



INFORME

# CALIDAD DEL AIRE EN EL PUERTO DE ALMERÍA

---

FECHA : AGOSTO 2020

---



AUTORIDAD PORTUARIA DE ALMERÍA



J. Ronco y Cía., S.L.  
RONCO



GRUPO DE INVESTIGACIÓN DE QUÍMICA  
ANALÍTICA DE CONTAMINANTES





## 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.....	10
9. SITUACIÓN METEOROLÓGICA .....	12
10. CONCLUSIONES.....	14
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 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 agosto de 2020. 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 88 muestras de partículas en suspensión, es decir el 94,6% de las muestras previstas para este mes (93). 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 agosto 2020**

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 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
01/08/2020	59,1	32,9	60,0	150
02/08/2020	56,4	*	67,1	150
03/08/2020	43,4	24,5	72,5	150
04/08/2020	34,0	13,8	113,4	150
05/08/2020	39,5	17,7	57,3	150
06/08/2020	85,1	28,6	126,9	150
07/08/2020	35,0	13,9	36,0	150
08/08/2020	23,3	11,1	29,0	150
09/08/2020	25,7	17,0	26,7	150
10/08/2020	57,5	38,7	66,1	150
11/08/2020	89,9	49,2	80,3	150
12/08/2020	32,0	22,1	37,6	150
13/08/2020	29,4	14,0	36,2	150
14/08/2020	28,4	19,0	34,1	150
15/08/2020	36,5	34,5	56,8	150
16/08/2020	*	*	*	150
17/08/2020	39,7	25,4	49,6	150
18/08/2020	32,2	*	36,2	150
19/08/2020	30,6	22,4	34,4	150
20/08/2020	29,4	11,9	36,4	150
21/08/2020	32,0	21,9	34,7	150
22/08/2020	35,2	20,3	34,2	150
23/08/2020	30,4	24,0	34,6	150
24/08/2020	30,9	25,3	36,7	150
25/08/2020	29,6	34,1	41,0	150
26/08/2020	30,9	29,3	35,3	150
27/08/2020	33,7	23,3	41,0	150
28/08/2020	80,7	48,1	83,4	150
29/08/2020	110,5	71,6	120,6	150
30/08/2020	26,0	14,8	26,2	150
31/08/2020	32,6	17,4	48,5	150

(\*) No se toma muestra o la muestra no es válida debido a que el captador no ha muestreado el suficiente volumen de aire

La calidad del aire ambiente, en relación con la concentración de partículas en suspensión, ha cumplido con lo establecido en la normativa aplicable todos los días en los que se toma muestra en las estaciones de control durante el mes de agosto de 2020, al no superar el límite legal.

