




# CALIDAD DEL AIRE EN EL PUERTO DE ALMERÍA

NOVIEMBRE 2024



**DATOS GENERALES**

<b>TÍTULO:</b> Calidad del aire en el Puerto de Almería. Noviembre 2024	
<b>LABORATORIO DE ENSAYO:</b> <b>Entidad:</b> TENTAMUS LAB S.L.U. <b>C.I.F.:</b> B04437331 <b>Dirección:</b> C/ Albert Einstein nº7. Parque Científico Tecnológico de Almería. Autovía del Mediterráneo (A-7), Salida 460. 04131, El Alquíán (Almería)	
<b>SOLICITANTE:</b> <b>Entidad:</b> AUTORIDAD PORTUARIA DE ALMERÍA <b>C.I.F.:</b> Q 0400106A <b>Dirección:</b> Muelle de Levante s/n. 04001. Almería	
<b>FECHA DE INICIO:</b> 01/11/2024	<b>FECHA DE FIN:</b> 30/11/2024
<b>FECHA DE EMISIÓN DE INFORME:</b> 23/01/2024	
<b>REDACCIÓN DE INFORME:</b>  Manuel Ortega García  	
Área de Medioambiente	

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 9001:2015(ES 10/8058) e ISO 14001:2015 (ES 08/6030)

## INDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	4
<b>2. OBJETIVO</b> .....	4
<b>3. NORMATIVA</b> .....	4
<b>4. RED DE CONTROL</b> .....	4
<b>5. METODOLOGÍA DE TOMA DE MUESTRA Y ANÁLISIS</b> .....	5
<b>6. RESULTADOS</b> .....	5
<b>7. FUENTES DE CONTAMINACIÓN ANTRÓPICA: MOVIMIENTO DE MERCANCÍAS</b> .....	8
<b>8. FUENTES DE CONTAMINACIÓN NATURAL</b> .....	9
<b>9. SITUACIÓN METEOROLÓGICA</b> .....	11
<b>10. CONCLUSIONES</b> .....	12
<b>ANEXO I</b> .....	13
<b>ANEXO II</b> .....	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 noviembre de 2024. 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, tomándose muestras de PSD en todas las estaciones y de PS sólo en AL-1, AL-2 y AL-3.

ESTACIÓN DE MUESTREO	UBICACIÓN	TIPO
AL-1	Edificio de oficinas Autoridad Portuaria	Captador de PS, Captador de PSD
AL-2	Estación marítima 1	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	Estación marítima 2	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 análisis se utilizan métodos gravimétricos. Mientras que para la determinación de partículas en suspensión el periodo de muestreo es de 24 horas, para las partículas sedimentables el 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 66 muestras de partículas en suspensión, es decir el 73,3 % de las muestras previstas para este mes. La información procesada, correspondiente a períodos de veinticuatro horas, se presenta en la Tabla 1. El inicio del periodo de muestreo se sitúa en las 10:00 horas (instante en el que se lleva a cabo la sustitución diaria de los filtros).

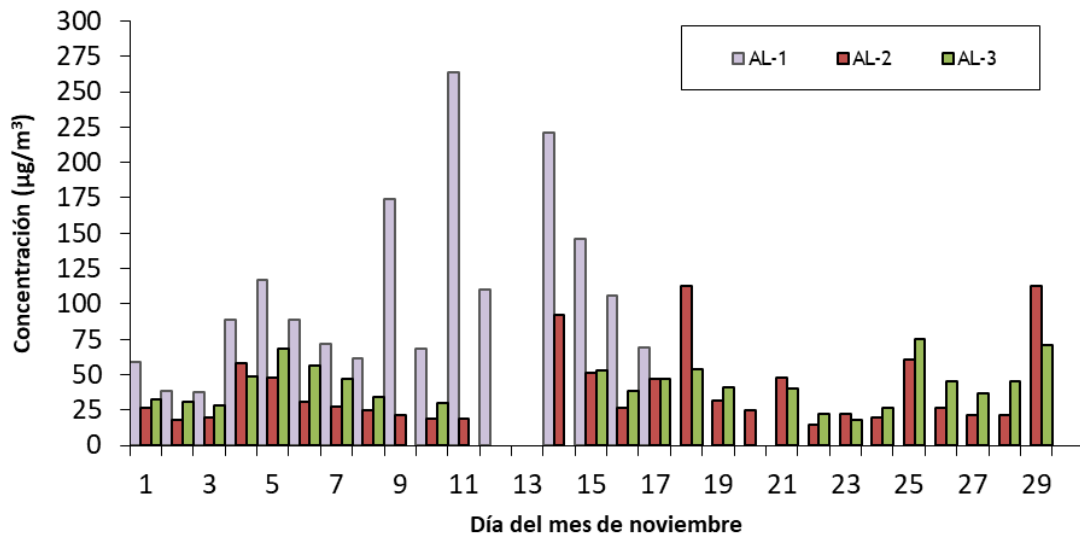
**Tabla 1. Resultados de partículas en suspensión correspondientes al mes de noviembre de 2024**

