



INFORME

CALIDAD DEL AIRE EN EL PUERTO DE CARBONERAS

FECHA: MARZO 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 Carboneras. Marzo 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: 01/03/2021	FECHA DE FIN: 31/03/2021
Fecha de emisión de informe: 04/05/2021	
Responsable: Carmen Laura Guirado Gutiérrez	
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

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. RÉGIMEN DE VIENTOS.....	11
10. CONCLUSIONES	11

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 Carboneras, formada por dos captadores de partículas PM_{10} que se encuentra operativa desde febrero de 2020.

2. OBJETIVO

El objetivo del presente informe es la exposición de los resultados obtenidos durante el mes de marzo 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 listado de todas las predicciones de intrusiones saharianas, los datos relativos al viento 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.

Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.

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 Carboneras contempla la determinación de las partículas PM_{10} .

El número de estaciones de muestreo es de dos, situadas en los siguientes puntos:

ESTACIÓN DE MUESTREO	UBICACIÓN	TIPO
CA-1	Caseta de policía, en la entrada al puerto	Captador de partículas PM_{10}
CA-2	CARMAR	Captador de partículas PM_{10}

En el Anexo I se incluye una imagen aérea con la localización de las estaciones anteriores.

5. METODOLOGÍA DE TOMA DE MUESTRA Y ANÁLISIS

Para la toma de muestras y análisis de partículas PM_{10} se sigue lo establecido en el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, en el Decreto 151/2006, de 25 de julio y la norma UNE-EN 12341:2015. El laboratorio en el que se realizan los análisis está acreditado para estas determinaciones según la norma UNE-EN-ISO 17025:2017 (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).

Se trata de un método gravimétrico, cuyo periodo de muestreo es de 24 horas. El inicio del mismo se sitúa en las 00.00 horas, instante en el que se lleva a cabo la sustitución automática de los filtros en las estaciones, que previamente se colocan una vez a la semana. El cambio de filtros es llevado a cabo por personal cualificado del laboratorio que realiza los análisis.

6. RESULTADOS

Se han tomado un total de 57 muestras, es decir el 91,9 % de las muestras previstas para este mes (62). La información procesada, correspondiente a períodos de veinticuatro horas, se presenta en la Tabla 1.

La calidad del aire ambiente, en relación con la concentración de partículas PM_{10} , ha cumplido con lo establecido en la normativa la mayoría de los días en los que se toma muestra. En la estación de control CA-1, la concentración de partículas PM_{10} supera el límite legal los días 2, 4, 16 y 17 de marzo. En la estación de control CA-2, la concentración incumple el límite legal los días 1, 2, 3, 10, 18, 29, 30 y 31.

Tabla 1. Resultados de partículas PM₁₀ correspondientes al mes de marzo de 2021

ESTACIÓN DE MUESTREO FECHA	CA-1 (Caseta policía) Resultado (µg/m ³)	CA-2 (CARMAR) Resultado (µg/m ³)	Límite legal diario (µg/m ³)
01/03/2021	54,20 ¹⁾	108,29	50
02/03/2021	78,93	92,45	50
03/03/2021	**	98,18	50
04/03/2021	67,13	53,42 ⁶⁾	50
05/03/2021	48,20	40,83	50
06/03/2021	20,53	**	50
07/03/2021	13,20	**	50
08/03/2021	34,64	37,46	50
09/03/2021	49,20	*	50
10/03/2021	41,07	110,17	50
11/03/2021	37,09	20,93	50
12/03/2021	55,45 ²⁾	25,16	50
13/03/2021	55,33 ³⁾	23,83	50
14/03/2021	22,62	20,03	50
15/03/2021	20,99	18,52	50
16/03/2021	75,30	31,28	50
17/03/2021	120,16	41,86	50
18/03/2021	57,17 ⁴⁾	171,23	50
19/03/2021	39,60	40,25	50
20/03/2021	49,91	24,93	50
21/03/2021	16,66	40,63	50
22/03/2021	26,69	58,39 ⁷⁾	50
23/03/2021	*	46,60	50
24/03/2021	19,00	49,85	50
25/03/2021	27,33	15,45	50
26/03/2021	45,61	31,24	50
27/03/2021	37,55	56,07 ⁸⁾	50
28/03/2021	31,59	56,48 ⁹⁾	50
29/03/2021	31,95	65,92	50
30/03/2021	57,69 ⁵⁾	67,78	50
31/03/2021	39,16	72,60	50

Se marcan en rojo los resultados que superan el límite legal (Real Decreto 102/2011).