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

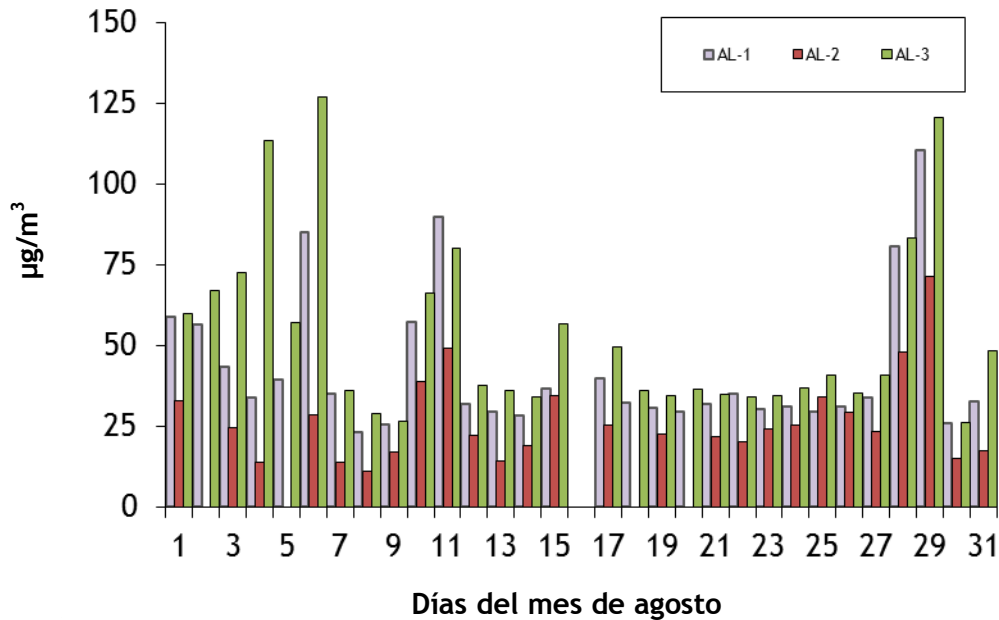


Figura 1. Evolución temporal de la concentración de partículas en suspensión en las estaciones de muestreo situadas en el Puerto de Almería. Agosto 2020

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 agosto de 2020.

Estación de muestreo	AL-1	AL-2	AL-3
Periodo de toma de muestras	Del 1 al 31 de agosto de 2020		
Nº de muestras válidas	30	28	30
Concentración media ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	42,1	26,8	53,1

## 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 100,2  $\text{mg}/\text{m}^2 \times \text{día}$  obtenidos en AL-7 y los 195,0  $\text{mg}/\text{m}^2 \times \text{día}$  en AL-5.

**Tabla 3. Resultados de partículas sedimentables obtenidos en julio de 2020.**

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)	07/08/2020	02/09/2020	123,2	300
AL-2 (Estación Marítima)	07/08/2020	02/09/2020	111,7	300
AL-3 (Edif. Conservación)	07/08/2020	02/09/2020	169,8	300
AL-4 (Lonja)	07/08/2020	02/09/2020	169,3	300
AL-5 (Edif. Aduanas)	07/08/2020	02/09/2020	195,0	300
AL-6 (Edif. Cruz Roja)	07/08/2020	02/09/2020	143,3	300
AL-7 (Comandancia Marina)	07/08/2020	02/09/2020	100,2	300
AL-8 (Centro Activ. Náuticas)	07/08/2020	02/09/2020	113,4	300

La calidad del aire ambiente, en relación con la concentración de partículas sedimentables, cumplió con lo establecido en todas las estaciones de control en el mes de agosto de 2020.

### 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 las estaciones AL-1 y AL-3 no se han detectado ninguno de los metales analizados. Los resultados obtenidos se presentan en la Tabla 4.

**Tabla 4. Concentración de metales en partículas en suspensión correspondientes al mes de agosto de 2020.**

	AL-1	AL-2	AL-3	Valores objetivo de referencia (1)
Pb (µg/m <sup>3</sup> )	<0,00001	0,00002	<0,00001	0,5
Cd (ng/m <sup>3</sup> )	<0,0161	<0,0161	<0,0161	5
Ni (ng/m <sup>3</sup> )	<0,0161	0,0920	<0,0161	20
As (ng/m <sup>3</sup> )	<0,0161	0,0200	<0,0161	6
Hg (ng/m <sup>3</sup> )	<0,0032	<0,0032	<0,0032	-
Sr (µg/m <sup>3</sup> )	<0,0001	0,0020	<0,0001	-

(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

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 julio se han realizado los movimientos de mercancías sólidas a granel que se detallan en la Tabla 5. Se han contabilizado un total de 142.453 toneladas.

Tabla 5. Movimientos de mercancías registrados durante el mes de agosto de 2020.

