



INFORME

CALIDAD DEL AIRE EN EL PUERTO DE ALMERÍA

FECHA: NOVIEMBRE 2021



AUTORIDAD PORTUARIA DE ALMERÍA



J. Ronco y Cía., S.L.
RONCO



GRUPO DE INVESTIGACIÓN DE QUÍMICA
ANALÍTICA DE CONTAMINANTES



DATOS GENERALES

TÍTULO: Calidad del aire en el Puerto de Almería. Noviembre 2021.	
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: 01/11/2021	FECHA DE FIN: 30/11/2021
Fecha de emisión de informe: 24/12/2021	
Responsable: Carmen Laura Guirado Gutiérrez	
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 noviembre de 2021. Los resultados obtenidos en la Red de control serán valorados frente a los niveles límite establecidos en la actual normativa.

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 17025:2005 (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 85 muestras de partículas en suspensión, es decir el 94,4% de las muestras previstas para este mes (90). 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 noviembre de 2021

ESTACIÓN DE MUESTREO	AL-1 (Edif. Oficinas)	AL-2 (Est. Marítima)	AL-3 (Edif. Conservación)	Límite legal diario ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
FECHA	Resultado ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Resultado ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Resultado ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
01/11/2021	48,2	*	61,3	150
02/11/2021	37,2	*	55,7	150
03/11/2021	30,4	19,4	*	150
04/11/2021	16,7	11,8	44,7	150
05/11/2021	13,3	9,0	31,7	150
06/11/2021	16,6	12,1	20,3	150
07/11/2021	17,2	14,3	25,2	150
08/11/2021	27,3	17,3	54,7	150
09/11/2021	28,0	15,5	37,1	150
10/11/2021	27,4	20,4	49,7	150
11/11/2021	32,0	21,8	51,6	150
12/11/2021	33,0	19,5	50,0	150
13/11/2021	19,9	12,0	25,8	150
14/11/2021	26,8	18,2	41,1	150
15/11/2021	36,9	19,2	57,5	150
16/11/2021	19,7	11,4	35,0	150
17/11/2021	27,6	24,0	42,8	150
18/11/2021	23,1	*	24,8	150
19/11/2021	35,7	15,1	39,3	150
20/11/2021	21,4	10,7	20,6	150
21/11/2021	15,4	10,3	22,1	150
22/11/2021	25,1	38,2	56,3	150
23/11/2021	15,9	24,4	29,0	150
24/11/2021	19,4	11,0	30,4	150
25/11/2021	25,1	25,0	59,9	150
26/11/2021	12,8	14,9	26,0	150
27/11/2021	47,1	25,8	42,4	150
28/11/2021	15,0	4,9	23,3	150
29/11/2021	36,4	11,2	73,2	150
30/11/2021	26,2	17,4	**	150

(*) No se ha tomado muestra.

(**) Muestra no válida por contaminación en el manipulado de la misma.

La calidad del aire ambiente, en relación con la concentración de partículas en suspensión, han cumplido con lo establecido en la normativa aplicable todos los días en los que se toma muestra en las tres estaciones de control.

