



INFORME

# CALIDAD DEL AIRE EN EL PUERTO DE CARBONERAS

---

FECHA : JUNIO 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. Junio 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:**

01/06/2021

**FECHA DE FIN:**

30/06/2021

**Fecha de emisión de informe:**

23/07/2021

**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.....	12
ANEXO I .....	15
ANEXO II .....	17

## 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 junio 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 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.

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 53 muestras, es decir el 88,3 % de las muestras previstas para este mes (60). La información procesada, correspondiente a períodos de veinticuatro horas, se presenta en la Tabla 1. No se han tomado muestras en la estación CA-1 de los días 1 al 2 y del 6 al 9 y en la estación CA-2 el día 2 por fallo del captador.

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 las dos estaciones de control. En la estación CA-1, la concentración de partículas  $PM_{10}$  supera el límite legal los días 3, 12, 21, 25 y 28 de junio; mientras que en la estación CA-2 lo supera los días 11, 13 y 25 de junio.

Tabla 1. Resultados de partículas PM<sub>10</sub> correspondientes al mes de junio de 2021

ESTACIÓN DE MUESTREO FECHA	CA-1 (Caseta policía) Resultado (µg/m <sup>3</sup> )	CA-2 (CARMAR) Resultado (µg/m <sup>3</sup> )	Límite legal diario (µg/m <sup>3</sup> )
01/06/2021	*	33,84	50
02/06/2021	*	*	50
03/06/2021	141,44	57,57 <sup>8)</sup>	50
04/06/2021	45,79	34,68	50
05/06/2021	28,49	27,91	50
06/06/2021	*	24,77	50
07/06/2021	*	23,33	50
08/06/2021	*	38,46	50
09/06/2021	**	25,28	50
10/06/2021	53,25 <sup>1)</sup>	35,19	50
11/06/2021	58,41 <sup>2)</sup>	69,87	50
12/06/2021	111,42	49,90	50
13/06/2021	33,68	62,86	50
14/06/2021	38,88	40,69	50
15/06/2021	54,97 <sup>3)</sup>	53,28 <sup>9)</sup>	50
16/06/2021	48,14	29,41	50
17/06/2021	51,84 <sup>4)</sup>	8,83	50
18/06/2021	47,83	18,72	50
19/06/2021	48,14	19,51	50
20/06/2021	30,87	16,67	50
21/06/2021	66,87	22,34	50
22/06/2021	51,57 <sup>5)</sup>	25,87	50
23/06/2021	54,25 <sup>6)</sup>	26,68	50
24/06/2021	38,02	30,48	50
25/06/2021	68,75	71,50	50
26/06/2021	35,26	27,69	50
27/06/2021	57,00 <sup>7)</sup>	29,76	50
28/06/2021	63,07	32,72	50
29/06/2021	36,98	28,05	50
30/06/2021	21,24	20,48	50

(\*) No se toma muestra.

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

<sup>1)</sup> El resultado encontrado junto a la incertidumbre asociada ( $\pm 15\%$ ) incluye el valor paramétrico ( $53,25 \pm 7,99 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )

<sup>2)</sup> El resultado encontrado junto a la incertidumbre asociada ( $\pm 15\%$ ) incluye el valor paramétrico ( $58,41 \pm 8,76 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )

- 3) El resultado encontrado junto a la incertidumbre asociada ( $\pm 15 \%$ ) incluye el valor paramétrico ( $54,97 \pm 8,25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )
- 4) El resultado encontrado junto a la incertidumbre asociada ( $\pm 15 \%$ ) incluye el valor paramétrico ( $51,84 \pm 7,78 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )
- 5) El resultado encontrado junto a la incertidumbre asociada ( $\pm 15 \%$ ) incluye el valor paramétrico ( $51,57 \pm 7,74 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )
- 6) El resultado encontrado junto a la incertidumbre asociada ( $\pm 15 \%$ ) incluye el valor paramétrico ( $54,25 \pm 8,14 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )
- 7) El resultado encontrado junto a la incertidumbre asociada ( $\pm 15 \%$ ) incluye el valor paramétrico ( $56,84 \pm 8,53 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )
- 8) El resultado encontrado junto a la incertidumbre asociada ( $\pm 15 \%$ ) incluye el valor paramétrico ( $57,57 \pm 8,64 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )
- 9) El resultado encontrado junto a la incertidumbre asociada ( $\pm 15 \%$ ) incluye el valor paramétrico ( $53,28 \pm 7,99 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )

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

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

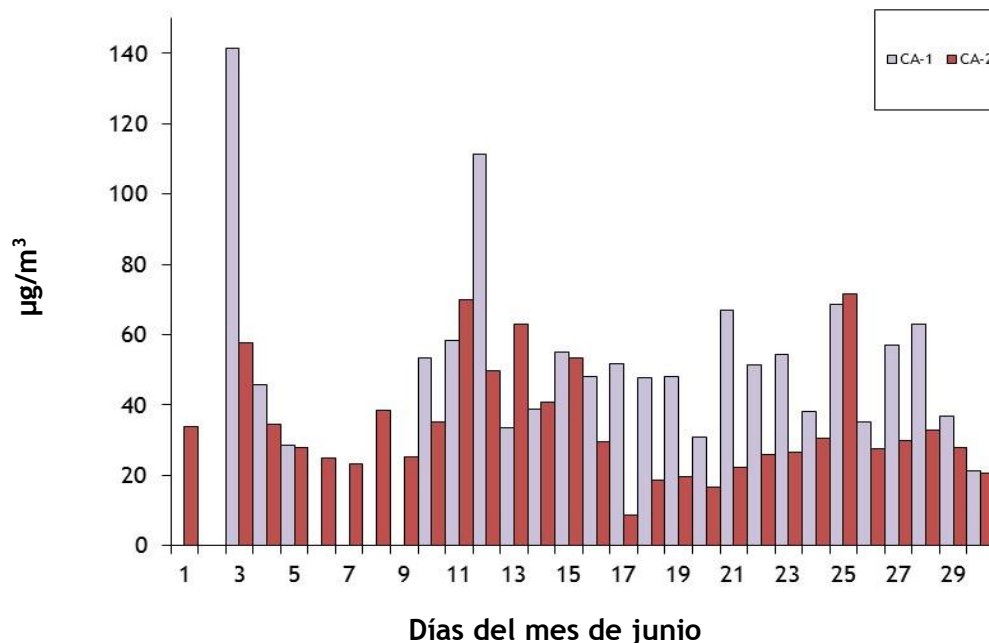


Figura 1. Evolución temporal de la concentración de partículas  $\text{PM}_{10}$  en las estaciones de muestreo situadas en el Puerto de Carboneras. Junio 2021. De CA-1 no se tienen resultados los días 1, 2 y desde el día 6 al 9 de junio. Del CA-2 no se tienen resultados del día 2 de junio.

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  $PM_{10}$  del mes de junio de 2021.

Estación de muestreo	CA-1	CA-2
Período de toma de muestras	Del 1 al 30 de junio de 2021	
Nº de muestras válidas	24	29
Concentración media ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	53,59	34,01

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

Tabla 3. Valores medios mensuales de partículas  $PM_{10}$  de 2021.

Estación de muestreo	CA-1	CA-2	Valor límite anual
Concentración media ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	46,85	38,41	40

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

Durante el mes de junio se han realizado los movimientos de mercancías sólidas a granel que se detallan en la Tabla 4. Se han contabilizado un total de 135.885 toneladas.



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

Día inicio	Día fin	Mercancía	Kilos	Muelle
31/05/2021	04/06/2021	Cementos	11.440.000	Holcim Este
02/06/2021	04/06/2021	Cuarzo	4.356.960	Ribera I
02/06/2021	05/06/2021	Cementos	5.366.000	Holcim Este
02/06/2021	04/06/2021	Hullas	7.610.000	Ribera II
03/06/2021	06/06/2021	Cementos	5.100.000	Holcim Este
05/06/2021	08/06/2021	Feldespatos	9.000.000	Ribera I
07/06/2021	12/06/2021	Cementos	16.011.000	Holcim Este
17/06/2021	18/06/2021	Cementos	6.368.000	Holcim Este
18/06/2021	21/06/2021	Yesos	54.851.000	Ribera I
24/06/2021	26/06/2021	Cementos	5.210.000	Holcim Este
25/06/2021	25/06/2021	Escorias	5.344.184	Ribera I
28/06/2021	30/06/2021	Cementos	5.228.000	Holcim Este
<b>TOTAL GRANELES SÓLIDOS</b>			<b>135.885.144 kg</b>	