ESTACIÓN DE MUESTREO FECHA	AL-1 (Est. Marítima) 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 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
01/11/2024	59	26	32	150
02/11/2024	39	18	31	150
03/11/2024	38	20	29	150
04/11/2024	89	58	49	150
05/11/2024	117	47	68	150
06/11/2024	89	31	56	150
07/11/2024	72	27	47	150
08/11/2024	62	25	34	150
09/11/2024	174	21	**	150
10/11/2024	69	19	30	150
11/11/2024	264	19	**	150
12/11/2024	110	*	*	150
13/11/2024	*	*	*	150
14/11/2024	221	92	*	150
15/11/2024	146	51	53	150
16/11/2024	106	26	38	150
17/11/2024	69	47	47	150
18/11/2024	*	113	54	150
19/11/2024	*	32	41	150
20/11/2024	*	25	**	150
21/11/2024	*	48	41	150
22/11/2024	*	15	22	150
23/11/2024	*	22	18	150
24/11/2024	*	20	27	150
25/11/2024	*	61	75	150
26/11/2024	*	27	45	150
27/11/2024	*	22	37	150
28/11/2024	*	22	45	150
29/11/2024	*	113	71	150
30/11/2024	*	*	*	150

\*Muestra no válida por filtro no muestreado

\*\* Muestra no válida por volumen de aire muestreado insuficiente

La calidad del aire ambiente, en relación con la concentración de partículas en suspensión, ha sido buena, en general. Se han superado los valores de concentración permitidos los días 9, 11 y 14, todos ellos en la estación AL-1. 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. Noviembre 2024.**

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 noviembre de 2024.**

Estación de muestreo	AL-1	AL-2	AL-3
Período de toma de muestras	Del 1 al 30 de noviembre de 2024		
Nº de muestras válidas	16	27	23
Concentración media (µg/m³)	108	39	43

## 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 46 mg/m<sup>2</sup> x día obtenidos en AL-7 y los 106 mg/m<sup>2</sup> x día en la estación AL-1.

**Tabla 3. Resultados de partículas sedimentables obtenidos en noviembre 2024.**

Estación de toma de muestras	Inicio toma de muestras	Final toma de muestras	Concentración (mg/m <sup>2</sup> x día)	Límite legal (mg/m <sup>2</sup> x día)
AL-1 (Edif. Oficinas)	05/11/2024	04/12/2024	106	300
AL-2 (Estación Marítima 1)	05/11/2024	04/12/2024	84	300
AL-3 (Edif. Conservación)	05/11/2024	04/12/2024	78	300
AL-4 (Lonja)	05/11/2024	04/12/2024	*	300
AL-5 (Edif. Aduanas)	05/11/2024	04/12/2024	66	300
AL-6 (Edif. Cruz Roja)	05/11/2024	04/12/2024	78	300
AL-7 (Estación Marítima 2)	05/11/2024	04/12/2024	46	300
AL-8 (Centro Activ. Náuticas)	05/11/2024	04/12/2024	72	300

\*No se ha podido cuantificar el resultado

La calidad del aire ambiente, en relación con la concentración de partículas sedimentables, ha cumplido con lo establecido en las estaciones de muestreo durante el mes de noviembre de 2024.

## 6.3. Metales en partículas en suspensión

Los resultados obtenidos se presentan en la Tabla 4.

**Tabla 4. Concentración de metales en partículas en suspensión correspondientes al mes de noviembre de 2024.**

Metales	AL-1	AL-2	AL-3	Valores objetivo de referencia (1)
Pb (µg/m <sup>3</sup> )	0,000090	0,000004	0,000080	0,5
Cd (ng/m <sup>3</sup> )	<LC	<LC	<LC	5
Ni (ng/m <sup>3</sup> )	0,098720	0,009930	0,167800	20
As (ng/m <sup>3</sup> )	0,018230	0,001270	0,009510	6
Hg (ng/m <sup>3</sup> )	0,004520	0,000930	0,004330	-
Sr (µg/m <sup>3</sup> )	0,001980	0,000370	0,001600	-



(1) Referido al contenido total en la fracción PM<sub>10</sub> como promedio durante un año natural. En este caso se han determinado los metales sobre el total de partículas.

Los valores de metales en partículas en suspensión atmosférica han sido bajos. El cadmio ha sido el metal que no se ha logrado cuantificar en ninguna de las estaciones. La concentración más alta obtenida ha sido de níquel en la estación AL-3, pero esta concentración se encuentra por debajo del valor objetivo de referencia.

