. Mayo 2023.

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

Tabla 2. Valores medios mensuales de partículas en suspensión del mes de mayo de 2023.

Estación de muestreo	AL-1	AL-2	AL-3
Período de toma de muestras	Del 1 al 31 de mayo de 2023		
Nº de muestras válidas	29	22	28
Concentración media (µg/m³)	36,3	33,3	26,9

6.2. Partículas sedimentables

En la Tabla 3 se presentan las concentraciones registradas en las ocho estaciones. Los resultados oscilan en un rango cuyos valores extremos se sitúan entre los 105,7 mg/m² x día en la estación AL-1 y los 235,4 mg/m² x día obtenidos en AL-6.

Tabla 3. Resultados de partículas sedimentables obtenidos en mayo 2023.

Estación de toma de muestras	Inicio toma de muestras	Final toma de muestras	Concentración (mg/m ² x día)	Límite legal (mg/m ² x día)
AL-1 (Edif. Oficinas)	08/05/2023	12/06/2023	105,7	300
AL-2 (Estación Marítima)	08/05/2023	12/06/2023	111,4	300
AL-3 (Edif. Conservación)	08/05/2023	12/06/2023	152,7	300
AL-4 (Lonja)	08/05/2023	12/06/2023	110,1	300
AL-5 (Edif. Aduanas)	08/05/2023	12/06/2023	113,5	300
AL-6 (Edif. Cruz Roja)	08/05/2023	12/06/2023	235,4	300
AL-7 (Comandancia Marina)	08/05/2023	12/06/2023	128,2	300
AL-8 (Centro Activ. Náuticas)	08/05/2023	12/06/2023	132,3	300

La calidad del aire ambiente, en relación con la concentración de partículas sedimentables, cumplió con lo establecido en todas las estaciones de muestreo durante el mes de mayo de 2023, al no superar el límite legal (Decreto 151/2006).

6.3. Metales en partículas en suspensión

Los valores de metales en partículas en suspensión han sido bajos en las tres estaciones, sin alcanzar el valor objetivo de referencia en ninguna de ellas. En la estación AL-1 se han detectado plomo, níquel, arsénico, mercurio y estroncio, y en la estación AL-3 también los mismos metales que en la estación AL-1. Los resultados obtenidos se presentan en la Tabla 4.

Tabla 4. Concentración de metales en partículas en suspensión correspondientes al mes de mayo de 2023.

Metales	AL-1	AL-2	AL-3	Valores objetivo de referencia (1)
Pb (µg/m ³)	0,00540	<0,00016	<0,00016	0,5
Cd (ng/m ³)	<0,312	<0,312	<0,312	5
Ni (ng/m ³)	7,04	<0,156	<0,156	20
As (ng/m ³)	1,81	<0,156	<0,156	6
Hg (ng/m ³)	0,0780	<0,312	<0,312	-
Sr (µg/m ³)	0,194	<0,00078	<0,00078	-

(1) Referido al contenido total en la fracción PM10 como promedio durante un año natural. En este caso se han determinado los metales sobre el total de partículas.

7. FUENTES DE CONTAMINACIÓN ANTRÓPICA: MOVIMIENTO DE MERCANCÍAS

Durante el mes de mayo se han realizado los movimientos de mercancías sólidas a granel que se detallan en la Tabla 5. Se han contabilizado un total de 137.819 toneladas.

Tabla 5. Movimientos de mercancías registrados durante el mes de mayo de 2023.

Día inicio	Día fin	Mercancía	Kilos	Muelle
01/05/2023	03/05/2023	Abonos minerales	4.848.000	Ribera-Poniente-Almería
02/05/2023	03/05/2023	Cementos	5.109.000	Poniente
05/05/2023	06/05/2023	Yeso	45.050.000	De Pechina-Almería
06/05/2023	07/05/2023	Cementos	5.120.950	Poniente
07/05/2023	08/05/2023	Yeso	9.386.000	De Pechina-Almería
12/05/2023	13/05/2023	Cementos	2.534.080	Poniente
12/05/2023	13/05/2023	Yeso	9.045.000	De Pechina-Almería
16/05/2023	17/05/2023	Cementos	5.106.200	Poniente
25/05/2023	26/05/2023	Cementos	2.555.510	Poniente
29/05/2023	30/05/2023	Yeso	14.300.000	De Pechina-Almería
29/05/2023	30/05/2023	Yeso	15.000.000	De Pechina-Almería
29/05/2023	30/05/2023	Yeso	14.655.000	De Pechina-Almería
30/05/2023	31/05/2023	Cementos	5.109.690	Poniente
TOTAL GRANELES SÓLIDOS			137.819.430 Kg	

8. FUENTES DE CONTAMINACIÓN NATURAL

El Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO), junto con el Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e desenvolvimento Regional de Portugal y la colaboración de las comunidades autónomas, elaboró una metodología para la identificación de los episodios de aportes naturales y el cálculo de dichas aportaciones. Dicha metodología se ha incluido en las directrices elaboradas por la Comisión Europea para la demostración y sustracción de las superaciones atribuibles a fuentes naturales, según la obligación recogida en el artículo 20 de la Directiva 2008/50/CE.