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

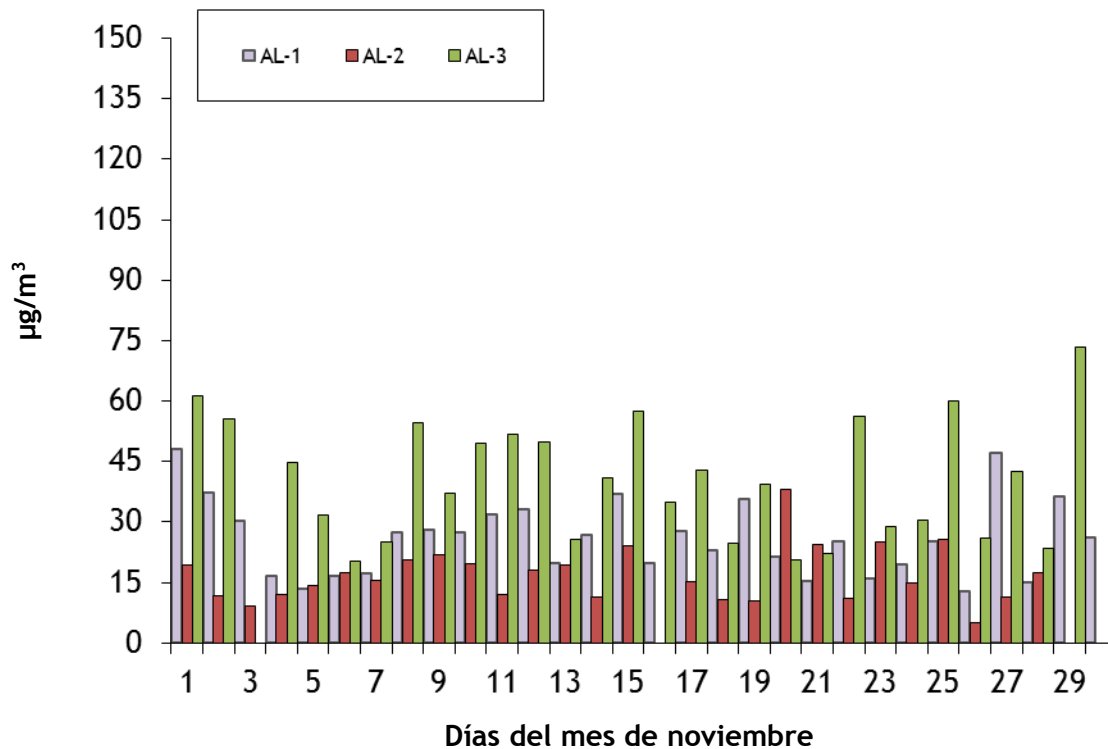


Figura 1. Evolución temporal de la concentración de partículas en suspensión en las estaciones de muestreo situadas en el Puerto de Almería. Noviembre 2021. No se tienen datos de los días 1, 2 y 18 en la estación AL-2, y de los días 3 y 30 de la estación AL-3.

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 noviembre de 2021.

Estación de muestreo	AL-1	AL-2	AL-3
Período de toma de muestras	Del 1 al 30 de noviembre de 2021		
Nº de muestras válidas	30	27	28
Concentración media (µg/m³)	25,9	16,9	40,4

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 93,5 mg/m² x día obtenidos en AL-7 y los 201,2 mg/m² x día en AL-3.

Tabla 3. Resultados de partículas sedimentables obtenidos en noviembre de 2021.

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)	09/11/2021	02/12/2021	140,0	300
AL-2 (Estación Marítima)	09/11/2021	02/12/2021	152,2	300
AL-3 (Edif. Conservación)	09/11/2021	02/12/2021	201,2	300
AL-4 (Lonja)	09/11/2021	02/12/2021	130,5	300
AL-5 (Edif. Aduanas)	09/11/2021	02/12/2021	156,5	300
AL-6 (Edif. Cruz Roja)	09/11/2021	02/12/2021	124,3	300
AL-7 (Comandancia Marina)	09/11/2021	02/12/2021	93,5	300
AL-8 (Centro Activ. Náuticas)	09/11/2021	02/12/2021	136,5	300

La calidad del aire ambiente, en relación con la concentración de partículas sedimentables, han cumplido con lo establecido en la normativa al no superar el límite legal en ninguna de las estaciones de control (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 AL-2 se ha detectado cadmio, níquel y arsénico, mientras que en AL-1 y AL-3 no se ha detectado ningún metal. Los resultados obtenidos se presentan en la Tabla 4.

Tabla 4. Concentración de metales en partículas en suspensión correspondientes al mes de noviembre de 2021.

	AL-1	AL-2	AL-3	Valores objetivo de referencia (1)
Pb (µg/m ³)	<0,00012	<0,00012	<0,00012	0,5
Cd (ng/m ³)	<0,12379	<0,12379	<0,12379	5
Ni (ng/m ³)	<0,12379	4,17177	<0,12379	20
As (ng/m ³)	<0,12379	0,16217	<0,12379	6
Hg (ng/m ³)	<0,02476	<0,02476	<0,02476	-
Sr (µg/m ³)	<0,00062	<0,00062	<0,00062	-

(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.