La calidad del aire ambiente ha cumplido con los valores de referencia de la normativa, aunque se debe considerar que se han evaluado los resultados obtenidos en un mes y la normativa establece valores límite para el promedio anual. En el caso de mercurio y el estroncio, la normativa en vigor no ha establecido valores límite o valores objetivo.

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

Durante el mes de noviembre se han realizado los movimientos de mercancías sólidas a granel que se detallan en la Tabla 5. Se han contabilizado un total de 125.824.850 kg.

**Tabla 5. Movimientos de mercancías registrados durante el mes de noviembre de 2024.**

Día inicio	Día fin	Mercancía	Kilos	Muelle
02/11/2024	03/11/2024	Cementos	5.089.640	PONIENTE
04/11/2024	06/11/2024	Abonos	6.299.000	PONIENTE
07/11/2024	09/11/2024	Cementos	5.068.040	PONIENTE
09/11/2024	11/11/2024	Yeso	93.793.000	PECHINA-ALMERIA
15/11/2024	20/11/2024	Turba	3.116.720	PONIENTE
16/11/2024	17/11/2024	Cementos	3.098.450	PONIENTE
21/11/2024	22/11/2024	Yeso	9.360.000	PECHINA-ALMERIA
<b>TOTAL GRANELES SÓLIDOS</b>			125.824.850 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 2025.

**Tabla 6. Predicciones de episodios de intrusiones saharianas durante el mes de noviembre de 2024.**

Día inicio	Día fin	Concentración estimada	Modelos
01/11/2024	03/11/2024	10-200 µg/m <sup>3</sup>	SDS-WAS, SKIRON
05/11/2024	05/11/2024	5-50 µg/m <sup>3</sup>	SDS-WAS, SKIRON
06/11/2024	06/11/2024	5-200 µg/m <sup>3</sup>	SDS-WAS, SKIRON
07/11/2024	07/11/2024	5-50 µg/m <sup>3</sup>	SDS-WAS, SKIRON
08/11/2024	08/11/2024	5-50 µg/m <sup>3</sup>	SDS-WAS, SKIRON
09/11/2024	11/11/2024	5-50 µg/m <sup>3</sup>	SDS-WAS, SKIRON
14/11/2024	14/11/2024	5-50 µg/m <sup>3</sup>	SKIRON
15/11/2024	15/11/2024	5-50 µg/m <sup>3</sup>	SKIRON
16/11/2024	18/11/2024	5-200 µg/m <sup>3</sup>	SKIRON
19/11/2024	19/11/2024	5-200 µg/m <sup>3</sup>	SKIRON
20/11/2024	20/11/2024	5-20 µg/m <sup>3</sup>	SKIRON
23/11/2024	25/11/2024	5-200 µg/m <sup>3</sup>	SKIRON
26/11/2024	26/11/2024	5-50 µg/m <sup>3</sup>	SKIRON
27/11/2024	27/11/2024	5-50 µg/m <sup>3</sup>	SKIRON
28/11/2024	28/11/2024	5-50 µg/m <sup>3</sup>	SKIRON
29/11/2024	29/11/2024	5-200 µg/m <sup>3</sup>	SKIRON
30/11/2024	30/11/2024	5-200 µg/m <sup>3</sup>	SKIRON

## 9. SITUACIÓN METEOROLÓGICA

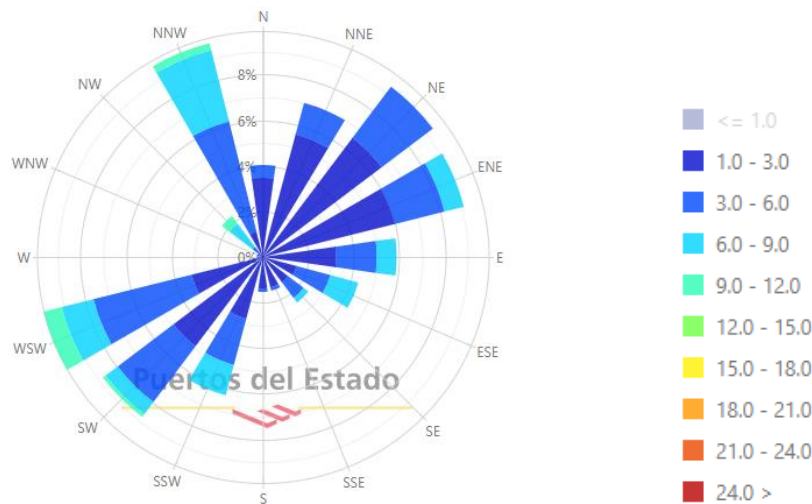
Se presenta, a continuación, un resumen de datos meteorológicos obtenidos de la Red de Información Agroclimática de Andalucía (Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía), concretamente de la estación meteorológica de Almería (Tabla 7 y Anexo II). Para obtener una mayor representatividad 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 noviembre.