El actual MITECO, mediante un acuerdo de encomienda de gestión con la Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas, elabora un informe diario cuando se predice que una masa de aire sahariana puede afectar a los niveles medidos en España. Hay que destacar que los datos publicados de episodios ocurridos, y que se muestran en la Tabla 6, son

provisionales, ya que los datos validados definitivos de cada año se suministrarán a través del MITECO una vez transcurridos tres meses desde su finalización del año, es decir, los datos definitivos serán validados en marzo del año 2024.

Tabla 6. Predicciones de episodios de intrusiones saharianas durante el mes de mayo de 2023.

Día inicio	Día fin	Concentración estimada	Modelos
24/05/2023	24/05/2023	5-50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	MONARCH, NAAPs, SDS-WAS,
25/05/2023	25/05/2023	10-25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	MONARCH, SKIRON, NAAPs, SDS-WAS
26/05/2023	26/05/2023	10-50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	MONARCH, SKIRON, SDS-WAS
27/05/2023	29/05/2023	10-50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	MONARCH, SKIRON, NAAPs, SDS-WAS
31/05/2023	31/05/2023	0-10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	MONARCH

9. SITUACIÓN METEOROLÓGICA

Se presenta, a continuación, 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 (Tabla 7 y Anexo II). Para obtener una mayor representatividad de los datos de la velocidad y dirección del viento, se han complementado con la base de datos de evolución diaria del Mareógrafo de Almería para el mes de mayo.

Tabla 7. Situación meteorológica del mes de mayo de 2023.

Temperatura media ($^{\circ}\text{C}$)	Velocidad media del viento (m/s)	Dirección dominante del viento	Precipitación acumulada (mm)
20,01	3,04	SSW	104

Además, se muestra la rosa de los vientos correspondiente al mes de mayo de 2023. Durante el mes de mayo, las velocidades medias máximas de viento que se han registrado han sido de entre los 12 m/s y 15 m/s, siendo esta en la componente WSW, E y NNW (Fig. 2). En cuanto al promedio, la velocidad del viento ha sido baja de 3,04 m/s de media con valores diarios máximos los días 15, 26 y 14 de mayo con velocidades medias de 5,1 m/s, 5,1 m/s y 4,9 m/s respectivamente. Los datos meteorológicos registrados cada día del mes se pueden consultar en el Anexo II.

Rosa de VELOCIDAD MEDIA DEL VIENTO en Mareógrafo Almería para el mes de mayo, periodo 2023-2023
 WIND SPEED Monthly Rose at Almería Tide Gauge in May, period 2023-2023

Rosa de Velocidad Media (m/s) para Viento - Mareógrafo de Almería
 Periodo: Mayo (2023 - 2023) - Eficacia: 97.72%