(*) La muestra no se considera válida por encontrarse el filtro roto.

(**) La muestra no se considera válida por haber muestreado un volumen de aire insuficiente.

¹⁾ El resultado encontrado junto a la incertidumbre asociada ($\pm 15\%$) incluye el valor paramétrico ($54,20 \pm 8,13 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

- 2) El resultado encontrado junto a la incertidumbre asociada ($\pm 15 \%$) incluye el valor paramétrico ($55,45 \pm 8,32 \mu\text{g}/\text{m}^3$)
- 3) El resultado encontrado junto a la incertidumbre asociada ($\pm 15 \%$) incluye el valor paramétrico ($55,33 \pm 8,30 \mu\text{g}/\text{m}^3$)
- 4) El resultado encontrado junto a la incertidumbre asociada ($\pm 15 \%$) incluye el valor paramétrico ($57,17 \pm 8,58 \mu\text{g}/\text{m}^3$)
- 5) El resultado encontrado junto a la incertidumbre asociada ($\pm 15 \%$) incluye el valor paramétrico ($57,69 \pm 8,65 \mu\text{g}/\text{m}^3$)
- 6) El resultado encontrado junto a la incertidumbre asociada ($\pm 15 \%$) incluye el valor paramétrico ($53,42 \pm 8,01 \mu\text{g}/\text{m}^3$)
- 7) El resultado encontrado junto a la incertidumbre asociada ($\pm 15 \%$) incluye el valor paramétrico ($58,39 \pm 8,76 \mu\text{g}/\text{m}^3$)
- 8) El resultado encontrado junto a la incertidumbre asociada ($\pm 15 \%$) incluye el valor paramétrico ($56,07 \pm 8,41 \mu\text{g}/\text{m}^3$)
- 9) El resultado encontrado junto a la incertidumbre asociada ($\pm 15 \%$) incluye el valor paramétrico ($56,48 \pm 8,47 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

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

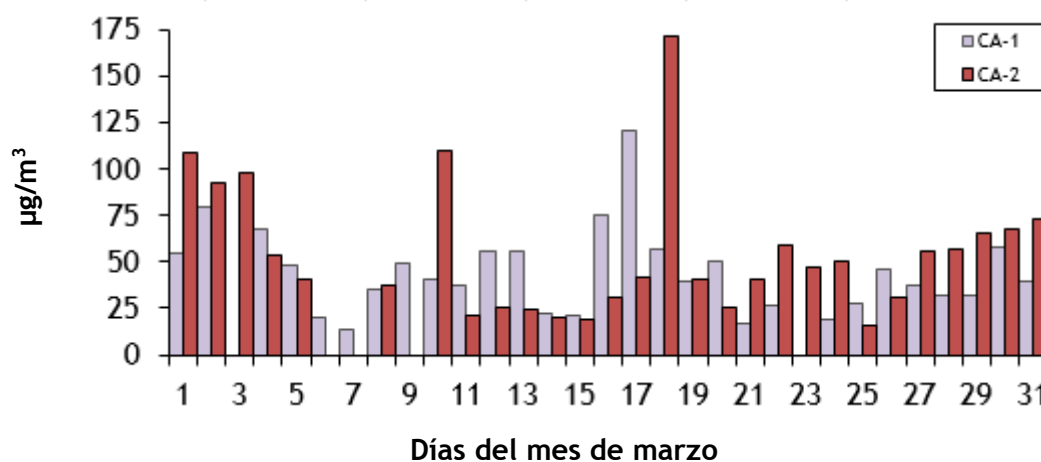


Figura 1. Evolución temporal de la concentración de partículas PM_{10} en las estaciones de muestreo situadas en el Puerto de Carboneras. Marzo 2021. De CA-1 no se tienen resultados los días 3 y 23, y de CA-2 no se disponen de resultados de los días 6, 7 y 9.