## 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 junio 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 junio de 2021.**

Día inicio	Día fin	Concentración estimada	Modelos
01/06/2021	01/06/2021	10-80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	BSC-DREAM8b v2.0, NMMB-MONARCH, SKIRON, NAAPS, SDS-WAS
02/06/2021	02/06/2021	10-40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	BSC-DREAM8b v2.0, NMMB-MONARCH, SKIRON, NAAPS, SDS-WAS
03/06/2021	03/06/2021	10-40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	BSC-DREAM8b v2.0, NMMB-MONARCH, SKIRON, SDS-WAS
04/06/2021	04/06/2021	10-40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	BSC-DREAM8b v2.0, NMMB-MONARCH, SKIRON, NAAPS, SDS-WAS
05/06/2021	07/06/2021	10-40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	BSC-DREAM8b v2.0, NMMB-MONARCH, SKIRON, NAAPS, SDS-WAS
08/06/2021	08/06/2021	10-25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	BSC-DREAM8b v2.0, SKIRON, NAAPS, SDS-WAS
09/06/2021	09/06/2021	10-20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	BSC-DREAM8b v2.0, SKIRON, SDS-WAS
10/06/2021	10/06/2021	10-40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	BSC-DREAM8b v2.0, SKIRON, NAAPS, SDS-WAS
11/06/2021	11/06/2021	10-40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	BSC-DREAM8b v2.0, NMMB-MONARCH, SKIRON, NAAPS
12/06/2021	14/06/2021	10-40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	BSC-DREAM8b v2.0, NMMB-MONARCH, SKIRON, NAAPS, SDS-WAS
15/06/2021	15/06/2021	10-80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	BSC-DREAM8b v2.0, NMMB-MONARCH, SKIRON, NAAPS, SDS-WAS

Día inicio	Día fin	Concentración estimada	Modelos
16/06/2021	16/06/2021	10-80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	BSC-DREAM8b v2.0, NMMB-MONARCH, SKIRON, NAAPS, SDS-WAS
17/06/2021	17/06/2021	10-40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	BSC-DREAM8b v2.0, NMMB-MONARCH, SKIRON, NAAPS, SDS-WAS
18/06/2021	18/06/2021	10-25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	BSC-DREAM8b v2.0, NMMB-MONARCH, SKIRON, SDS-WAS
19/06/2021	21/06/2021	10-20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	BSC-DREAM8b v2.0, NMMB-MONARCH, SKIRON, SDS-WAS
25/06/2021	25/06/2021	10-40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	BSC-DREAM8b v2.0, NAAPS
26/06/2021	27/06/2021	10-40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	BSC-DREAM8b v2.0, SKIRON, SDS-WAS
28/06/2021	28/06/2021	10-25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	SKIRON

## 9. RÉGIMEN DE VIENTOS

A continuación, se muestra la rosa de los vientos correspondiente al mes de junio de 2021, en la que se puede observar que la componente NNE ha sido la predominante durante el periodo, seguida de las componentes ENE y W. Las componentes NNE y ENE también han registrado las mayores velocidades del viento junto a SSW. (Fig. 2).

Rosa de Velocidad Media (m/s) para Viento - Mareógrafo de Carboneras  
 Periodo: Junio (2021 - 2021) - Eficacia: 98.61%

