

SISTEMA DE VIGILANCIA DE LA

CALIDAD DEL AIRE

SUBDIRECCIÓN TÉCNICA Y DESARROLLO SOSTENIBLE

INFORME MENSUAL

JUNIO

2026

ESTABLECIMIENTO
PÚBLICO
AMBIENTAL



ESTABLECIMIENTO
PÚBLICO
AMBIENTAL



CARTAGENA DE
INDIAS D.T.C.

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	2
2. OBJETIVO	2
3. GENERALIDADES DEL SVCA.....	3
4. PARÁMETROS MONITOREADOS	3
5. ESTACIONES DEL SISTEMA	4
7. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE METEOROLOGÍA	8
8. NORMATIVIDAD VIGENTE.	13
9. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE CALIDAD DEL AIRE.....	14
9.1. COMPORTAMIENTO TEMPORAL Y ESPACIAL DE LAS CONCENTRACIONES DE MATERIAL PARTICULADO - PM 10.	14
9.1.1. ESTACIÓN MAMONAL - PM ₁₀	14
9.1.2. ESTACIÓN CARDIQUE - PM ₁₀	14
9.2. COMPORTAMIENTO TEMPORAL Y ESPACIAL DE LAS CONCENTRACIONES DE OZONO TROPOSFÉRICO - O ₃	15
9.2.1. ESTACIÓN BOCANA - O ₃	15
9.2.2. ESTACIÓN CARDIQUE - O ₃	16
9.2.3. ESTACIÓN MAMONAL - O ₃	16
10. ÍNDICE DE CALIDAD DE AIRE -ICA.....	18
11. CONCLUSIONES	22



1. INTRODUCCIÓN

Este informe correspondiente al mes de junio del año 2026 presenta los hallazgos concernientes a las concentraciones de ozono troposférico (O_3) y material particulado (PM_{10} y $PM_{2.5}$) registradas en las estaciones del Sistema de Vigilancia de la Calidad del Aire (SVCA) de Cartagena.

Se exponen y analizan los resultados centrales derivados del monitoreo de calidad del aire en 2026 en las tres (3) estaciones denominadas: Mamonal, Cardique y Bocana. Esto incluye la comparación con límites normativos (Resolución 2254 de 2017), los calendarios de medianas de concentración y los resultados del Índice de Calidad del Aire (ICA), explorando su impacto en la salud humana.

2. OBJETIVO

Evaluar el comportamiento de las concentraciones de ozono troposférico (O_3) y material particulado (PM_{10} y $PM_{2.5}$) registradas durante el mes de junio de 2026 en las estaciones Mamonal, Cardique y Bocana del Sistema de Vigilancia de la Calidad del Aire (SVCA) de Cartagena, en relación con los estándares establecidos a condiciones de referencia en la Resolución 2254 de 2017, así como su impacto en la salud humana.

3. GENERALIDADES DEL SVCA

Un Sistema de Vigilancia de Calidad del Aire (SVCA) es un conjunto de estaciones destinadas a la evaluación del estado de la calidad del aire (Área Metropolitana Valle de Aburrá, 2019). Desde el año 2011, el distrito de Cartagena cuenta con un SVCA diseñado inicialmente con 6 estaciones, las cuales se especifican más adelante. Para definir el tipo de diseño del sistema (K2 Ingeniería, 2010), se tuvieron en cuenta dos criterios: a) poblacional y b) ambiental. Estos criterios se describen, a continuación:

a) **Análisis poblacional:** De acuerdo con el Censo elaborado por el gobierno nacional en el año 2005 el distrito turístico especial de Cartagena tenía una población total de 842.545 y para 2007 tenía una estimación de población proyectada de 921.61416. Teniendo en cuenta este aspecto, el Sistema de Vigilancia de la calidad del aire de Cartagena se diseñó como ser un SVCA tipo III intermedio que contempla poblaciones entre 500.000 y 1.500.000 habitantes.

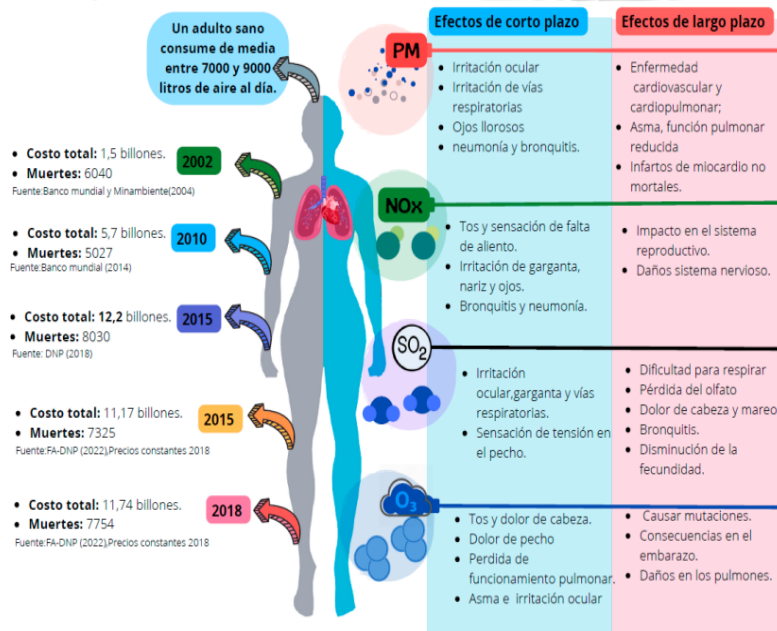
b) **Análisis Ambiental:** una de las principales actividades económicas de la ciudad de Cartagena es la industria. En el año de diseño del sistema, Cartagena tenía más de 136 empresas grandes y medianas entre las cuales se destacan la petroquímica, química y plástico. Este tipo de industria alojada en Cartagena hizo que el seguimiento de la calidad del aire se hiciera siguiendo lineamientos de un SEVCA.

4. PARÁMETROS MONITOREADOS

El SVCA de Cartagena evalúa los contaminantes Ozono Troposférico (O₃), PM₁₀ y PM_{2.5}. El O₃ se forma por reacciones fotoquímicas dióxido de nitrógeno y compuestos orgánicos volátiles, creadas por luz solar y emisiones humanas, predominando en las épocas del año de mayor calor. El Material Particulado resulta de partículas sólidas y líquidas suspendidas en el aire, incluyendo nitratos, sulfatos, carbón y más PM_{2.5} ($\leq 2.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$) y PM₁₀, ($\leq 10\mu\text{g}/\text{m}^3$) describen partículas de tamaño específico. PM₁₀ abarca partículas respirables con tamaños de 2,5 a $10\mu\text{g}/\text{m}^3$, junto a partículas finas.

Fuente. IDEAM 2021.

Infografía 4. Efectos sobre la salud por contaminación atmosférica y costos asociados



Fuente: Ideam, 2021. Elaboración a partir del documento de Actualización de la Valoración Económica de la Contaminación de Aire Urbano 2015 y 2018.

5. ESTACIONES DEL SISTEMA

El Sistema de Vigilancia de la Calidad del Aire (SVCA) del distrito de Cartagena cuenta con tres (3) estaciones, ubicadas considerando la cobertura sobre las áreas de contaminación atmosférica significativa de la ciudad de Cartagena y configuradas para realizar medición de tres contaminantes criterio: PM₁₀, PM_{2.5} y Ozono (O₃). Como se muestra, a continuación:

Tabla 1. Características generales del SVCA.

Estación	Ubicación	Ubicación Geográfica		Contaminante monitoreado			Tipo de Zona	Tipo de estación	Localización toma de muestra
		Latitud	Longitud	PM ₁₀	PM _{2.5}	O ₃			
GT3	CARDIQUE	10°23'29,70"	75°31'30,70"	x	x	x	Urbana	Fija/Fondo Urbano	Azotea
GT4	MAMONAL	10°19'35,49"	75°29'21,18"	x	x	x	Urbana	Fija/Zona industrial	Nivel del mar
GTA	BOCANA	10°20'11,00"	75°30'27,91"	x		x	Urbana	Fondo	Azotea

Fuente. EPA Cartagena, 2024.

Figura 1 Ubicación geográfica inicial de las estaciones del SVCA.



Fuente. EPA Cartagena, 2024.

6. METODOLOGÍAS DE MUESTREO Y EQUIPOS DE MONITOREO

A continuación, se presentan las fichas de los equipos, donde se registra marca, modelo, serial y así mismo, la aplicabilidad y principio del método empleado de cada uno de los parámetros analizados en las tres (3) estaciones de monitoreo.

Tabla 2. Ficha de equipos y metodología - Estación Bocana

Estación BOCANA		
Información general		Registro fotográfico
Identificación de equipos empleados	Marca/modelo de equipos empleados	
Serial (PM ₁₀): 5014i201881202	THERMO Mod. 5014iX	
Serial (O ₃): 23500419	SABIO Mod. 6030	
Parámetros muestreados	PM10, O3	
Aplicabilidad PM10:	PM10: Monitoreo continuo y automático de material particulado PM ₁₀ en aire ambiente, mediante el Métodos de referencia automático según la EPA: EQPM-1102-150	
Principio PM10:	PM10: Analizador continuo de partículas basado en tecnología de atenuación beta. Atenuación de radiación beta (BAM) . La concentración de partículas se determina midiendo la reducción de intensidad de una fuente beta al atravesar el material particulado depositado en una cinta filtrante.	Fotografía 1. Equipo de monitoreo PM10 – Est. Bocana
Aplicabilidad O3:	O3: Analizador automático de gases por fotometría UV, mediante el método de referencia según la EPA: RFSA-0616-237.	
Principio O3:	O3: Analizador automático de gases por fotometría UV. Absorción de radiación ultravioleta (UV) a 254 nm . El ozono absorbe luz UV y la disminución de intensidad es proporcional a su concentración (Ley de Beer-Lambert).	

Fotografía 1. Equipo de monitoreo PM₁₀ – Est. Bocana

Fotografía 2. Equipo de monitoreo O₃ – Est. Bocana

Fuente. EPA Cartagena. 2026

Tabla 3. Ficha de equipos y metodología - Estación Cardique

Estación CARDIQUE		
Información general		Registro fotográfico
Identificación de equipos empleados	Marca/modelo de equipos empleados	
Serial (PM ₁₀): B16755	E-BAM Plus ISOTOPE: CARBON 14 MAX ACTIVITY 75UCi	
Serial (O ₃): 1212352703	THERMO Mod. 49i	
Parámetros muestreados	PM ₁₀ , O ₃	
Aplicabilidad PM₁₀:	PM ₁₀ : Monitoreo continuo y automático de material particulado PM ₁₀ en aire ambiente, mediante el Métodos de referencia automático según EPA: EQPM-1215-226	
Principio PM₁₀:	PM ₁₀ : Analizador continuo de partículas basado en tecnología de atenuación beta. Atenuación de radiación beta (BAM) . La concentración de partículas se determina midiendo la reducción de intensidad de una fuente beta al atravesar el material particulado depositado en una cinta filtrante.	
Aplicabilidad O₃:	O ₃ : Analizador automático de gases por fotometría UV, mediante el método de referencia según la EPA: EQOA-0880-047.	
Principio O₃:	O ₃ : Analizador automático de gases por fotometría UV. Absorción de radiación ultravioleta (UV) a 254 nm . El ozono absorbe luz UV y la disminución de intensidad es proporcional a su concentración (Ley de Beer-Lambert).	

Fotografía 3. Equipo de monitoreo PM₁₀ – Est. Cardique

Fotografía 4. Equipo de monitoreo O₃ – Est. Cardique

Fuente. EPA Cartagena. 2026

Tabla 4. Ficha de equipos y metodología - Estación Mamonal

Estación Mamonal		
Información general		Registro fotográfico
Identificación de equipos empleados	Marca/modelo de equipos empleados	
Serial (PM ₁₀): B19365	E-BAM PLUS Mod. SOTOPE CARBON 14 MAX ACTIVITY 75UCi	
Serial (O ₃): 6658	TELEDYNE Mod. T400	
Parámetros muestreados	PM10, O3	
Aplicabilidad PM10:	PM10: Monitoreo continuo y automático de material particulado PM ₁₀ en aire ambiente, mediante el Métodos de referencia automático según la EPA: EQPM-1215-226	
Principio PM10:	PM10: Analizador continuo de partículas basado en tecnología de atenuación beta. Atenuación de radiación beta (BAM) . La concentración de partículas se determina midiendo la reducción de intensidad de una fuente beta al atravesar el material particulado depositado en una cinta filtrante.	
Aplicabilidad O3:	O3: Analizador automático de gases por fotometría UV, mediante el método de referencia según la EPA: EQOA-0992-087	
Principio O3:	O3: Analizador automático de gases por fotometría UV. Absorción de radiación ultravioleta (UV) a 254 nm . El ozono absorbe luz UV y la disminución de intensidad es proporcional a su concentración (Ley de Beer-Lambert).	

Fotografía 5. Equipo de monitoreo PM10 – Est. Mamonal

Fotografía 6. Equipo de monitoreo O3 – Est. Mamonal

Fuente. EPA Cartagena. 2026

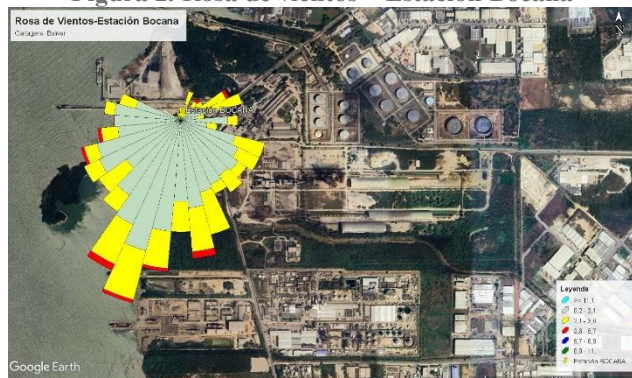
7. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE METEOROLOGÍA

7.1. Velocidad y dirección del viento

Los vientos son originados por los cambios de presión y temperatura en el aire, además de la configuración del relieve y el efecto Coriolis. El instrumento más antiguo para conocer la dirección de los vientos es la veleta, que, con la ayuda de la rosa de los vientos, define la procedencia de los vientos.

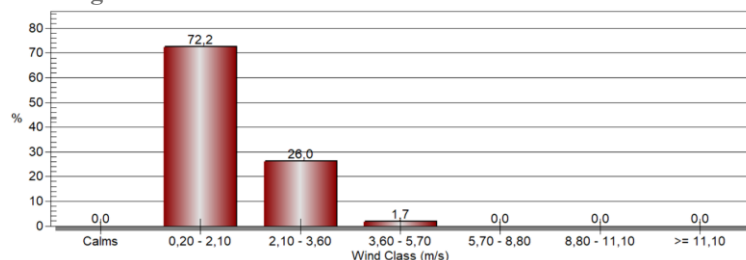
La rosa de vientos es una herramienta que muestra el comportamiento del viento en un lugar específico. A continuación, se presentan las rosas de vientos correspondientes a los tres (3) puntos de monitoreo, las cuales reflejan la distribución del viento en dieciséis (16) sectores (N, NNE, NE, ENE, E, ESE, SE, SSE, S, SSW, SW, WSW, W, WNW, NW, NNW) y las categorías de velocidades de viento registradas durante el período de estudio. También se incluyen gráficos de distribución de la frecuencia del viento para cada estación de monitoreo.

