

Sistema de Vigilancia de

# Calidad del Aire del Valle del cauca



Corporación Autónoma  
Regional del Valle del Cauca

#MÁS CercadelaGente

## INFORME SEPTIEMBRE DE CALIDAD DEL AIRE CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA – CVC

2023

## **PRESENTACIÓN**

En cumplimiento de las funciones de prevención, control y vigilancia de la calidad del aire, se presentan los resultados de los datos obtenidos en el monitoreo de contaminantes y meteorología en Cartago, La Paila, Tuluá, Buga, Yumbo, Palmira, Candelaria, Jamundí y Cascajal - área rural de Cali durante el periodo de 01 al 30 de septiembre del 2023.



Corporación Autónoma  
Regional del Valle del Cauca

## 1. UBICACIÓN DE LA ESTACIÓN DE MONITOREO

**Tabla 1:** Ubicación estaciones de monitoreo de calidad del aire.

Id	Nombre	Tipo	Latitud/Longitud	Dirección
1	ECA Cartago	Aut	4°44'53,7"N/ 75°54'44,8"W	Oficina Territorial Norte Gobernación - Cra 6 Calle 11 Esquina
2	La Paila	Aut	4°19'11.49"N/76°4'16.35"W	ASEPAILA - Calle 11 # 2 - 25
3	Tuluá	Aut	4°3'58"N/76°11'47"W	DAR Centro Norte Cra 27A # 42 - 432
4	Buga	Aut	3°53'58"N/76°18'1"W	Alcaldía municipal - Cra 13 # 6-50
5	ECA Buga	Aut	3°54'39.74"N/76°18'3.66"W	Acuavalle Buga – Cra 18 # 17A - 49
6	Acopi Celsia	Aut	3°30'59"N/76°30'7"W	Calle 15 # 29B-30 - AU Cali - Yumbo
7	ECA Yumbo	Aut	3°34'45"N/76°29'22"W	Sede Juan B. Palomino – Cl 12 # 8 -45
8	Barrio Las Américas	Aut	3°33'51"N/76°29'33"W	Carrera 18 No10B-25
9	La Dolores	Aut	3°29'53"N/76°29'1" W	Transversal 0 con Calle 3
10	Palmira	Aut	3°32'15"N/76°18'3"W	SENA. Cra 30 #40-25
11	UNAL- Palmira	Aut	3°30'42"N/76°18'19"W	Cra 32 # 12 - 00
12	Candelaria	Aut	3°24'41"N/76°20'50"W	Sede Gral Santander - Cra 8 #11 - 55
13	Cascajal	Aut	3°19'2.5"N/ 76°31'16,4"W	Colegio La Presentación - AU Cali – Jam, Cra 143 - Callejón Cascajal
14	Jamundí	Aut	3°15'26"N/ 76°32'39"W	Hospital Piloto de Jamundí

Aut: Automática

## NORMATIVIDAD DE CALIDAD DEL AIRE Y MÉTODOS DE ANÁLISIS

Los contaminantes muestreados se procesaron estadísticamente mostrando sus cambios temporales y se evaluaron para verificar el cumplimiento de la Resolución 2254 de 2017, correspondiente a la norma de calidad del aire vigente a la fecha.

**Tabla 2.** Normatividad de calidad de aire a condiciones de referencia. Resolución 2254 de 2017

Contaminante	Unidades	Límite máximo permisible	Tiempo de Exposición
Material Particulado. PM10	µg/m <sup>3</sup>	50	Anual
		75	24 horas
Material Particulado. PM2.5	µg/m <sup>3</sup>	25	Anual
		37	24 horas
Dióxido de azufre. SO <sub>2</sub>	ppb	19	24 horas
		38	1 hora
Dióxido de nitrógeno. NO <sub>2</sub>	ppb	32	Anual
		106	1 hora
Ozono. O <sub>3</sub>	ppb	51	8 horas
Monóxido de carbono. CO	ppm	4,4	8 horas
		30	1 hora

\* 25 °C y 760 mm Hg

La concentración de dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, ozono es reportada en ppb, la concentración de monóxido de carbono en ppm, con el fin de facilitar la representación gráfica de los resultados.