**Tabla 7. Situación meteorológica del mes de noviembre de 2024.**

Temperatura media (°C)	Velocidad media del viento (m/s)	Dirección dominante del viento	Precipitación acumulada (mm)
18,9	1,0	WSW	2,7

Además, se muestra la rosa de los vientos correspondiente al mes de noviembre de 2024. Durante este mes, la velocidad predominante ha sido de componente WSW, muy seguida de las componentes NNW, NE y ENE. Por otro lado, la velocidad media del viento ha sido baja, en concreto, 1,0 m/s, siendo las velocidades de viento más altas de componente WSW, seguida de NNW (Fig. 2). Los datos meteorológicos registrados cada día del mes se pueden consultar en el Anexo II.

Rosa de Velocidad Media (m/s) para Viento - Mareógrafo de Almería  
 Periodo: Noviembre (2024 - 2024) - Eficacia: 99.44%



**Figura 2. Rosa de los vientos correspondiente al mes de noviembre de 2024 (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 con la contaminación por partículas en suspensión en todas las muestras tomadas en el mes de noviembre. Los niveles medios mensuales de contaminación por partículas en suspensión han sido levemente superiores a los registrados en el mes de octubre del 2024.

En cuanto a la contaminación por partículas sedimentables, los resultados obtenidos han cumplido con el límite legal establecido en el Decreto 151/2006 en todas las estaciones de muestreo, a excepción de la estación de muestreo AL-4, que no se ha podido cuantificar un resultado. Los niveles han sido inferiores respecto al mes de octubre de 2024 en todas las estaciones de control muestreadas.

Las concentraciones de metales han sido bajas, en general, obteniéndose concentraciones por debajo del valor objetivo de referencia establecido. Para el cadmio, se han obtenido valores por debajo del límite de cuantificado del método empleado en todas las estaciones de control.

En cuanto a la fuente de contaminación antrópica, se han realizado trasvases de graneles durante 16 de los 30 días del mes (53,3 % de los días). Se han trasvasado 125.824.850 kg de materiales a granel, mayoritariamente yeso, suponiendo el 82 % del total de materiales gráneles sólidos trasvasados.

Por otro lado, para el 83 % de los días del mes de noviembre, el MITECO ha predicho episodios de intrusión sahariana (25 de los 30 días del mes). Los vientos predominantes registrados han sido de componente WSW, NNM, NE y ENE. La velocidad media del viento ha sido baja, 1,0 m/s (3,6 km/h), siendo también la componente WSW la que ha registrado las mayores velocidades, seguida de NNW. En cuanto a las precipitaciones, se han acumulado 2,7 mm en todo el mes de noviembre.

## ANEXO I

### LOCALIZACIÓN DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO



## ANEXO II

# DATOS METEOROLÓGICOS DURANTE EL MES DE NOVIEMBRE DE 2024

Fecha	Temperatura (°C)	Velocidad del viento (m/s)	Dirección de viento (°)	Precipitación (mm)
01/11/2024	20,9	1,3	63,9	0,0
02/11/2024	20,5	1,3	61,2	0,0
03/11/2024	20,8	1,4	29,1	2,7
04/11/2024	21,0	1,1	313,8	0,0
05/11/2024	19,4	0,8	298,0	0,0
06/11/2024	20,4	1,1	66,8	0,0
07/11/2024	20,2	0,9	71,9	0,0
08/11/2024	19,0	0,7	261,8	0,0
09/11/2024	18,7	0,7	293,6	0,0
10/11/2024	17,8	0,7	227,8	0,0
11/11/2024	18,7	1,1	59,0	0,0
12/11/2024	17,9	1,0	356,6	0,0
13/11/2024	16,7	1,1	43,7	0,0
14/11/2024	20,5	1,6	47,8	0,0
15/11/2024	20,4	1,8	53,4	0,0
16/11/2024	20,4	1,6	32,1	0,0
17/11/2024	20,1	1,2	50,5	0,0
18/11/2024	17,7	0,7	251,8	0,0
19/11/2024	18,4	0,9	255,6	0,0
20/11/2024	17,5	0,6	239,7	0,0
21/11/2024	17,0	1,1	252,9	0,0
22/11/2024	17,8	0,7	93,3	0,0
23/11/2024	18,7	1,4	56,8	0,0
24/11/2024	19,7	1,4	2,9	0,0
25/11/2024	19,0	0,8	249,8	0,0
26/11/2024	17,4	0,5	63,6	0,0
27/11/2024	18,4	0,6	98,6	0,0
28/11/2024	17,3	0,7	334,5	0,0
29/11/2024	17,1	0,8	300,8	0,0
30/11/2024	17,0	0,4	255,4	0,0