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

Tabla 2. Valores medios mensuales de partículas PM₁₀ del mes de marzo de 2021.

Estación de muestreo	CA-1	CA-2
Período de toma de muestras	Del 1 al 31 de marzo de 2021	
Nº de muestras válidas	29	28
Concentración media (µg/m ³)	43,93	54,28

A modo informativo, en la Tabla 3 se presentan los valores medios anuales para 2021 teniendo en cuenta las muestras de enero a marzo. La valoración del cumplimiento de este parámetro realizará en el Informe Anual 2021.

Tabla 3. Valores medios mensuales de partículas PM₁₀ de 2021.

Estación de muestreo	CA-1	CA-2	Valor límite anual
Concentración media (µg/m ³)	45,47	40,72	40

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 161.051 toneladas.

Tabla 4. Movimientos de mercancías registrados durante el mes de marzo de 2021.

Día inicio	Día fin	Mercancía	Kilos	Muelle
05/03/2021	06/03/2021	Cementos	4.307.000	Holcim Norte
08/03/2021	08/03/2021	Cementos	4.265.000	Holcim Norte
09/03/2021	11/03/2021	Yeso	35.580.000	Ribera I
10/03/2021	11/03/2021	Cementos	4.422.000	Holcim Este Resto merc.
11/03/2021	11/03/2021	Yeso	27.500.000	Ribera I
13/03/2021	15/03/2021	Hullas y otros	7.560.000	Ribera II
16/03/2021	18/03/2021	Yeso	23.200.000	Ribera I
19/03/2021	20/03/2021	Yeso	39.780.000	Ribera I
19/03/2021	24/03/2021	Hullas y otros	2.706.640	Ribera I
25/03/2021	27/03/2021	Cementos	4.110.000	Holcim Norte
27/03/2021	27/03/2021	Hullas y otros	7.620.000	Ribera II
TOTAL GRANELES SÓLIDOS			161.050.640	

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 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.

En la tabla 5 se muestran los datos publicados en el mes de marzo sobre intrusiones saharianas que afectarían al sureste de la península ibérica, así como el modelo o modelos que las predicen.

Tabla 5. Episodios de intrusiones saharianas durante el mes de marzo de 2021.

Día inicio	Día fin	Concentración estimada	Modelos
02/03/2021	02/03/2021	10-100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	BSC-DREAM8b v2.0, NMMB-MONARCH, SDS-WAS, SKIRON
03/03/2021	03/03/2021	10-80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	SKIRON, BSC-DREAM8b v2.0, NMMB-MONARCH, NAAPS
04/03/2021	04/03/2021	10-100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	BSC-DREAM8b v2.0, NMMB-MONARCH, SDS-WAS, SKIRON, NAAPS
05/03/2021	05/03/2021	10-80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	BSC-DREAM8b v2.0, NMMB-MONARCH, SKIRON, NAAPS, SDS-WAS
06/03/2021	08/03/2021	10-80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	NMMB-MONARCH, NAAPS, SDS-WAS, SKIRON
09/03/2021	09/03/2021	10-40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	NMMB-MONARCH, NAAPS, SDS-WAS
26/03/2021	26/03/2021	10-40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	BSC-DREAM8b v2.0, NMMB-MONARCH, NAAPs, SKIRON
27/03/2021	29/03/2021	10-100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	BSC-DREAM8b v2.0, NMMB-MONARCH, NAAPs, SDS-WAS, SKIRON
30/03/2021	30/03/2021	10-160 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	BSC-DREAM8b v2.0, NMMB-MONARCH, NAAPs, SDS-WAS, SKIRON
31/03/2021	31/03/2021	10-100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	BSC-DREAM8b v2.0, NMMB-MONARCH, NAAPS, SDS-WAS, SKIRON

9. RÉGIMEN DE VIENTOS

A continuación, se muestra la rosa de los vientos correspondiente al mes de marzo de 2021, en la que se puede observar que la componente NNE ha sido la predominante durante el periodo. La componente NNE también ha registrado las mayores velocidades del viento. (Fig. 2).