**Tabla 3.** Concentración y tiempo de exposición de los contaminantes para los niveles de prevención, alerta y emergencia

Contaminante	Tiempo de Exposición	Unidad	Prevención	Alerta	Emergencia
PM10	24 horas	µg/m <sup>3</sup>	155 - 254	255 - 354	≥355
PM2.5	24 Horas	µg/m <sup>3</sup>	38 - 55	56 - 150	≥151
O <sub>3</sub>	8 horas	µg/m <sup>3</sup>	139 - 167	168 - 207	≥208
SO <sub>2</sub>	1 hora	µg/m <sup>3</sup>	198 - 486	487 - 797	≥798
NO <sub>2</sub>	1 hora	µg/m <sup>3</sup>	190 - 677	678 - 1221	≥1222
CO	8 horas	µg/m <sup>3</sup>	10820 - 14254	14255 - 17688	≥17689

Para la elaboración de este informe de calidad del aire se usaron los datos de concentraciones de contaminantes y de variables meteorológicas que se recolectan en tiempo real de los equipos de monitoreo y sensores meteorológicos, cuyo funcionamiento y operatividad son verificados mediante la realización de mantenimientos preventivos y correctivos por parte del equipo técnico del Grupo de Calidad Ambiental. Los cuales son periódicamente calibrados y verificados, con el fin de garantizar que la medición de los equipos se realice de acuerdo con los estándares establecidos en los métodos de medición.

Los métodos de medición utilizados por los monitores del SVCA de la CVC se encuentran descritos en la lista de métodos de referencia y equivalentes aprobados por el designados, publicada en diciembre de 2021 (EPA, 2021). Además de los métodos de referencia y equivalentes aprobados en Unión Europea. Para cada contaminante se encuentra definido un método de referencia específico, de acuerdo con el método equivalente por el cual funciona cada monitor y analizador.

**Tabla 4.** Principios de medición de los equipos y analizadores del SVCA CVC. Métodos de equivalentes

Contaminante	Principio de medición	Método equivalente
PM2.5	Nefelometría	EN 12341:2014 – EN 16450:2017
	Gravimetría	EPA EQPM-0609-182
PM10	Gravimetría	EPA EQPM-0609-182
	Gravimetría	EPA RFPS-0509-176
	Nefelometría	EN 12341:2014 – EN 16450:2017
SO <sub>2</sub>	Fluorescencia UV	EPA RFSA-0616-237
NO <sub>2</sub>	Quimioluminiscencia en Fase Gaseosa	EPA RFNA-0418-250
O <sub>3</sub>	Adsorción radiación UV	EPA EQQA-0415-222
CO	Infrarrojo no dispersivo	RFNA-1289-074

## 2. COMPORTAMIENTO DE LOS CONTAMINANTES

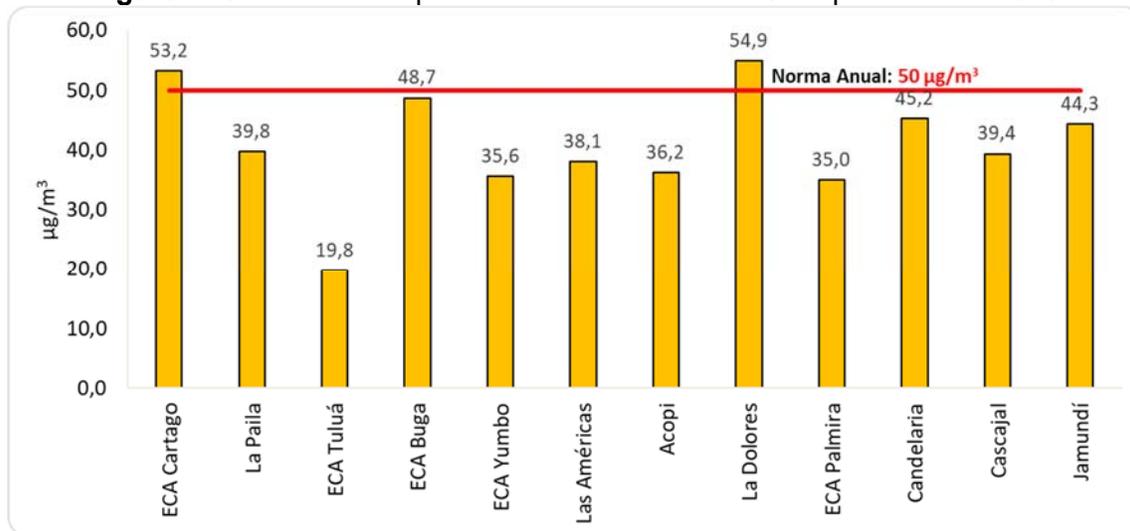
### MATERIAL PARTICULADO MENOR DE 10 MICRÓMETROS DE DIÁMETRO (PM10)