Figura 2. Rosa de vientos – Estación Bocana



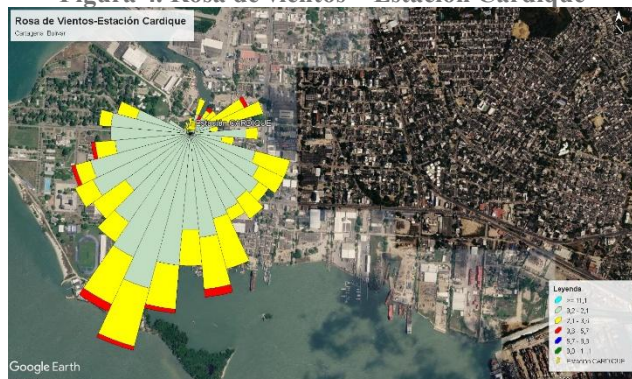
Fuente: Tomado y modificado de Google Earth Pro, 2026.

Figura 3. Distribución de frecuencia de vientos - Bocana



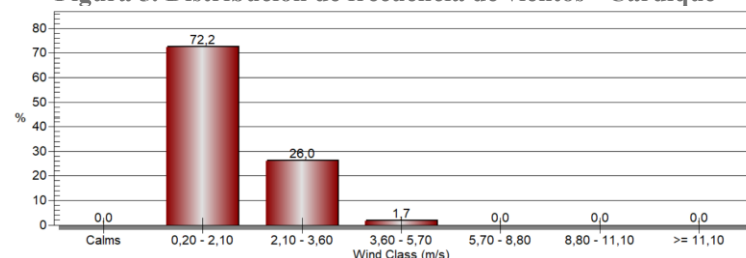
Fuente. Tomado y modificado de WRPLOT View, 2026

Figura 4. Rosa de vientos – Estación Cardique



Fuente: Tomado y modificado de Google Earth Pro, 2026.

Figura 5. Distribución de frecuencia de vientos - Cardique



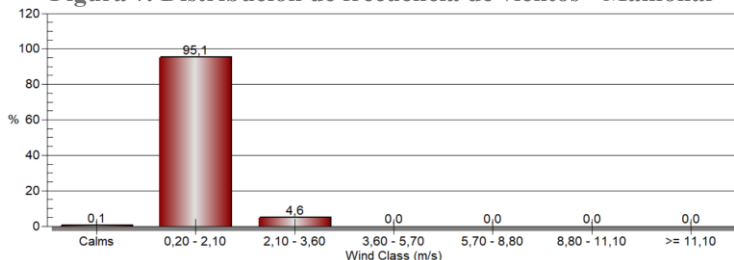
Fuente. Tomado y modificado de WRPLOT View, 2026

Figura 6. Rosa de vientos – Estación Mamonal



Fuente. Tomado y modificado de Google Earth Pro, 2016

Figura 7. Distribución de frecuencia de vientos - Mamonal



Fuente. Tomado y modificado de WRPLOT View, 2026

A continuación, se analiza el comportamiento de la velocidad y dirección del viento registrado en las estaciones de monitoreo durante el periodo reportado en el mes de junio del 2026, según los resultados presentados en la **Figura 2** a la **Figura 7**, que incluyen las rosas de vientos y gráficos de distribución de frecuencia.

En la estación *Bocana*, predominaron los vientos provenientes de los sectores suroeste (SW) y oeste-suroeste (WSW), con una velocidad promedio de 1,67 m/s. La distribución de frecuencias mostró que el 72,2 % de los registros se ubicó en el rango de 0,20 a 2,10 m/s, mientras que el 26,0 % correspondió al intervalo de 2,10 a 3,60 m/s y el 1,7 % restante al rango de 3,60 a 5,70 m/s. No se registraron condiciones de calma durante el período evaluado. Este comportamiento evidencia un predominio de vientos de baja intensidad, favoreciendo procesos de dispersión y transporte de contaminantes en el área de influencia de la estación. (**Figura 2** y **Figura 3**)

En la estación *Cardique*, se observó un patrón de circulación similar, con predominio de vientos provenientes de los sectores sur, suroeste (SW) y oeste-suroeste (WSW), y una velocidad promedio de 1,60 m/s. La distribución de frecuencias mostró que el 72,2 % de los registros se presentó en velocidades entre 0,20 y 2,10 m/s, el 26,0 % entre 2,10 y 3,60 m/s, y el 1,7 % entre 3,60 y 5,70 m/s, sin registrarse períodos de calma. Estas condiciones favorecen la ventilación de la zona y contribuyen a la dispersión de los contaminantes atmosféricos presentes en el entorno urbano y portuario de la estación. (**Figura 4** y **Figura 5**)

Por su parte, en la estación *Mamonal*, predominó una mayor frecuencia de vientos provenientes de los sectores noroeste (NW) y norte-noroeste (NNW), con una velocidad promedio de 1,00 m/s, inferior a la observada en las estaciones Bocana y Cardique. El análisis de frecuencias evidenció que el 95,1 % de los registros se concentró en el rango de 0,20 a 2,10 m/s, mientras que el 4,6 % se ubicó entre 2,10 y 3,60 m/s; adicionalmente, se registró una condición de calma correspondiente al 0,1 % de los datos. La predominancia de velocidades bajas sugiere una menor capacidad de dispersión atmosférica en comparación con las demás estaciones, condición que podría favorecer la permanencia local de contaminantes emitidos por las actividades industriales y de transporte presentes en el área de influencia. (**Figura 6** y **Figura 7**).

7.2.Temperatura

La temperatura atmosférica es un indicador de la cantidad de energía calorífica acumulada en el aire; la temperatura del aire suele medirse en escala Celsius (°C), y para ello, se usa el termómetro como instrumento de medición. La temperatura depende de diversos factores, por ejemplo, la inclinación de los rayos solares, el tipo de sustratos, la dirección y fuerza del viento, la latitud, la altura sobre el nivel del mar, la proximidad de masas de agua, entre otros factores.

7.3.Humedad

La humedad indica la cantidad de vapor de agua presente en el aire. Según las relaciones psicométricas, la humedad del aire está relacionada con la temperatura ambiente y la presión atmosférica del lugar de medición. La humedad relativa se define como el porcentaje de saturación del agua en el aire, donde 100% representa el aire cuyo contenido de agua se encuentra saturado y propenso a condensar.

7.4.Presión atmosférica

La presión atmosférica es el peso de la masa de aire por cada unidad de superficie. La presión atmosférica suele ser mayor al nivel del mar que en las cumbres de las montañas, aunque no depende únicamente de la altitud. Las diferencias de presión atmosférica entre los distintos puntos de la corteza terrestre hacen que el aire se desplace de un lugar a otro originando los vientos.

A continuación, en la **Tabla 5** a la **Tabla 7** se presenta los promedios de las variables atmosféricas registradas en el periodo del mes de junio del 2026, por cada una de las estaciones meteorológicas ubicadas en las estaciones de calidad de aire (Bocana, Cardique y Mamonal).

Tabla 5. Promedio datos meteorológicos - Estación Bocana

Promedio Estación Bocana				
Fecha	Temperatura 10cm (°C)	Humedad Relativa 10m (%)	Velocidad del Viento (m/s)	Presión atmosférica (mm Hg)
1/06/2026	30,65	83,63	1,99	755,55
2/06/2026	30,34	84,96	1,67	754,93
3/06/2026	29,01	83,00	2,04	756,21
4/06/2026	28,99	88,76	1,28	757,88
5/06/2026	28,80	86,78	1,43	757,81
6/06/2026	26,87	92,59	0,95	757,44
7/06/2026	26,80	93,34	0,76	757,71
8/06/2026	26,69	94,65	1,03	759,17
9/06/2026	28,46	87,34	1,01	759,82
10/06/2026	29,45	85,12	1,23	757,44
11/06/2026	30,11	83,85	2,01	755,98
12/06/2026	30,07	85,96	2,44	755,32
13/06/2026	30,21	87,20	1,88	755,24
14/06/2026	30,28	85,14	1,39	756,68
15/06/2026	29,36	88,62	2,19	757,30
16/06/2026	29,13	85,08	1,38	757,57
17/06/2026	29,65	87,84	2,00	757,61
18/06/2026	29,18	79,10	1,47	756,65
19/06/2026	29,23	77,47	1,64	756,67
20/06/2026	28,95	77,64	1,77	756,99

Promedio Estación Bocana				
Fecha	Temperatura 10cm (°C)	Humedad Relativa 10m (%)	Velocidad del Viento (m/s)	Presión atmosférica (mm Hg)
21/06/2026	29,31	76,41	1,65	756,95
22/06/2026	29,00	77,19	1,69	757,15
23/06/2026	29,17	78,19	1,94	757,07
24/06/2026	29,10	77,73	1,59	757,98
25/06/2026	29,45	77,69	1,55	756,61
26/06/2026	29,13	77,11	1,52	757,06
27/06/2026	29,49	75,83	1,42	756,76
28/06/2026	29,35	77,47	1,45	756,67
29/06/2026	29,09	78,25	2,14	757,46
30/06/2026	29,03	78,13	1,48	756,76
Máximo	30,28	88,62	2,44	759,82
Mínimo	28,46	75,83	1,01	755,24

Fuente. EPA Cartagena. 2026

Tabla 6. Promedio datos meteorológicos - Estación Cardique

Promedio Estación Cardique				
Fecha	Temperatura 10cm (°C)	Humedad Relativa 10m (%)	Velocidad del Viento (m/s)	Presión atmosférica (mm Hg)
1/06/2026	30,65	83,63	1,99	755,55
2/06/2026	30,34	84,96	1,67	754,93
3/06/2026	29,01	83,00	2,04	756,21
4/06/2026	28,99	88,76	1,28	757,88
5/06/2026	28,80	86,78	1,43	757,81
6/06/2026	26,87	92,59	0,95	757,44
7/06/2026	26,80	93,34	0,76	757,71
8/06/2026	26,69	94,65	1,03	759,17
9/06/2026	28,46	87,34	1,01	759,82
10/06/2026	29,45	85,12	1,23	757,44
11/06/2026	30,11	83,85	2,01	755,98
12/06/2026	30,07	85,96	2,44	755,32
13/06/2026	30,21	87,20	1,88	755,24
14/06/2026	30,28	85,14	1,39	756,68
15/06/2026	29,36	88,62	2,19	757,30
16/06/2026	29,13	85,08	1,38	757,57
17/06/2026	29,65	87,84	2,00	757,61
18/06/2026	29,18	79,10	1,47	756,65
19/06/2026	29,23	77,47	1,64	756,67
20/06/2026	28,95	77,64	1,77	756,99
21/06/2026	29,31	76,41	1,65	756,95
22/06/2026	29,00	77,19	1,69	757,15
23/06/2026	29,17	78,19	1,94	757,07
24/06/2026	29,10	77,73	1,59	757,98
25/06/2026	29,45	77,69	1,55	756,61
26/06/2026	29,13	77,11	1,52	757,06
27/06/2026	29,49	75,83	1,42	756,76
28/06/2026	29,35	77,47	1,45	756,67
29/06/2026	29,09	78,25	2,14	757,46
30/06/2026	29,03	78,13	1,48	756,76
Máximo	30,65	94,65	2,44	759,82
Mínimo	26,69	75,83	0,76	754,93

Fuente. EPA Cartagena. 2026

Tabla 7. Promedio datos meteorológicos - Estación Mamonal

Promedio Estación Mamonal				
Fecha	Temperatura 10cm (°C)	Humedad Relativa 10m (%)	Velocidad del Viento (m/s)	Presión atmosférica (mm Hg)
1/06/2026	31,11	79,10	1,30	754,93
2/06/2026	30,07	81,64	1,01	754,32
3/06/2026	28,80	81,62	1,15	755,65
4/06/2026	28,62	87,98	0,77	757,35
5/06/2026	28,59	85,33	0,75	757,30
6/06/2026	26,05	92,82	0,67	756,99
7/06/2026	25,91	94,54	0,62	757,23
8/06/2026	26,27	94,55	0,51	758,74
9/06/2026	28,25	85,40	0,81	759,28
10/06/2026	29,27	82,31	0,89	756,91
11/06/2026	30,74	77,93	1,22	755,41
12/06/2026	30,71	80,48	1,43	754,75
13/06/2026	30,73	82,53	1,04	754,67
14/06/2026	30,38	81,19	0,91	756,10
15/06/2026	28,67	87,31	0,97	756,80
16/06/2026	28,16	83,00	0,96	757,06
17/06/2026	29,21	86,31	0,98	757,29
18/06/2026	27,50	90,00	0,75	758,33
19/06/2026	28,02	88,23	0,97	757,47
20/06/2026	28,74	86,76	0,88	755,98
21/06/2026	28,57	84,27	1,05	755,43
22/06/2026	30,05	81,37	1,26	755,78
23/06/2026	29,49	80,84	0,92	756,40
24/06/2026	29,98	79,17	1,15	755,46
25/06/2026	30,40	77,74	1,19	754,22
26/06/2026	30,60	78,14	1,10	755,20
27/06/2026	30,22	75,73	1,25	755,08
28/06/2026	30,12	73,56	1,28	753,93
29/06/2026	30,08	79,26	1,02	754,10
30/06/2026	30,56	78,41	1,16	753,86
Máximo	31,11	94,55	1,43	759,28
Mínimo	25,91	73,56	0,51	753,86

Fuente. EPA Cartagena. 2026

8. NORMATIVIDAD VIGENTE.

El ministerio de ambiente y desarrollo sostenible en ejercicio de sus funciones legales y conferidas, teniendo en cuenta los numerales 79 y 80 consagrados en la constitución política de Colombia, el decreto - ley 2811 de 1974 en su artículo 8, y en atención a que la contaminación del aire es uno de los factores que deterioran el ambiente y que por ende tiene una repercusión sobre la salud humana, establece la Resolución 2254 del 2017, la norma de calidad del aire o niveles máximos permisibles de contaminantes de la calidad del aire (niveles de inmisión), bajo la cual opera el SVCA Cartagena, a fin de hacer las comparaciones de las mediciones que se realizan durante el mes y evaluar el estado del aire.

Tabla 8. Niveles máximos permisibles para contaminantes criterio

Contaminante	Nivel máximo permisible ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Tiempo de exposición
PM ₁₀	50	Anual
	100	24 horas
PM _{2.5}	25	Anual
	50	24 horas
SO ₂	50	24 horas
	100	1 hora
NO ₂	60	Anual
	200	1 hora
O ₃	100	8 horas
CO	5000	8 horas
	35000	1 hora

La Resolución 2254 de 2017 atiende las recomendaciones realizadas por la Organización Mundial de la Salud –OMS, basadas en pruebas y expresadas como niveles en las directrices, con una indicación de la forma de la curva de la función concentración-respuesta en relación con resultados clave en materia de salud.



Fuente. Resolución 2254 de 2017.

9. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE CALIDAD DEL AIRE

9.1. COMPORTAMIENTO TEMPORAL Y ESPACIAL DE LAS CONCENTRACIONES DE MATERIAL PARTICULADO - PM₁₀.

9.1.1. ESTACIÓN MAMONAL - PM₁₀

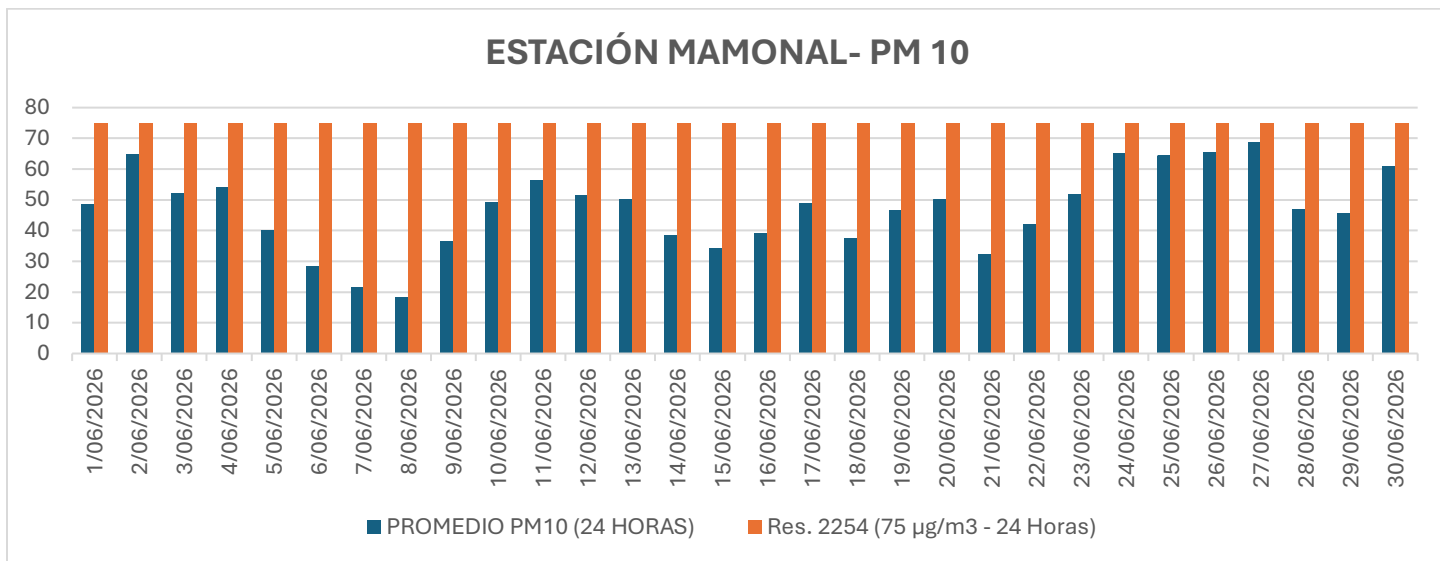


Gráfico 1. Concentración promedio de PM10 EST. MAMONAL

9.1.2. ESTACIÓN CARDIQUE - PM₁₀

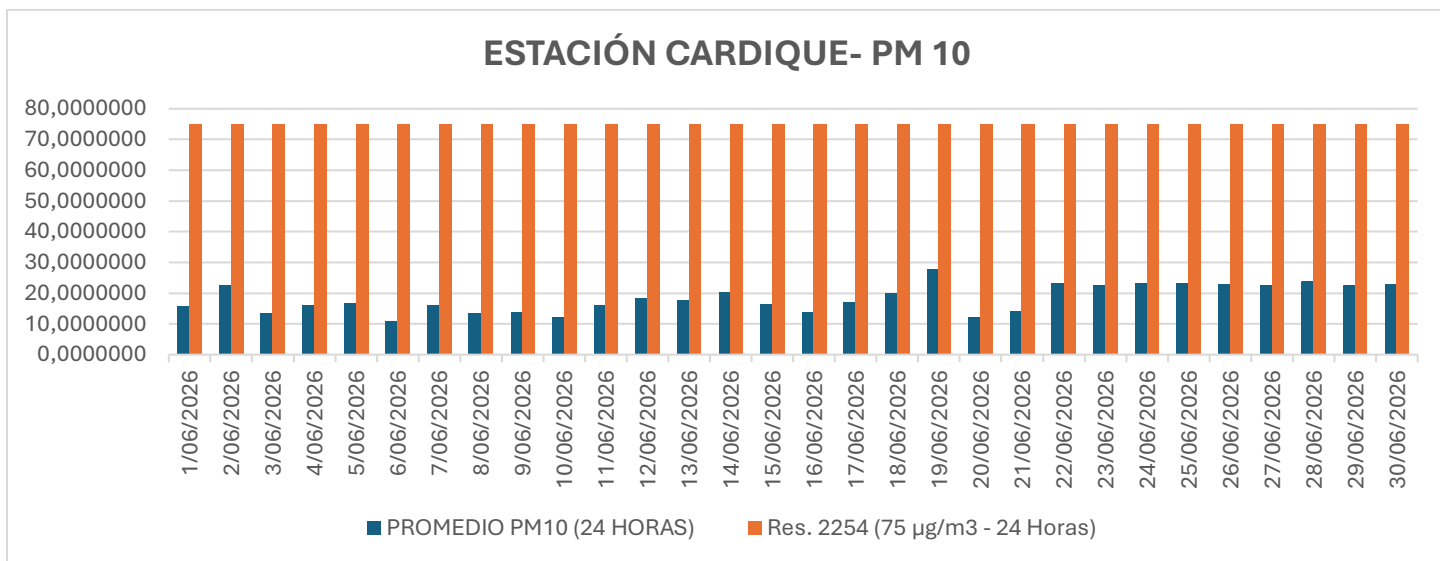


Gráfico 2. Concentración promedio de PM10 EST. CARDIQUE

El material particulado menor a 10 y 2.5 micrómetros (PM₁₀ y PM_{2.5}) corresponde a una mezcla de partículas muy finas suspendidas en el aire, que pueden ser inhaladas y afectar la salud respiratoria. Su presencia suele estar relacionada principalmente con actividades como la industria, el transporte y la construcción.

Durante el mes de junio de 2026, el comportamiento del material particulado menor a 10 micrómetros (PM₁₀) en las estaciones de monitoreo evaluadas evidenció variaciones asociadas principalmente a las condiciones locales de emisión y a los procesos de dispersión atmosférica característicos de cada zona.

En la estación de monitoreo *Mamonal* (zona industrial), las concentraciones diarias de PM₁₀ oscilaron entre 18,29 y 68,52 µg/m³. manteniéndose durante todo el período por debajo del límite máximo permisible de 75 µg/m³ establecido en la Resolución 2254 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Se observó una mayor incidencia de concentraciones elevadas durante la última semana de junio, cuando se registraron varios valores superiores a 60 µg/m³. **(Gráfico 1).**

Esta estación se encuentra ubicada en un área con alta influencia de fuentes potenciales de emisión, entre las que se destacan el tráfico vehicular pesado, las actividades industriales, la operación de maquinaria y diversos procesos de combustión. Estas actividades contribuyen a la emisión directa de material particulado y a la resuspensión de polvo por el tránsito de vehículos y el manejo de materiales, favoreciendo el aumento de las concentraciones de PM₁₀ en el área de influencia.

por su parte, la estación *Cardique* se encuentra ubicada en una zona con influencia predominante de tráfico vehicular y menor incidencia de fuentes industriales directas, presentó concentraciones de PM₁₀ significativamente inferiores a las registradas en Mamonal. Durante junio de 2026, los valores oscilaron entre 10,77 y 27,54 µg/m³, manteniéndose ampliamente por debajo del valor máximo permisible. Se destaca que, el valor máximo mensual se registró el 19 de junio, con una concentración de 27,54 µg/m³. Estos resultados evidencian una calidad del aire favorable respecto a este contaminante y reflejan las diferencias en las condiciones de emisión presentes en ambas zonas de monitoreo. **(Gráfico 2).**

9.2. COMPORTAMIENTO TEMPORAL Y ESPACIAL DE LAS CONCENTRACIONES DE OZONO TROPOSFÉRICO - O₃.

9.2.1. ESTACIÓN BOCANA - O₃

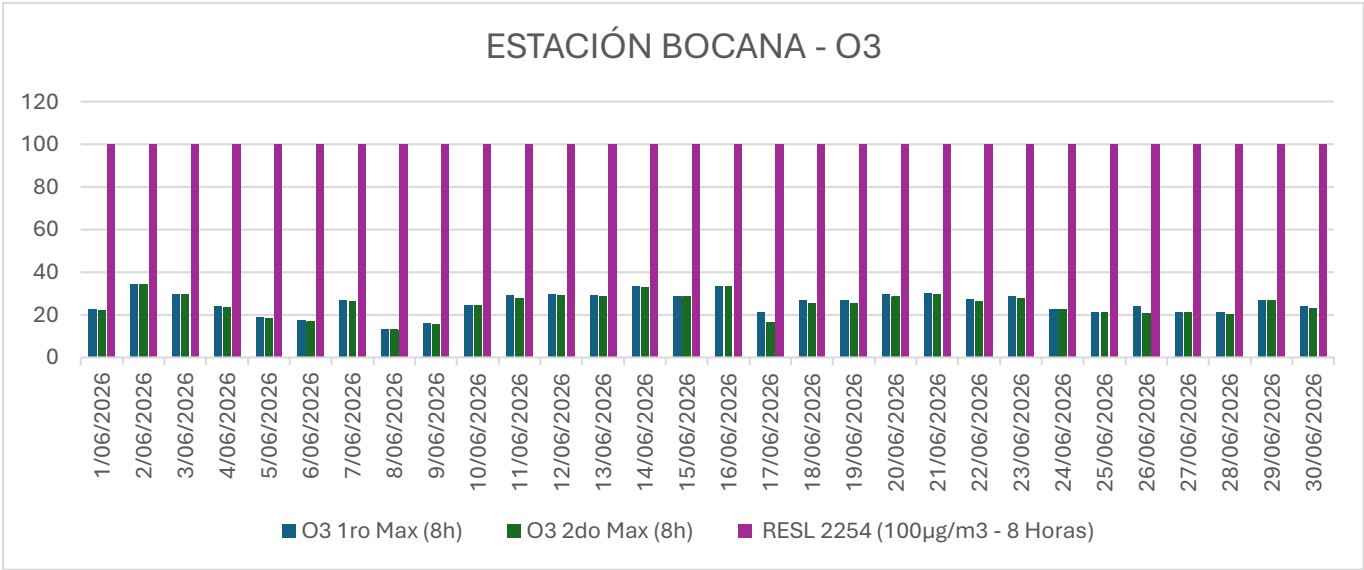


Gráfico 3. Concentración promedio de O₃ EST. BOCANA

9.2.2. ESTACIÓN CARDIQUE - O₃

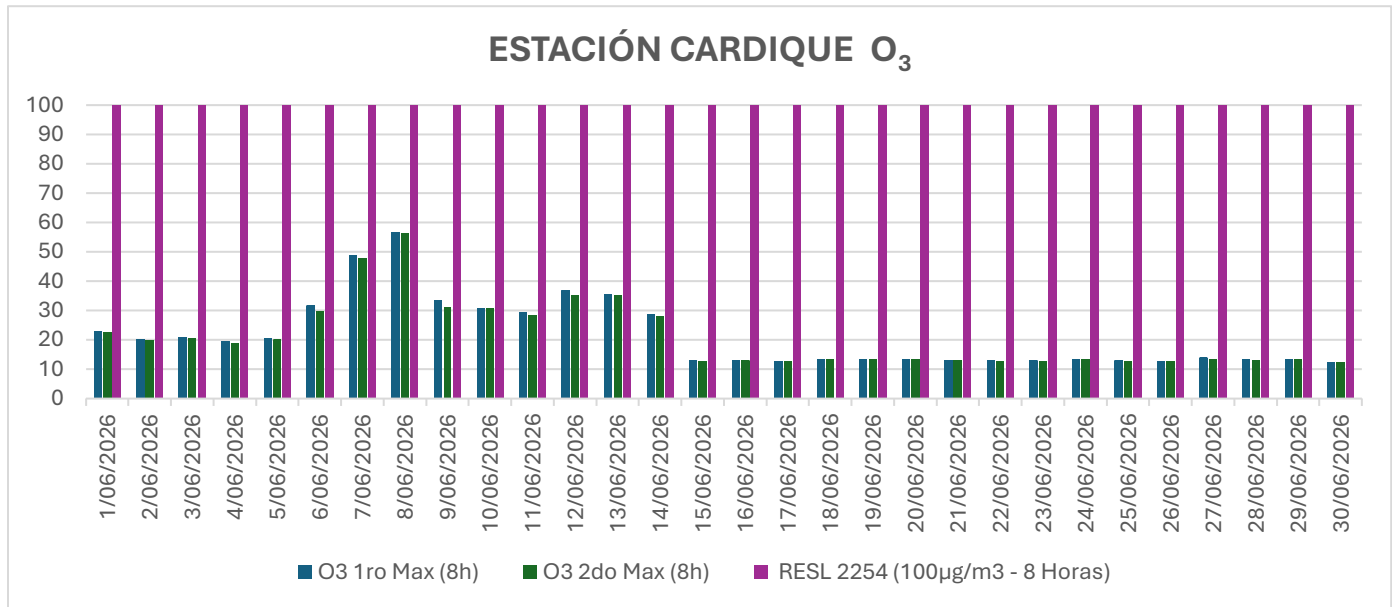


Gráfico 4. Concentración promedio de O₃ EST. CARDIQUE

9.2.3. ESTACIÓN MAMONAL - O₃

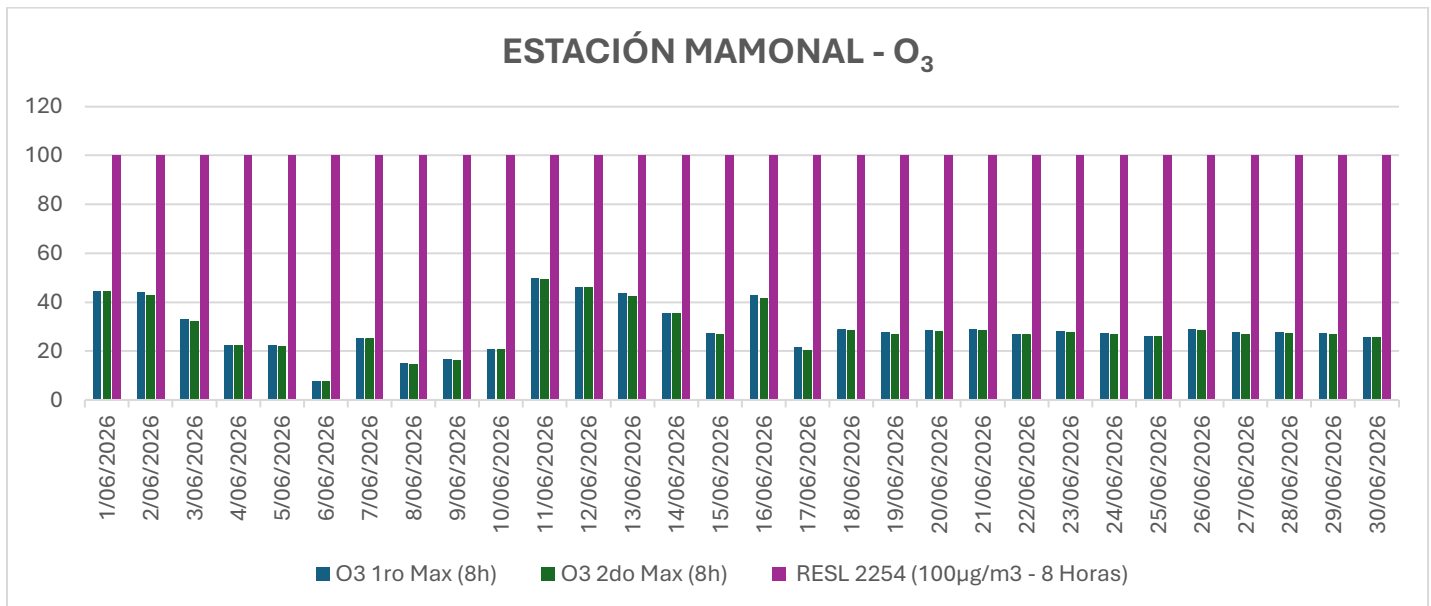


Gráfico 5. Concentración promedio de O₃ EST. MAMONAL

Durante el mes de junio de 2026, las estaciones de monitoreo Bocana, Cardique y Mamonal (**Gráfico 3**, **Gráfico 4** y **Gráfico 5**) registraron concentraciones de ozono troposférico (O₃) que se mantuvieron por debajo del límite máximo permisible de 100 µg/m³ (promedio móvil de 8 horas), establecido en la Resolución 2254 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, evidenciando cumplimiento de la normativa vigente durante todo el periodo evaluado.

Por su parte, las estaciones Mamonal y Bocana presentaron concentraciones de ozono troposférico relativamente estables durante el período de monitoreo, con valores máximos de promedio móvil de 8 horas de 49,39 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y 34,54 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, respectivamente, manteniéndose ampliamente por debajo del límite establecido en la Resolución 2254 de 2017 (100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para 8 horas). Aunque ambas estaciones mostraron variaciones diarias asociadas a las condiciones atmosféricas locales, no se evidenciaron incrementos sostenidos ni episodios que representaran un riesgo para la calidad del aire.

El comportamiento observado en estas estaciones puede estar relacionado con la influencia de los procesos de dispersión, mezcla y dilución atmosférica favorecidos por las condiciones meteorológicas predominantes en la zona costera. Estas condiciones contribuyen a reducir la acumulación local del contaminante y favorecen la dispersión de los precursores involucrados en la formación fotoquímica del ozono, aun bajo la influencia de actividades urbanas, industriales y portuarias presentes en sus áreas de influencia.

En la estación *Cardique* se observó un comportamiento diferenciado respecto a las demás estaciones, caracterizado por concentraciones más elevadas durante la primera mitad del mes, alcanzando un valor máximo de 56,56 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ el 8 de junio. Posteriormente, las concentraciones mostraron una tendencia descendente y una menor variabilidad diaria, registrando durante la segunda quincena valores cercanos a 13 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, lo que sugiere condiciones favorables para la dispersión atmosférica y una menor acumulación del contaminante en la zona de monitoreo.

En términos generales, el comportamiento del O_3 durante junio de 2026 refleja un adecuado estado de la calidad del aire respecto a este contaminante, sin registrarse episodios de excedencia normativa en ninguna de las estaciones evaluadas.

10.ÍNDICE DE CALIDAD DE AIRE -ICA.

De acuerdo con el artículo 18 de la Resolución 2254 de 2017, el ICA es un valor adimensional para reportar el estado de la calidad del aire en función de un código de colores al cual están asociados efectos generales que deben ser tenidos en cuenta para reducir la exposición a altas concentraciones por parte de la población.

Dentro de un Sistema de Vigilancia de la Calidad del Aire, el ICA es un indicador que permite evaluar y establecer el estado del aire, realizar comparaciones con periodos anteriores a fin de conocer que tanta mejora o deterioro hay en este y la relación existente con los efectos a la salud. También es una herramienta que permite a partir de las concentraciones dar una opinión pública entendible para las partes interesadas asociadas al sistema y tomar medidas de acción o planes de contingencia ante una posible eventualidad alarmante del estado de calidad del aire.

Tabla 9. Puntos de corte del Índice de Calidad del Aire – ICA.

Índice de Calidad del Aire	Puntos de Corte del ICA ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)						
Categoría ICA	PM ₁₀ 24 horas	PM _{2.5} 24 horas	CO 8 horas	SO ₂ 1 hora	NO ₂ 1 hora	O ₃ 8 hora	O ₃ 1 hora
Buena	0 – 54	0 – 12	0 – 5094	0 – 93	0 – 100	0 – 106	—
Aceptable	55 – 154	13 – 37	5095 – 10819	94 – 197	101 – 189	107 – 138	—
Dañina a la salud de grupos sensibles	155 – 254	38 – 55	10820 – 14254	198 – 486	190 – 677	139 – 167	245 – 323
Dañina para la salud	255 – 354	56 – 150	14255 – 17688	487 – 797	678 – 1221	168 – 207	324 – 401
Muy dañina para la salud	355 – 424	151 – 250	17689 – 34862	798 – 1583	1222 – 2349	208 – 393	402 – 794
Peligrosa	425 – 604	251 – 500	34863 – 57703	1584 – 2629	2350 – 3853	394 ⁹	795 – 1185

Fuente. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2017

Tabla 10. Descripción general del índice de calidad de aire.

Color y rango ICA	Color	Estado de la calidad del aire	Efectos
0 – 50	Verde	Buena	La contaminación atmosférica supone un riesgo bajo para la salud.
51-100	Amarillo	Aceptable	Posibles síntomas respiratorios en grupos poblacionales sensibles.
101 – 150	Naranja	Dañina a la salud de grupos sensibles	Los grupos poblaciones sensibles pueden presentar efectos sobre la salud. 1) Ozono Troposférico: Las personas con enfermedades pulmonares, niños, adultos mayores y las que constantemente realizan actividad física al aire libre, deben reducir su exposición a los contaminantes del aire. 2) Material Particulado: Las personas con enfermedad cardíaca o pulmonar, los adultos mayores y los niños se consideran sensibles y por lo tanto en mayor riesgo.

Color y rango ICA	Color	Estado de la calidad del aire	Efectos
151 – 200	Rojo	Dañina para la salud	Todos los individuos pueden comenzar a experimentar efectos sobre la salud. Los grupos sensibles pueden experimentar efectos más graves para la salud.
201-300	Púrpura	Muy Dañina para la salud	Estado de alerta que significa que todos pueden experimentar efectos más graves para la salud.
301-500	Marrón	Peligroso	Advertencia sanitaria. Toda la población puede presentar efectos adversos graves en la salud humana y están propensos a verse afectados por graves efectos sobre la salud.

Fuente: (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2017)

ICA PM10 JUNIO 2026



BUENA



ACEPTABLE.



DAÑINA A GRUPOS SENSIBLES.



DAÑINA A LA SALUD.



MUY DAÑINA A LA SALUD.



PELIGROSA

CARDIQUE

Lun	Mar	Mie	Jue	Vie	Sáb	Dom
25	26	27	28	29	30	31
01	02	03	04	05	06	07
08	09	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	01	02	03	04	05

Bueno

Aceptable

Dañina a gru

Alto

Peligroso

MAMONAL.

Lun	Mar	Mie	Jue	Vie	Sáb	Dom
25	26	27	28	29	30	31
01	02	03	04	05	06	07
08	09	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	01	02	03	04	05

Bueno

Aceptable

Dañina a gru

Alto

Peligroso

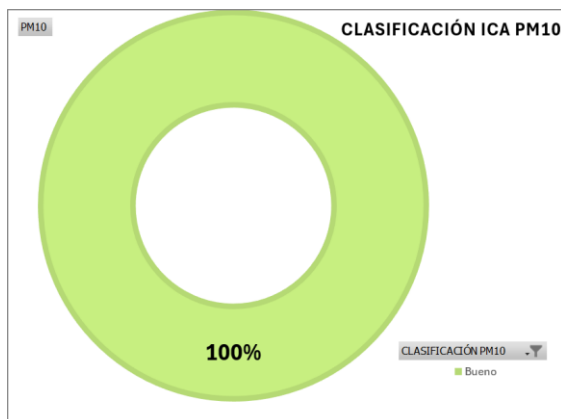


Gráfico 6. Índice de Calidad del Aire PM₁₀ CARDIQUE

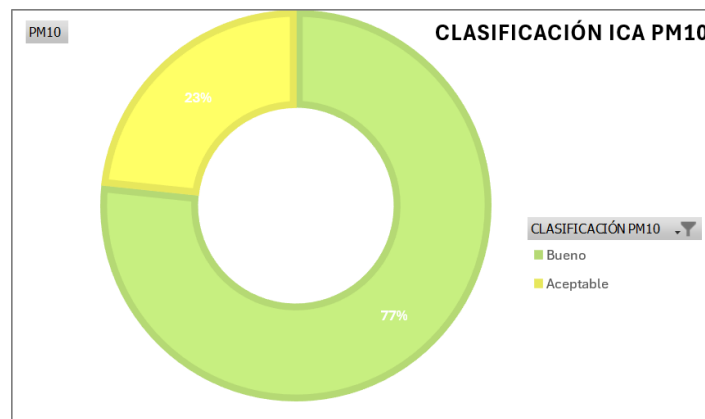


Gráfico 7. Índice de Calidad del Aire PM₁₀ MAMONAL

El Índice de Calidad del Aire (ICA) en la estación Mamonal, se mantuvo dentro de las categorías “bueno” y “Aceptable”, mientras que la estación Cardique se reporta como “bueno”, sin embargo, se afirma concentraciones bajas del contaminante PM₁₀, conforme con los límites establecidos del ICA por la Normativa Nacional.

Aunque las estaciones, MAMONAL y CARDIQUE están ubicadas en zonas con alta circulación de tránsito de carga pesada, influencia industrial y proximidad al mar (fuentes que podrían incidir negativamente en la calidad del aire), los resultados obtenidos reflejan condiciones ambientales controladas, sin riesgos significativos para la salud de la población.

ICA O₃ JUNIO 2026



BUENA



ACEPTABLE



DAÑINA A GRUPOS SENSIBLES.



DAÑINA A LA SALUD.



MUY DAÑINA A LA SALUD.



PELIGROSA

CARDIQUE.

Lun	Mar	Mie	Jue	Vie	Sáb	Dom
25	26	27	28	29	30	31
01	02	03	04	05	06	07
08	09	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	01	02	03	04	05
Bueno	Aceptable	Dañina a gru	Alto	Peligroso		

MAMONAL.

Lun	Mar	Mie	Jue	Vie	Sáb	Dom
25	26	27	28	29	30	31
01	02	03	04	05	06	07
08	09	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	01	02	03	04	05
Bueno	Aceptable	Dañina a gru	Alto	Peligroso		

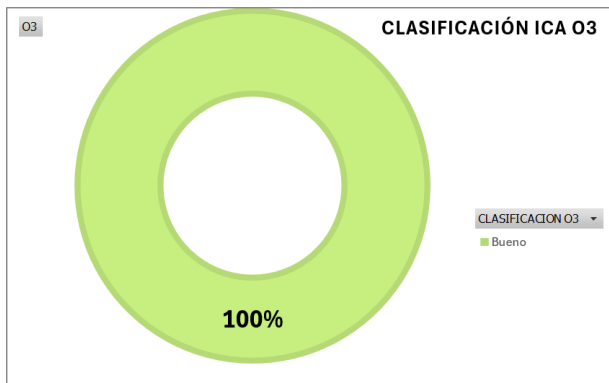


Gráfico 8. Índice de Calidad del Aire O₃ CARDIQUE

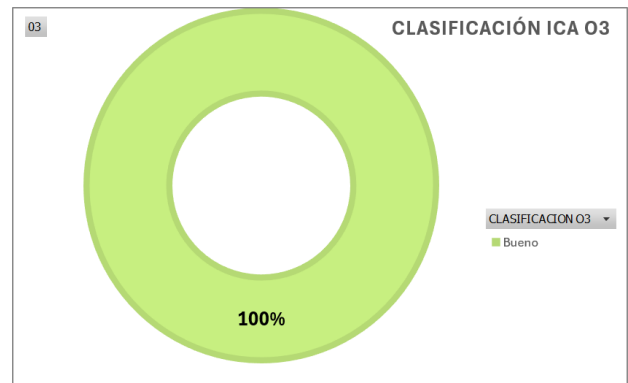


Gráfico 9. Índice de Calidad del Aire O₃ MAMONAL

BOCANA

Lun	Mar	Mie	Jue	Vie	Sáb	Dom
25	26	27	28	29	30	31
01	02	03	04	05	06	07
08	09	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	01	02	03	04	05

Bueno	Aceptable	Dañina a gru	Alto	Peligroso
-------	-----------	--------------	------	-----------

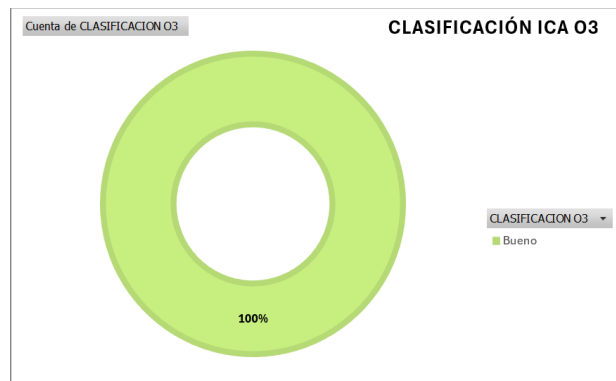


Gráfico 10. Índice de Calidad del Aire O₃ BOCANA

El ICA para el ozono troposférico (O₃) en las estaciones de MAMONAL, BOCANA y CARDIQUE, se mantuvieron dentro de la categoría que indican buenas condiciones de calidad del aire, reflejando niveles bajos de concentración, cumpliendo con los límites del ICA establecidos en la Resolución 2254 de 2017.

Lo cual indica una condición ambiental favorable con respecto al contaminante O₃ sin afectaciones previstas para la salud de la población y el medio ambiente. Sin embargo, es importante mantener la vigilancia continua, sobre todo en periodos de baja ventilación atmosférica o aumento en la actividad industria

11.CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta el seguimiento y mediciones de los equipos indicativos instalados y monitoreados en las tres (3) estaciones en el periodo de junio del año 2026, se concluye:

- Durante el periodo de monitoreo, las concentraciones de partículas respirables PM10 registradas en las dos (2) estaciones de monitoreo (Cardique y Mamonal) evidencian conformidad con los límites máximos permisibles establecidos en la Resolución 2254 de 2017 para tiempos de exposición de 24 horas (75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).
- El Índice de Calidad del Aire (ICA) diario para PM10 durante este periodo indica que el 77% de las muestras se clasifican como calidad del aire Buena, mientras que el 23% restante corresponde a calidad del aire Aceptable para la estación Mamonal; así mismo, para la estación Cardique evidencia que el 100 % de los datos evaluados presentan calidad del aire Buena, lo cual representa un bajo riesgo para la salud
- Durante el periodo de monitoreo, las concentraciones de Ozono (O_3) registradas en las tres (3) estaciones de monitoreo denominadas: Bocana, Cardique y Mamonal evidencian conformidad con el límite máximo permisible para periodos de exposición de 8 horas, establecido en la Resolución 2254 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). El análisis del Índice de Calidad del Aire (ICA) demuestra que el 100 % de los datos evaluados presentan calidad del aire Buena, lo cual representa un bajo riesgo para la salud.

12.BIBLIOGRAFÍA

- Área Metropolitana del Valle de Aburrá. (2019). Plan integral de gestión de la calidad del aire del Valle de Aburrá (PIGECA) 2017-2030. Área Metropolitana del Valle de Aburrá.
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). (2021). Actualización de la valoración económica de la contaminación del aire urbano 2015 y 2018. Bogotá, Colombia: IDEAM.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2017, 1 de noviembre). Resolución 2254 de 2017: Por la cual se adopta la norma de calidad del aire ambiente y se dictan otras disposiciones. Disponible en: <https://www.minambiente.gov.co/documento-normativa/resolucion-2254-de-2017/>