Solamente se ha detectado níquel y arsénico en las muestras de la estación AL-2.

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 del mercurio y el estroncio, la normativa actualmente 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, contabilizándose un total de 193.781 toneladas.

Tabla 5. Movimientos de mercancías registrados durante el mes de noviembre de 2021.

Día inicio	Día fin	Mercancía	Kilos	Muelle
31/10/2021	04/11/2021	Cementos	5.135.000	Poniente
08/11/2021	08/11/2021	Sal	2.784.000	Ribera Poniente
08/11/2021	09/11/2021	Abonos minerales	4.700.000	Poniente
11/11/2021	13/11/2021	Cementos	5.126.000	Poniente
14/11/2021	15/11/2021	Yesos	7.717.000	Pechina
17/11/2021	19/11/2021	Cementos	5.124.000	Poniente
21/11/2021	26/11/2021	Turba	2.908.028	Poniente
21/11/2021	26/11/2021	Yesos	15.154.000	Pechina
23/11/2021	26/11/2021	Cementos	8.239.000	Poniente
29/11/2021	30/11/2021	Yesos	26.100.000	Pechina
TOTAL GRÁNELES SÓLIDOS			82.987.028 kg	

8. FUENTES DE CONTAMINACIÓN NATURAL

El Ministerio para la Transición Ecológica (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 en la tabla 6 de episodios ocurridos 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, es decir, los datos definitivos del año serán validados en marzo del año 2022.

Tabla 6. Predicciones de episodios de intrusiones saharianas durante el mes de noviembre de 2021.

Día inicio	Día fin	Concentración estimada	Modelos
19/11/2021	19/11/2021	10-40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	BSC-DREAM8b v2.0, NMMB-MONARCH, SKIRON
20/11/2021	22/11/2021	10-50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	NMMB-MONARCH, SKIRON, SDS-WAS

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).

Tabla 7. Situación meteorológica del mes de noviembre de 2021.

Temperatura media ($^{\circ}\text{C}$)	Velocidad media del viento (m/s)	Dirección dominante del viento	Precipitación acumulada (mm)
15,3	1,3	WSW	8,2

Además, se muestra la rosa de los vientos correspondiente al mes de noviembre de 2021, en la que se puede observar que la componente WSW ha sido la predominante durante el periodo, muy seguida de las componentes ENE y NNE. La velocidad media del viento ha sido baja y las

mayores velocidades del viento se han registrado en la componente WSW especialmente, y en las componentes ENE, NNW, W y SSW (Fig. 2). 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 noviembre, periodo 2021-2021
WIND SPEED Monthly Rose at Almería Tide Gauge in November period 2021-2021

Rosa de Velocidad Media (m/s) para Viento - Mareógrafo de Almería
 Periodo: Noviembre (2021 - 2021) - Eficacia: 100.00%