#### Concentración promedio mensual de PM10

**Tabla 5.** Estadísticas de PM10. Septiembre de 2023

Estadístico	ECA Cartago	La Paila	ECA Tuluá	ECA Buga	ECA Yumbo	Las Américas	Acopi	La Dolores	ECA Palmira	Candelaria	Cascajal	Jamundí
Promedio	53,2	39,8	19,8	48,7	35,6	38,1	36,2	54,9	35,0	45,2	39,4	44,3
D. Estándar	6,3	13,5	7,7	8,0	10,7	7,5	8,4	13,7	8,2	11,5	7,7	9,5
Max	68,5	62,4	39,8	69,8	58,7	56,6	52,3	88,1	47,4	72,8	54,9	65,4
Percentil 25	51,2	27,7	14,7	42,1	28,1	32,8	31,2	46,3	27,6	37,6	34,1	39,7
Percentil 75	56,7	48,6	24,7	53,2	40,8	42,5	42,5	61,8	40,7	52,5	45,7	49,5
Excedencias	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0

**Figura 2.** Concentración promedio mensual de PM10. Septiembre de 2023



Para la norma diaria de PM10 establecida por la Resolución 2254 de 2017, 75 µg/m<sup>3</sup>, hubo excedencias durante el periodo analizado: en La Dolores. A pesar de lo anterior, no se excedieron los niveles de prevención, alerta o emergencia.

El percentil 25 y 75 indica los valores en que se encuentran el 50% de los valores registrados durante septiembre de 2023 en cada punto de monitoreo.

## MATERIAL PARTICULADO MENOR DE 2.5 MICRÓMETROS DE DIÁMETRO (PM 2.5)

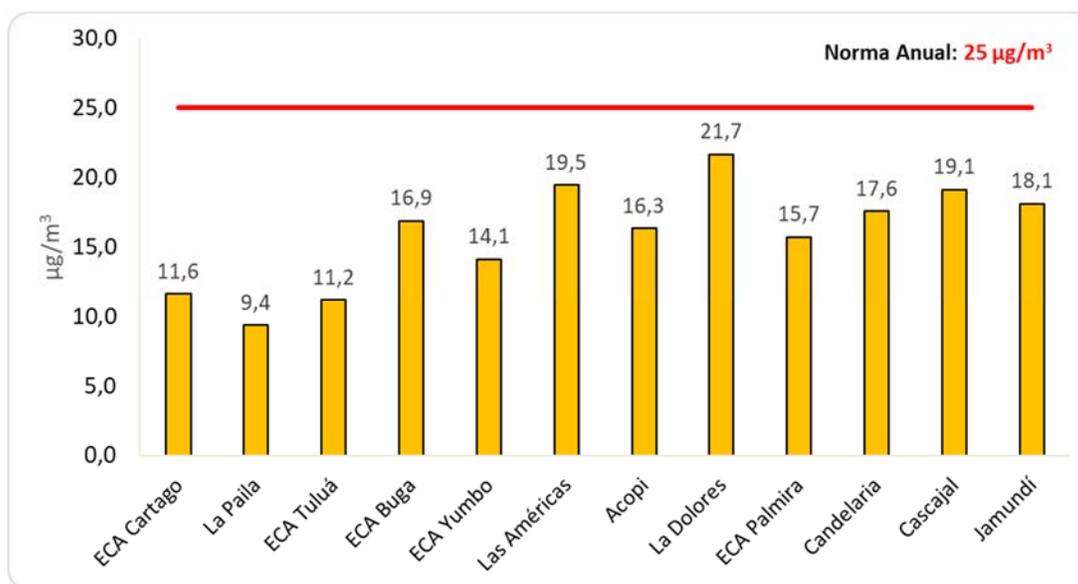
### Concentración promedio diaria de PM2.5

**Tabla 6.** Estadísticas de PM2.5. Septiembre de 2023

Estadístico	ECA Cartago	La Paila	ECA Tuluá	ECA Buga	ECA Yumbo	Las Américas	Acopi	La Dolores	ECA Palmira	Candelaria	Cascajal	Jamundí
Promedio	11,6	9,4	11,2	16,9	14,1	19,5	16,3	21,7	15,7	17,6	19,1	18,1
D. Estándar	1,5	2,9	3,9	6,0	3,0	3,5	4,0	5,0	5,3	4,4	3,9	3,7
Max	15,8	22,0	20,2	30,5	21,3	27,4	25,5	31,6	30,4	28,8	30,1	25,9
Percentil 25	10,6	7,8	9,1	12,7	12,0	16,7	13,1	19,0	12,1	15,1	16,2	15,9
Percentil 75	12,4	9,8	13,0	19,4	16,0	22,1	19,2	24,1	18,0	20,3	21,5	20,6
Excedencias	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

La norma diaria de PM2.5 establecida por la Resolución 2254 de 2017, 37  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , no fue sobrepasada durante el periodo analizado.

El percentil 25 y 75 indica los valores en que se encuentran el 50% de los valores registrados durante septiembre de 2023 en cada punto de monitoreo. El 50% de los registros de PM2.5 tienden a no sobrepasar la norma anual de 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .



**Figura 3.** Concentración diaria de PM2.5. Septiembre de 2023

## GASES. SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>

Promedio mensual de SO<sub>2</sub>. Septiembre de 2023

Estadístico	ECA Cartago	ECA Tuluá
Promedio	0,3	0,8
Máx.	3,2	6,9

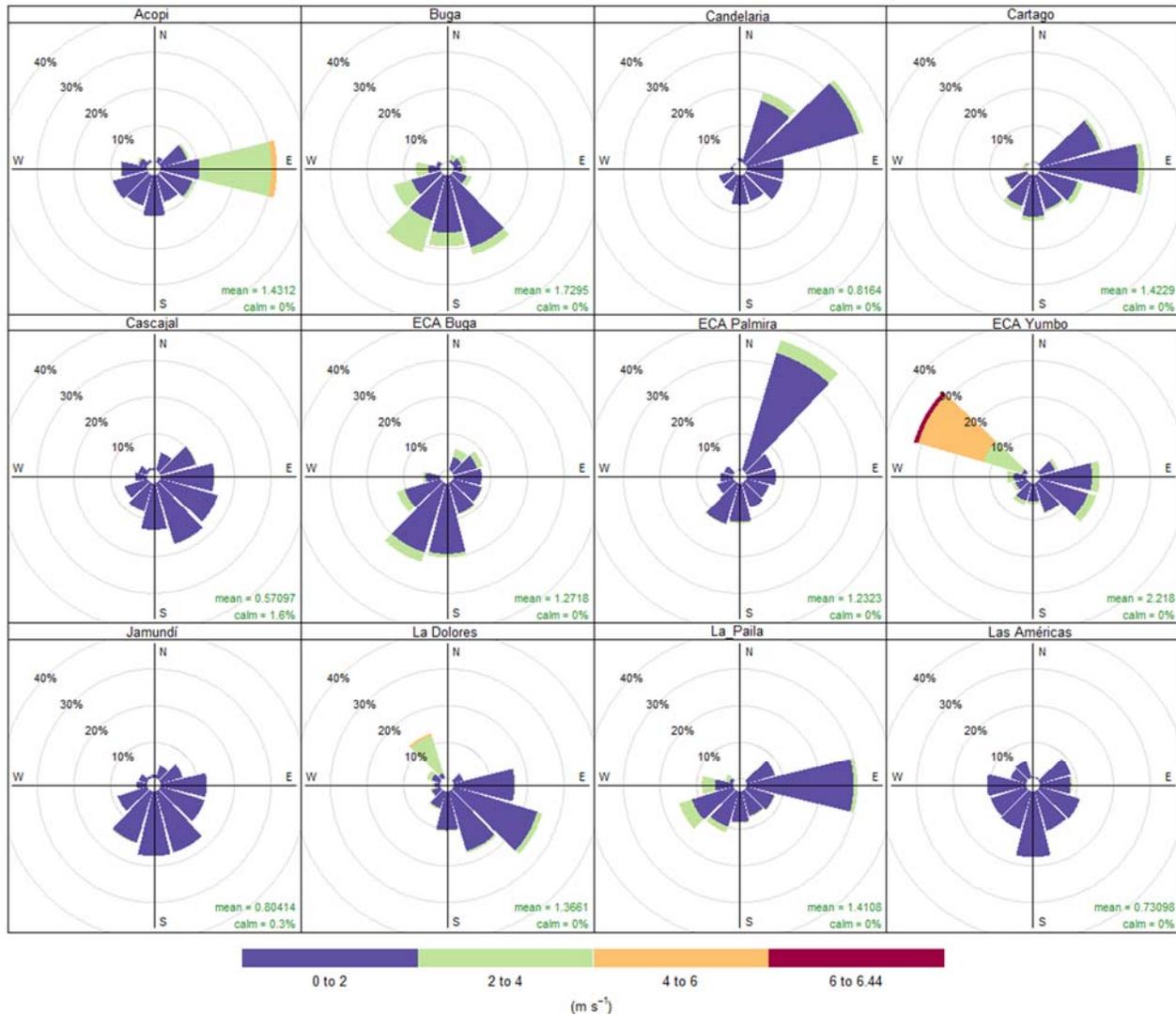
Promedio mensual de NO<sub>2</sub>. Septiembre de 2023

Estadístico	ECA Cartago
Promedio	1,8
Max	22,6

No hubo excedencias de las normas de SO<sub>2</sub> y NO<sub>2</sub> en septiembre de 2023.

### 3. METEOROLOGÍA

Los registros de velocidad y dirección del viento indican comportamientos de vientos constantes en los municipios monitoreados: Buga los rumbos predominantes de vientos son el S y SSE; en Yumbo, Cascajal, Palmira y Jamundí la predominancia de vientos fue en los rumbos S, ESE; y en La Paila y Cartago E y S, con frecuencia de velocidad del viento entre 0,30 y 2,0 m/s.