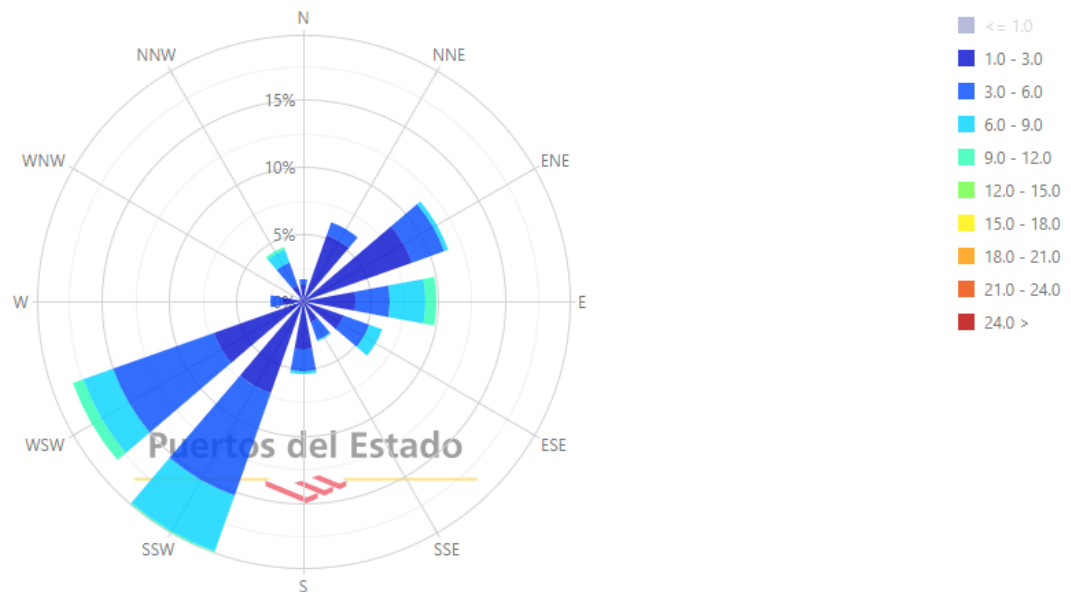


Figura 2. Rosa de los vientos correspondiente al mes de mayo de 2023 (Mareógrafo de Almería, fuente: Puertos del Estado).

10. 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 en todas las muestras tomadas en el mes de mayo. Los niveles medios mensuales de contaminación por partículas en suspensión han sido inferiores a los registrados en el mes de abril del mismo año en todas las estaciones.

En cuanto a la contaminación por partículas sedimentables, los resultados obtenidos han cumplido con el límite legal establecido en el Decreto 151/2006 durante el mes de mayo en todas las estaciones de muestreo ya que han presentado valores por inferiores del límite legal. Se han registrado niveles que oscilan desde 105,7 (mg/m²) x día en la estación AL-1 hasta los 235,4 mg/m² x día correspondiente a la estación AL-6. Los niveles han sido notablemente superiores respecto al mes de abril de 2023 en todas las estaciones de control.

Las concentraciones de metales han sido bajas, ya que solo se han detectado en la estación AL-1, excepto cadmio, que no se ha detectado en ninguna de las estaciones. Las concentraciones detectadas en la estación AL-1 no ha superado los valores objetivo de referencia que marca la normativa.

En cuanto a la fuente de contaminación antrópica, se han realizado trasvases de graneles durante 16 de los 31 días del mes de mayo (52% de los días). Se han trasvasado 137.819 toneladas de materiales a granel, mayoritariamente yeso, suponiendo el 52,3 % del total de materiales gráneles sólidos trasvasados en el mes de mayo.

Por otro lado, para el 22,6% de los días del mes de mayo, el MITECO ha predicho episodios de intrusión sahariana (7 de los 31 días del mes). Los vientos predominantes registrados fueron principalmente de componente SSW y la velocidad media del viento ha sido baja, 3,04 m/s (10,94 km/h) siendo las componentes SSW, NNW y E donde se han registrado las mayores velocidades medias.

ANEXO I

LOCALIZACIÓN DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO



ANEXO II

DATOS METEOROLÓGICOS DURANTE EL MES DE **MAYO DE 2023**

Fecha	Velocidad (m/s)	Dirección del viento (grados)	Temperatura (°C)	Precipitación (mm)
01/05/2023	1,7	162	n/d	0,0
02/05/2023	1,9	123	n/d	0,0
03/05/2023	3,4	146	n/d	0,0
04/05/2023	3,1	195	18,9	0,0
05/05/2023	2,1	191	19,8	0,0
06/05/2023	3	204	20,2	0,0
07/05/2023	1,6	178	20,3	0,0
08/05/2023	2,9	178	20,4	0,0
09/05/2023	2,3	193	20,8	0,2
10/05/2023	2,8	161	23,2	0,2
11/05/2023	3,1	179	21,9	0,0
12/05/2023	3,7	118	20,6	7,0
13/05/2023	3	149	17,2	6,6
14/05/2023	4,9	185	18,2	0,0
15/05/2023	5,1	198	20,7	0,0
16/05/2023	3,1	168	21,2	0,0
17/05/2023	4,4	162	21,1	0,0
18/05/2023	3,2	117	20,2	0,0
19/05/2023	2,25	186	17,5	20,8
20/05/2023	1,8	129	17,9	0,0
21/05/2023	3,3	139	19,1	0,6
22/05/2023	3,6	216	15,3	61,6
23/05/2023	2,3	187	18,1	0,2
24/05/2023	3,2	208	18,8	6,8
25/05/2023	2	181	19,9	0,0
26/05/2023	5,1	99	22,6	0,0
27/05/2023	4	232	21,5	0,0
28/05/2023	3	172	20,9	0,0
29/05/2023	3,7	172	21,4	0,0
30/05/2023	2,6	167	21,6	0,0
31/05/2023	2,1	159	21,1	0,0