Día inicio	Día fin	Mercancía	Kilos	Muelle
02/08/2020	02/08/2020	Cementos	3.050.000	M.Poniente
05/08/2020	05/08/2020	Yesos	8.800.000	M.Pechina
06/08/2020	06/08/2020	Cementos	3.090.000	M.Poniente
06/08/2020	06/08/2020	Abonos minerales	2.753.000	M.Poniente
10/08/2020	10/08/2020	Cementos	3.085.000	M.Poniente
14/08/2020	14/08/2020	Yesos	9.500.000	M.Pechina
15/08/2020	15/08/2020	Cementos	3.107.000	M.Poniente
19/08/2020	20/08/2020	Yesos	9.310.000	M.Pechina
19/08/2020	19/08/2020	Cementos	3.060.000	M.Poniente
22/08/2020	23/08/2020	Cementos	3.000.000	M.Poniente
23/08/2020	23/08/2020	Cementos	3.100.000	M.Poniente
23/08/2020	24/08/2020	Yesos	31.115.000	M.Pechina
24/08/2020	26/08/2020	Yesos	53.353.000	M.Pechina
26/08/2020	27/08/2020	Cementos	3.010.000	M.Poniente
27/08/2020	28/08/2020	Cementos	3.120.000	M.Poniente
<b>TOTAL GRANELES SÓLIDOS</b>			<b>142.453.000 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 2021.

A continuación, se muestran los datos publicados en el mes de agosto sobre intrusiones saharianas que afectarían al sureste de la península ibérica, así como el modelo o modelos que las predicen (Tabla 6).

Tabla 6. Episodios de intrusiones saharianas durante el mes de agosto de 2020.

Día inicio	Día fin	Concentración estimada	Modelos
01/08/2020	03/08/2020	10-80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	BSC-DREAM8b v2.0, NMMB-MONARCH, WMO SDS-WAS, SKIRON, NAAPs
04/08/2020	04/08/2020	10-40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	BSC-DREAM8b v2.0, NMMB/BSC-Dust, SKIRON
05/08/2020	05/08/2020	10-40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	NMMB/BSC-Dust, SKIRON
06/08/2020	06/08/2020	25-100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	NMMB/BSC-Dust, SKIRON
07/08/2020	07/08/2020	10-80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	BSC-DREAM8b v2.0, NMMB/BSC-Dust, SKIRON
08/08/2020	10/08/2020	10-50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	BSC-DREAM8b v2.0, NMMB/BSC-Dust, WMO

Día inicio	Día fin	Concentración estimada	Modelos
			SDS-WAS, SKIRON, NAAPs
11/08/2020	11/08/2020	20-200 µg/m <sup>3</sup>	BSC-DREAM8b v2.0, NMMB/BSC-Dust, WMO SDS-WAS, SKIRON, NAAPs
12/08/2020	12/08/2020	20-50 µg/m <sup>3</sup>	BSC-DREAM8b v2.0, NMMB/BSC-Dust, WMO SDS-WAS, SKIRON, NAAPs
13/08/2020	13/08/2020	5-20 µg/m <sup>3</sup>	BSC-DREAM8b v2.0, NMMB/BSC-Dust, WMO SDS-WAS, SKIRON, NAAPs
14/08/2020	14/08/2020	20-50 µg/m <sup>3</sup>	BSC-DREAM8b v2.0, NMMB/BSC-Dust, WMO SDS-WAS, SKIRON, NAAPs
15/08/2020	16/08/2020	10-40 µg/m <sup>3</sup>	BSC-DREAM8b v2.0, NMMB/BSC-Dust, WMO SDS-WAS, SKIRON, NAAPs
19/08/2020	19/08/2020	20-80 µg/m <sup>3</sup>	NMMB/BSC-Dust, WMO SDS-WAS, SKIRON, NAAPs
20/08/2020	20/08/2020	20-50 µg/m <sup>3</sup>	NMMB/BSC-Dust, WMO SDS-WAS, SKIRON, NAAPs
21/08/2020	21/08/2020	5-50 µg/m <sup>3</sup>	BSC-DREAM8b v2.0, NMMB/BSC-Dust, WMO SDS-WAS, SKIRON, NAAPs
22/08/2020	24/08/2020	10-25 µg/m <sup>3</sup>	BSC-DREAM8b v2.0, NMMB/BSC-Dust, WMO SDS-WAS, SKIRON, NAAPs
25/08/2020	25/08/2020	10-25 µg/m <sup>3</sup>	NMMB/BSC-Dust, WMO SDS-WAS, SKIRON, NAAPs
26/08/2020	26/08/2020	10-40 µg/m <sup>3</sup>	NMMB/BSC-Dust, WMO SDS-WAS, SKIRON
27/08/2020	27/08/2020	10-50 µg/m <sup>3</sup>	BSC-DREAM8b v2.0, NMMB/BSC-Dust, WMO SDS-WAS, SKIRON
28/08/2020	28/08/2020	10-50 µg/m <sup>3</sup>	BSC-DREAM8b v2.0, NMMB/BSC-Dust, WMO SDS-WAS, SKIRON, NAAPs
29/08/2020	31/08/2020	10-25 µg/m <sup>3</sup>	NMMB/BSC-Dust, WMO SDS-WAS, 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).

**Tabla 7. Situación meteorológica del mes de agosto de 2020.**

Temperatura media (°C)	Velocidad media del viento (m/s)	Dirección dominante del viento	Precipitación (mm)
26,3	1,2	WSW	1,2

Además, se muestra la rosa de los vientos correspondiente al mes de agosto de 2020, en la que se puede observar que la componente WSW ha sido la predominante durante el periodo. La velocidad media del viento ha sido elevada, siendo de componente WSW las mayores velocidades del viento registradas (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 Almeria para el mes de agosto , periodo 2020-2020**  
**WIND SPEED Monthly Rose at Almeria Tide Gauge in August , period 2020-2020**

LUGAR/LOCATION: Mareografo Almeria MUESTREO/SAMPLING: 1Hor.  
 PERIODO/PERIOD: 2020-2020 INTERVALO/INTERVAL: agosto / Aug.  
 EFICACIA/EFFIC.: 100.00 % CALMAS/CALMS,<1.0 m/s : 11.96 %

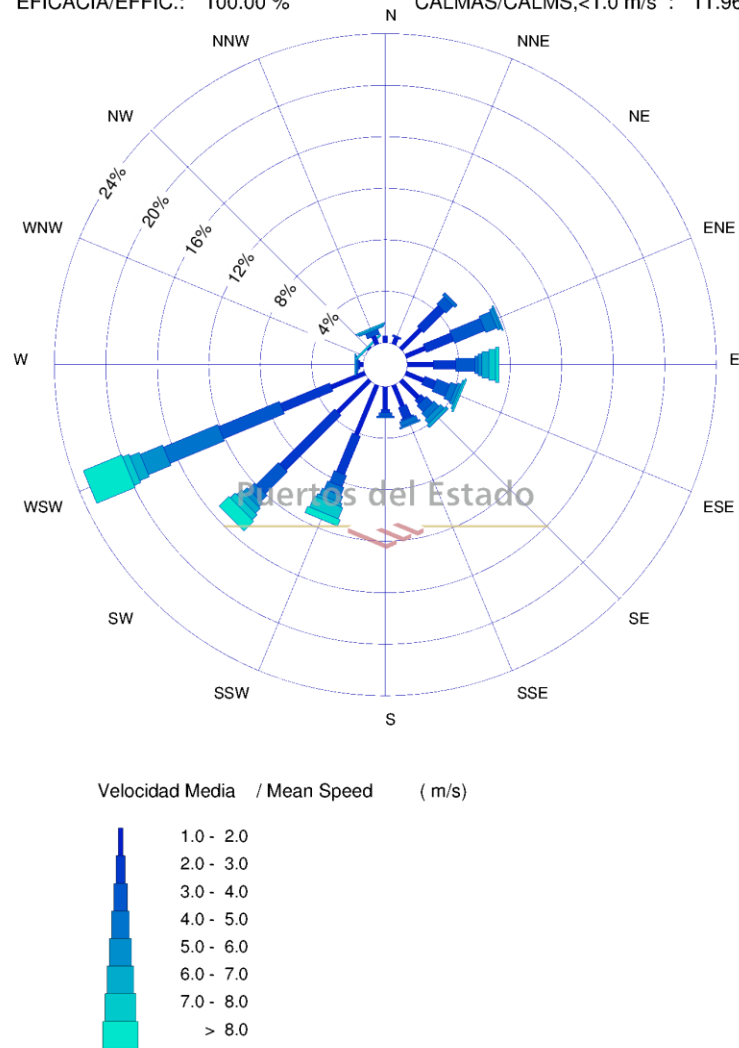


Figura 2. Rosa de los vientos correspondiente al mes de agosto de 2020 (Mareógrafo de Almería, fuente: Puertos del Estado).

## 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 las estaciones AL-1, AL-2 y AL-3 todos los días en los que se toma muestras durante el mes de agosto de 2020. Los niveles medios mensuales de contaminación por partículas en suspensión han sido muy parecidos a los registrados en el mes de julio de 2020 en las tres estaciones de control.

En cuanto a la contaminación por partículas sedimentables, los resultados obtenidos en las estaciones de control evaluadas han cumplido con el límite legal establecido en el Decreto 151/2006 en el mes de agosto. Se han registrado niveles superiores de contaminación por