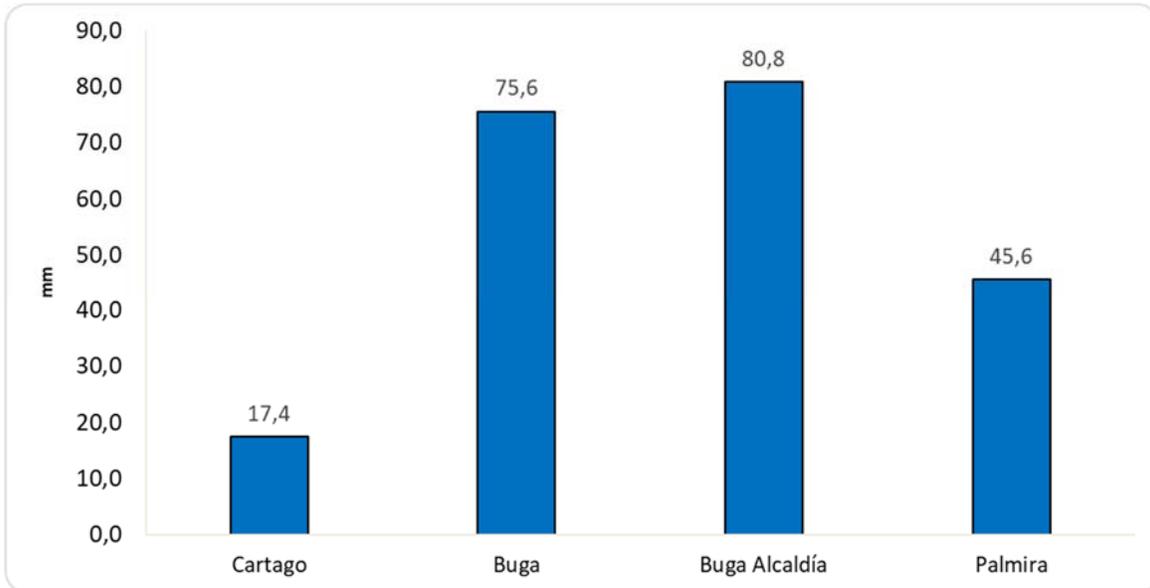


**Figura 4.** Rosa de los Vientos SVCA de la CVC. Septiembre de 2023

Durante el periodo analizado la temperatura promedio fue de 26,6 °C, con una temperatura máxima de 39,4 °C y una mínima de 18,7°C.

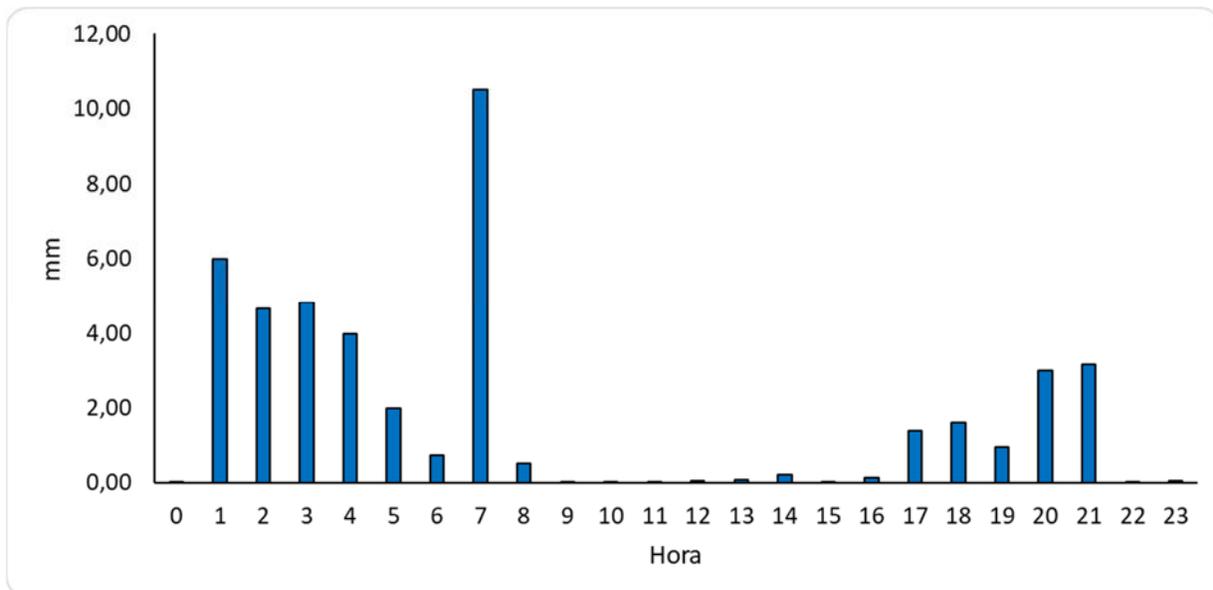
La humedad promedio fue de 63,3%, con una humedad máxima de 100% y una humedad mínima de 22,4%. Septiembre se caracterizó por ser un periodo seco.