Rosa de Velocidad Media (m/s) para Viento - Mareógrafo de Carboneras
 Periodo: Marzo (2021 - 2021) - Eficacia: 99.60%

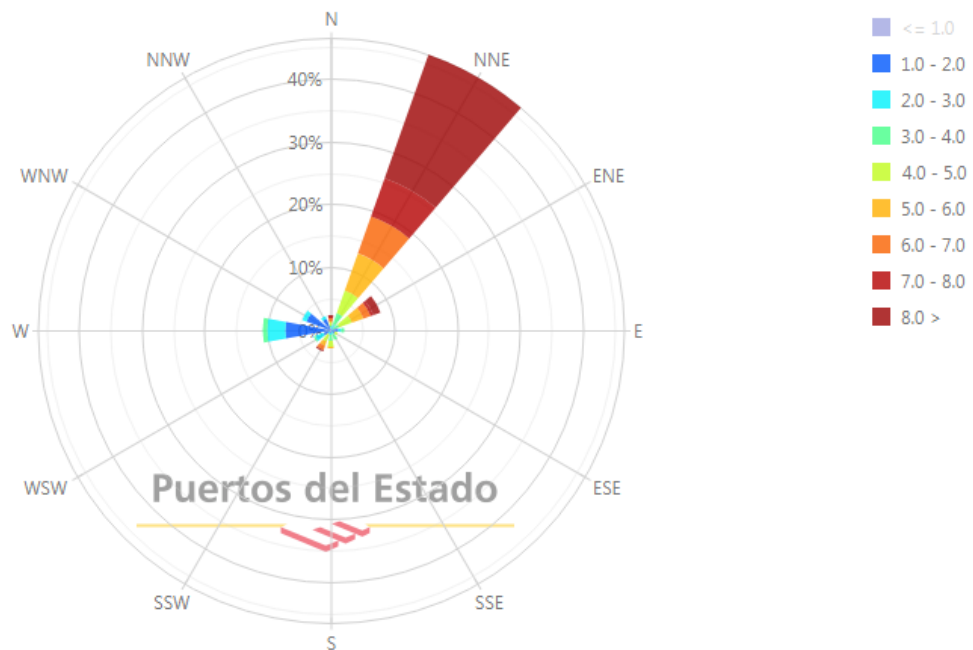


Figura 2. Rosa de los vientos correspondiente al mes de marzo de 2021 (Mareógrafo de Carboneras, fuente: Puertos del Estado).

10. CONCLUSIONES

La calidad del aire ambiente en el Puerto de Carboneras cumplió con lo establecido en el Real Decreto 102/2011 en relación a la contaminación por partículas PM_{10} la mayoría de los días en los que se toma muestra exceptuando los días 2, 4, 16 y 17 en la estación CA-1 y los días 1, 2, 3, 10, 18, 29, 30 y 31 en la estación CA-2. El nivel medio mensual de contaminación por partículas PM_{10} en el mes de marzo ha sido de $43,93 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en la estación CA-1 y $54,28 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en la estación CA-2, siendo inferior al mes de febrero en la estación CA-1 y superior en la estación CA-2.

En la Tabla 6 se relacionan los incumplimientos detectados con la actividad portuaria de ese día, el viento (Mareógrafo de Carboneras) y las predicciones de episodios de intrusión sahariana. Igualmente, se consultan los datos de la estación de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible de la Junta de Andalucía situada en la localidad de Carboneras con la finalidad de comprobar si también detectó incumplimientos (estación en Plaza del Castillo).