partículas sedimentables en todas 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 142.453 toneladas de materiales a granel, mayoritariamente yeso, suponiendo el 78,7 % del total de materiales gránulos sólidos trasvasados en el mes de agosto. Por otro lado, para el 93,5% de los días del mes de agosto, el MITECO ha predicho episodios de intrusión sahariana (29 de los 31 días del mes). Los vientos predominantes registrados fueron principalmente de componente WSW y la velocidad media del viento ha sido elevada, siendo de componente WSW las mayores velocidades del viento registradas.

## ANEXO I

### LOCALIZACIÓN DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO







## ANEXO II

### DATOS METEOROLÓGICOS DURANTE EL MES DE AGOSTO DE 2020

Fecha	Velocidad (m/s)	Dirección del viento (grados)	Temperatura (°C)	Precipitación (mm)
01/08/2020	1,0	200	27,1	0
02/08/2020	0,9	218	27,7	0
03/08/2020	0,9	183	26,9	0
04/08/2020	1,3	126	27,6	0
05/08/2020	1,5	98	29,2	0
06/08/2020	2,1	92	29,7	0
07/08/2020	1,3	118	29,1	0
08/08/2020	1,0	258	27,1	0
09/08/2020	1,2	260	27,7	0
10/08/2020	1,5	291	28,5	0
11/08/2020	1,8	115	29,4	1,2
12/08/2020	1,5	239	26,3	0
13/08/2020	1,1	237	24,8	0
14/08/2020	0,8	191	24,1	0
15/08/2020	1,3	244	25,3	0
16/08/2020	1,2	238	24,9	0
17/08/2020	0,8	150	24,2	0
18/08/2020	0,6	182	25,2	0
19/08/2020	0,8	233	25,2	0
20/08/2020	0,6	194	25,4	0
21/08/2020	0,8	184	24,9	0
22/08/2020	0,6	195	24,5	0
23/08/2020	1,2	235	26,9	0
24/08/2020	1,1	132	27,2	0
25/08/2020	0,8	209	26,0	0
26/08/2020	0,7	202	25,3	0
27/08/2020	0,6	212	25,4	0
28/08/2020	1,3	243	25,2	0
29/08/2020	2,4	249	23,2	0
30/08/2020	1,6	86	25,0	0
31/08/2020	1,6	81	25,0	0