## Precipitación



**Figura 5.** Precipitación acumulada en septiembre de 2023.

Durante septiembre se observa un aumento en la precipitación respecto al mes anterior en el la ECA Cartago, aproximadamente del 158%.



**Figura 6.** Precipitación acumulada horaria. Septiembre de 2023.

Septiembre se caracterizó por una disminución significativa de la precipitación.

#### 4. ÍNDICE DE CALIDAD DE AIRE - ICA

El Índice de Calidad del Aire (ICA) es un indicador de la calidad del aire diaria. El ICA corresponde a una escala numérica a la cual se le asigna un color, el cual a su vez tiene una relación con los efectos a la salud, **Tabla 7**.

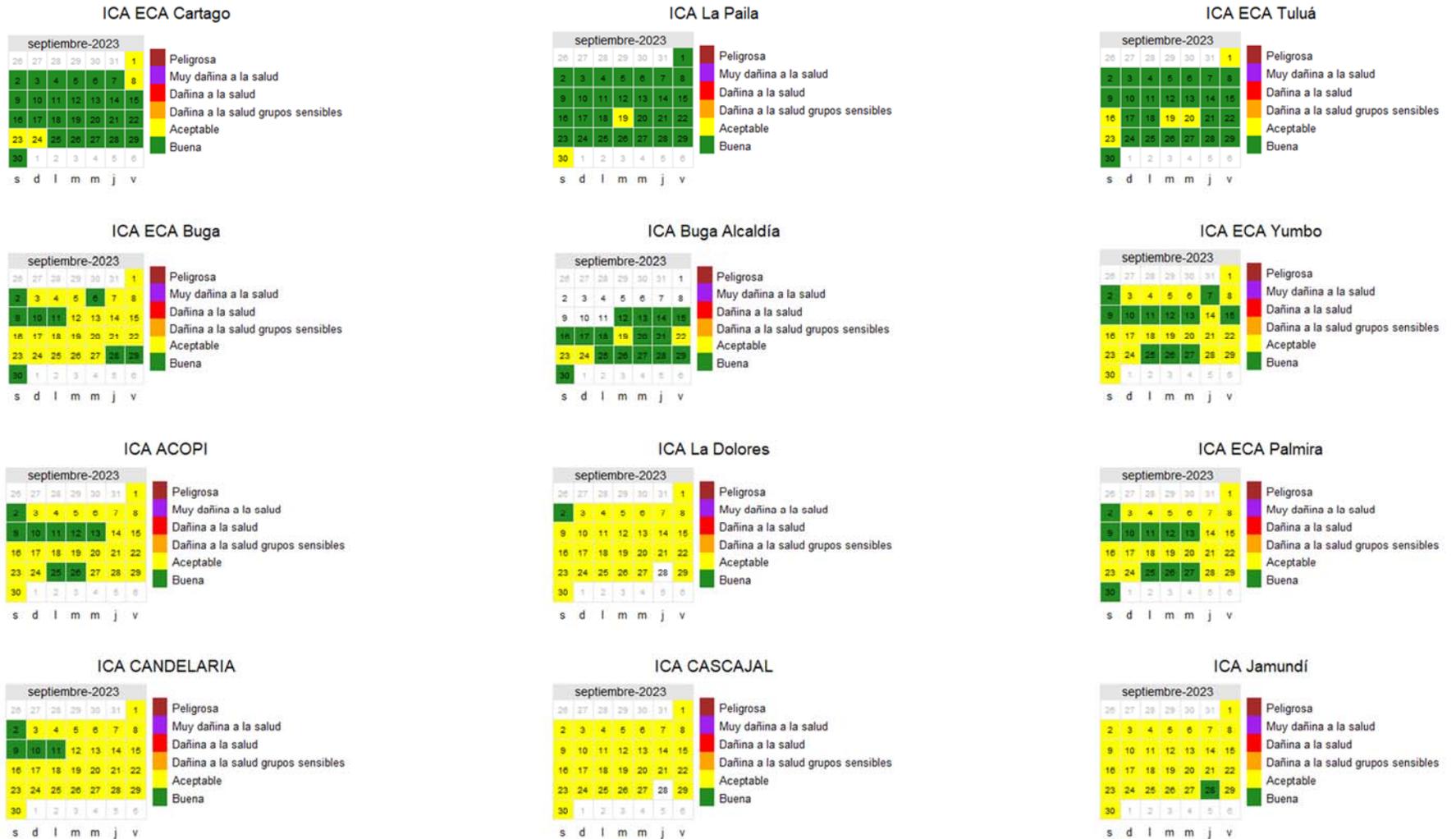
**Tabla 7.** Efectos a la salud de acuerdo con el rango y valor del Índice de Calidad del Aire

ICA	COLOR	CLASIFICACIÓN	Efectos a la salud para PM10
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	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. Las personas con enfermedad cardiaca o pulmonar, los adultos mayores y los niños se consideran sensibles y por lo tanto en mayor riesgo.
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 a 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.



Figura 7. ICA de PM10. Septiembre de 2023

La mayoría de los días tuvo calidad del aire **Aceptable** en ECA Cartago y La Dolores. En el resto de las estaciones presentó todos los días tuvo calidad del aire **Buena**.



**Figura 8.** ICA de las concentraciones diarias promedio de PM2.5. Septiembre de 2023.

Las observaciones más relevantes para el Índice de Calidad de Aire PM 2.5 en septiembre de 2023 son: Se observa que la calidad del aire predominante para PM2.5 en Buga, Palmira, Yumbo, Candelaria, Jamundí, Las Américas, Cascajal, Acopi y La Dolores fue **Aceptable**.

En Cartago, Tuluá y La Paila la calidad del aire fue **Buena** en la mayoría de los días del periodo analizado.

## 5. DECLARACIONES

- Los resultados relacionados en el presente informe mensual de calidad del aire corresponden únicamente a los parámetros y variables monitoreadas por los analizadores y sensores en las estaciones del SVCA de la CVC durante el periodo relacionado.
- La identificación de las contribuciones a la incertidumbre de la medición de los equipos relacionados en la Tabla 8, se realiza conforme a lo establecido en los documentos los procedimientos del SGC. Lo anterior se evalúa bajo una regla de decisión binaria de Aceptación Simple, en este caso el Límite de Aceptación corresponde al mismo Límite de Tolerancia, es decir el nivel máximo permisible que establece la Resolución 2254 de 2017 para cada contaminante y tiempo de exposición.

**Tabla 8.** identificación de las contribuciones a la incertidumbre de la medición de los equipos

Estación	Incertidumbre			
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$		ppb	
	PM10	PM2.5	NOx	SO2
Cartago	5,5	1,5	0,7	1,2
La Paila	5,9	1,5		
Buga Acuavalle	6,8	1,5	1,6	1,3
ECA Yumbo	7,7	1,7		
Las Américas	3,9	2,8		
Acopi-Celsia	3,9	2,8		
ECA Palmira	5,6	1,7		
Candelaria	3,8	2,8		
Cascajal	3,7	2,8		

- Las concentraciones relacionadas en este informe de se presentan a condiciones de referencia, con el fin de que sean comparables con los niveles establecidos por la normatividad vigente. Las concentraciones de los gases son presentadas en partes por millón (ppm) y partes por billón (ppb) y los niveles permisibles de los mismos son llevados a estas unidades para su comparación. La siguiente tabla presenta los factores de conversión de unidades que deben ser aplicados a las concentraciones para la conversión a  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Gas	Factor (multiplicar por)	Para convertir
NO2	1,8804	ppb a $\mu\text{g}/\text{m}^3$
SO2	2,6186	ppb a $\mu\text{g}/\text{m}^3$
O3	1,9620	ppb a $\mu\text{g}/\text{m}^3$
CO	1144,9	ppm a $\mu\text{g}/\text{m}^3$