Tabla 6: Relación de incumplimientos detectados con las actividades del día

Fecha	CA-1 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	CA-2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Movimientos de mercancías	Dirección del viento	Velocidad media del viento (m/s)	Episodios intrusión sahariana	Estación Pza. del Castillo
01/03/2021	-	108,29	-	NNE	10,6	-	-
02/03/2021	78,93	92,45	-	NNE	8,1	Predicción	Detecta incumplimiento
03/03/2021	-	98,18	-	NNE	7,0	Predicción	Detecta incumplimiento
04/03/2021	67,13	-	-	NNE	5,6	Predicción	-
10/03/2021	-	110,17	Yeso en M.Ribera I y cemento en M.Holcim Este Resto merc. (35.580.000 Kg de yeso del 09 al 11 de marzo y 4.422.000 Kg de cemento del 10 al 11 de marzo)	W	2,4	-	-
16/03/2021	75,30	-	Yeso en M.Ribera I (23.200.000 Kg del 16 al 18 de marzo)	NNE	4,7	-	-
17/03/2021	120,16	-	Yeso en M.Ribera I (23.200.000 Kg del 16 al 18 de marzo)	NNE	4,9	-	-

Fecha	CA-1 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	CA-2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Movimientos de mercancías	Dirección del viento	Velocidad media del viento (m/s)	Episodios intrusión sahariana	Estación Pza. del Castillo
18/03/2021	-	171,23	Yeso en M.Ribera I (23.200.000 Kg del 16 al 18 de marzo)	NNE	5,5	-	-
29/03/2021	-	65,92	-	NNE	9,2	Predicción	-
30/03/2021	-	67,78	-	NNE	9,1	Predicción	-
31/03/2021	-	72,60	-	NNE	9,3	Predicción	-

Si se observa la tabla anterior, únicamente en cuatro de los once días en los que hay incumplimiento se realizan movimientos de mercancías. Por ello, se procede al análisis de los datos anteriormente presentados para establecer la posibilidad o no de incumplimientos por la actividad portuaria:

- Tanto el incumplimiento del día 1 como los de los días 29, 30 y 31 de marzo es muy poco probable que sean debidos a la actividad del puerto ya que el captador CA-2 se encuentra al norte del puerto (ver anexo II) y el viento predominante de ese día es dirección NNE. Además, no se realizan movimientos de mercancías.
- Se puede afirmar que los incumplimientos detectado los días 2 y 3 de marzo no son debidos a la actividad portuaria porque se predicen episodios de intrusiones saharianas y se detectan incumplimientos en la estación Plaza del Castillo ambos días.
- El día 4 se produce un incumplimiento en el captador CA-1. No se realizan movimientos de mercancías, pero hay que tener en cuenta que el MITECO predice un episodio de intrusión sahariana. Tanto la velocidad del viento como la dirección son favorables para el transporte de las partículas en el aire.
- El día 10 se produce incumplimiento en el captador CA-2. Se realizan movimientos de yeso y cemento, pero el captador está situado al norte del puerto y el viento predominante ese día fue dirección W y de velocidad media baja.
- Durante los días 16, 17 y 18 se producen incumplimientos en la estación CA-1 y CA-2. Se realizan movimientos de yeso durante estos días y la dirección y

velocidad del viento pudo favorecer el transporte de partículas para el captador CA-1 pero no para el captador CA-2.

En consecuencia, se pueden descontar de los 12 incumplimientos los del día 2 y 3 reduciéndose por tanto a 10 en el mes de marzo.

Respecto al movimiento de gráneles en el Puerto, se han trasvasado 161.051 toneladas de materiales, mayoritariamente yeso, suponiendo el 78,3 % del total de materiales gráneles sólidos trasvasados en el mes de marzo.

Los vientos predominantes registrados fueron principalmente de componente NNE, y la velocidad media del viento ha sido elevada, siendo también de componente NNE las mayores velocidades de viento registradas.

ANEXO I

LOCALIZACIÓN DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO