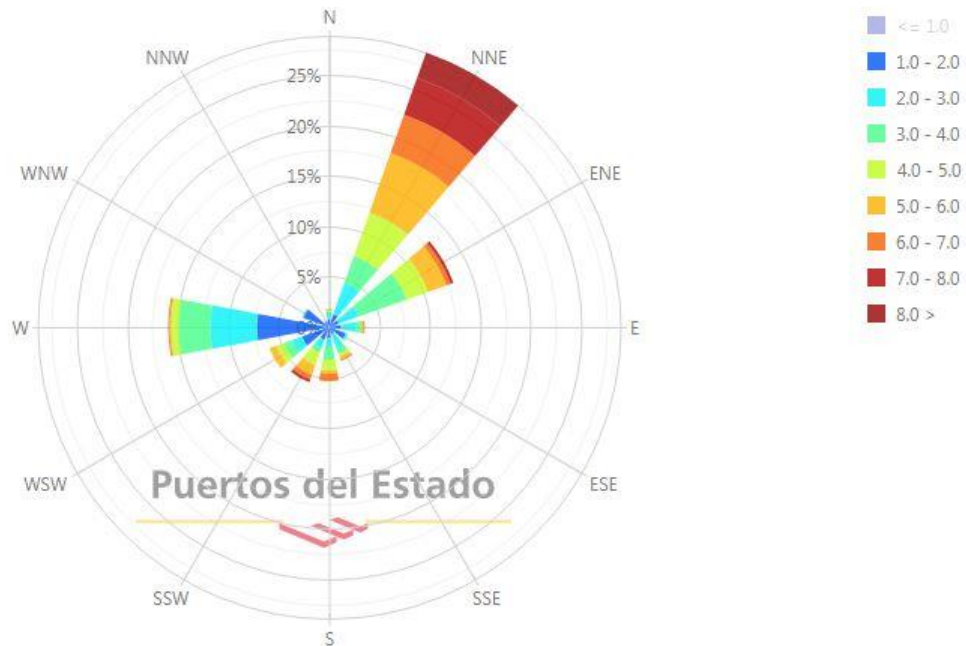


Figura 2. Rosa de los vientos correspondiente al mes de junio de 2021 (Mareógrafo de Carboneras, fuente: Puertos del Estado).

## 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 3, 12, 21, 25 y 28 en la estación CA-1 y los días 11, 13 y 25 en la estación CA-2. El nivel medio mensual de contaminación por partículas  $PM_{10}$  en el mes de junio ha sido de  $53,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en la estación CA-1 y  $34,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en la estación CA-2, siendo superior en la estación CA-1 y menor en la estación CA-2 respecto al mes de mayo.

En la Tabla 5 se relacionan los incumplimientos detectados en el mes de junio con la actividad portuaria de ese día 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 5: Relación del incumplimiento detectado con las actividades portuarias y las predicciones de episodios de intrusiones saharianas.**

Fecha	CA-1 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	CA-2 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Movimientos de mercancías	Dirección del viento	Velocidad del viento (m/s)	Episodios intrusión sahariana	Estación Pza. del Castillo
03/06/2021	141,44	57,57 <sup>1)</sup>	Cementos en M. Holcim Este Cuarzo en M. Ribera I Hullas en M. Ribera II	NNE	4,4	Predicción	Admisible 25-50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
11/06/2021	58,41 <sup>2)</sup>	69,87	Cementos en M. Holcim Este	NNE	5,1	Predicción	-
12/06/2021	111,42	49,90	Cementos en M. Holcim Este	NNE	8,4	Predicción	-
13/06/2021	33,68	62,86	-	NNE	5,9	Predicción	-
21/06/2021	66,87	22,34	Yesos en M. Ribera I	W	3,3	Predicción	-
25/06/2021	68,75	71,50	Cementos en M. Holcim Este Escorias en M. Ribera I	NNE	5,8	Predicción	-
28/06/2021	63,07	32,72	Cementos en M. Holcim Este	SSE	2,8	Predicción	Admisible 25-50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

<sup>1)</sup> El resultado encontrado junto a la incertidumbre asociada ( $\pm 15\%$ ) incluye el valor paramétrico ( $57,57 \pm 8,64 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )

<sup>2)</sup> El resultado encontrado junto a la incertidumbre asociada ( $\pm 15\%$ ) incluye el valor paramétrico ( $58,41 \pm 8,76 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )

De acuerdo a las indicaciones de la Delegación Territorial de Desarrollo Sostenible en Almería, en concreto cuando se cumple “que no se detecte incumplimiento en Plaza del Castillo o en la estación situada más al sur del Puerto de Carboneras, y que el viento haya tenido una dirección predominante hacia la estación del Puerto donde se da el incumplimiento”, se procede al análisis para obtener la caracterización de las muestras tomadas los días 3, 12 y 25 de junio en CA-1, cuyos resultados se mostrarán en un anexo a este informe en cuanto estén disponibles.

Respecto al movimiento de gránulos en el Puerto, se han trasladado 135.885 toneladas de materiales, mayoritariamente yeso y cemento, suponiendo el 40,4 y el 40,3 % respectivamente % del total de materiales gránulos sólidos trasladados en el mes de junio.

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

## ANEXO I

### LOCALIZACIÓN DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO







## ANEXO II

# LOCALIZACIÓN DE LOS MUELLES DEL PUERTO DE CARBONERAS