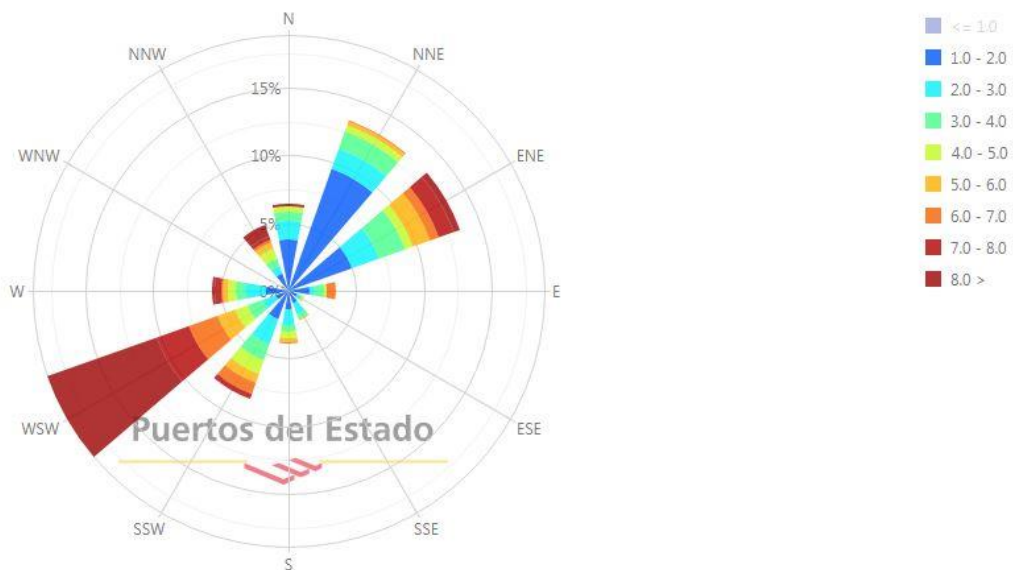


Figura 2. Rosa de los vientos correspondiente al mes de noviembre de 2021 (Mareógrafo de Almería, fuente: Puertos del Estado).

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 el mes de noviembre en todas las estaciones de control. Los niveles medios mensuales de contaminación por partículas en suspensión han sido inferiores a los registrados en el mes de octubre de 2021 en todas las estaciones de control.

En cuanto a la contaminación por partículas sedimentables, los resultados obtenidos han cumplido con el límite legal establecido en el Decreto 151/2006 en el mes de noviembre. También se han registrado niveles inferiores de contaminación por partículas sedimentables en todas las estaciones de control muestreadas con respecto al mes anterior.

Los niveles de metales detectados en las tres estaciones de control han sido muy bajos, no superando ninguno de ellos el valor objetivo de referencia.

Se han trasvasado 82.988 toneladas de materiales a granel, mayoritariamente yeso, suponiendo el 59,0 % del total de materiales gráneles sólidos trasvasados en el mes de noviembre, seguido del cemento con un 28,5 %.

Por otro lado, para el 13,3 % de los días del mes de noviembre, el MITECO ha predicho episodios de intrusión sahariana (4 de los 30 días del mes).

Los vientos predominantes registrados fueron principalmente de componente WSW y la velocidad media del viento ha sido baja, siendo las componentes WSW, ENE, NNW, W y SSW donde se han registrado las mayores velocidades.

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 NOVIEMBRE DE 2021

Fecha	Temperatura (°C)	Velocidad del viento (m/s)	Dirección del viento (grados)	Precipitación (mm)
01/11/2021	2,1	262,2	19,90	0
02/11/2021	1,7	246,3	18,90	0,2
03/11/2021	1,1	254,0	17,30	0
04/11/2021	1,1	337,4	14,90	0
05/11/2021	1,2	330,6	15,00	0
06/11/2021	1,1	327,9	14,00	0
07/11/2021	1,3	285,4	13,90	0
08/11/2021	0,9	275,4	13,80	0
09/11/2021	0,8	69,4	15,30	0
10/11/2021	1,0	295,8	15,80	0
11/11/2021	0,8	266,7	14,70	0
12/11/2021	0,8	328,7	15,50	0
13/11/2021	0,8	13,9	16,80	0
14/11/2021	1,2	294,5	16,00	0
15/11/2021	1,1	31,6	16,00	0
16/11/2021	1,3	341,5	15,20	0
17/11/2021	1,5	46,3	16,10	0,4
18/11/2021	1,8	61,0	16,30	5,0
19/11/2021	2,7	69,5	17,90	0
20/11/2021	1,5	9,5	16,70	1,4
21/11/2021	1,1	313,5	15,50	0
22/11/2021	1,6	273,9	16,30	0
23/11/2021	2,1	265,3	14,80	1,2
24/11/2021	0,9	319,9	12,60	0
25/11/2021	1,2	290,6	13,00	0
26/11/2021	1,2	288,6	13,60	0
27/11/2021	2,1	321,0	13,70	0
28/11/2021	1,7	310,7	12,50	0
29/11/2021	0,7	275,9	13,40	0
30/11/2021	1,4	9,4	14,10	0