

2017

INFORME CALIDAD DE AIRE DICIEMBRE



**RED DE MONITOREO DE CALIDAD
DEL AIRE DEL AREA
METROPOLITANA
GRUPO GESTIÓN DEL
CONOCIMIENTO**

Dr. MARTIN CAMILO CARVAJAL CÁMARO
Director General CDMB

Ing. OSCAR MAURICIO HERNANDEZ
Subdirector de Ordenamiento y Planificación Integral del Territorio

Ing. MARIA CARMENZA VICCINI
Coordinadora Información e Investigación Ambiental

Ing. ROCIO CAMACHO
Profesional Universitario

Tabla de contenido

INTRODUCCION.....	4
1. Estándares de Calidad del Aire.....	5
2. RED DE MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE DE BUCARAMANGA.....	6
3. ANALISIS DE RESULTADOS.....	8
CONCLUSIONES.....	17

INTRODUCCIÓN

El presente documento es un informe que nos permitirá conocer el estado de la calidad del aire en el área metropolitana de Bucaramanga, durante el mes de diciembre de 2017; obtenido del análisis de los datos de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire operado por la CDMB, de las mediciones de contaminantes criterios PM₁₀ (partículas cuyo diámetro aerodinámico es menor a 10 µg) y Ozono; en cumplimiento con la norma nacional (Resolución 610 de 2010), realizadas en tres estaciones automáticas (Cabecera, Florida y Ciudadela) las cuales se encuentran ubicadas estratégicamente.

El estado de la calidad del aire es un factor importante que influye en la salud y el bienestar de las personas. Su deterioro se relaciona con los efectos de las emisiones de contaminantes a la atmosfera, provenientes de diferentes clases y orígenes, las cuales son causadas por la actividad humana o natural. Las fuentes fijas asociadas principalmente a los procesos industriales y de manufactura, las fuentes móviles que se relaciona con las actividades de transporte y las fuentes naturales que involucran los incendios forestales, la actividad volcánica, la erosión, entre otros.

Los estudios realizados en los últimos años según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2005), demuestran que el deterioro de la calidad del aire es una de las causas de mortalidad y morbilidad y al respecto se conoce un amplio rango de efectos adversos que varían de acuerdo con el tipo de contaminante, su concentración, la duración de la exposición y el estado general de los individuos expuestos. Entre estos se encuentran las enfermedades cardiovasculares y respiratorias, las cuales se manifiestan especialmente en grupos vulnerables que incluyen personas con condiciones asociadas preexistentes, los niños y los adultos mayores. Los efectos crónicos son debidos a la exposición a bajas concentración en períodos de larga duración y los efectos agudos a la exposición a altas concentraciones en períodos de baja duración.

1. ESTANDARES DE CALIDAD DEL AIRE

En Colombia los estándares de calidad del aire son basados en la legislación de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos. Los niveles máximos permisibles para PM10 y Ozono están definidos en la Resolución 610 de 2010 en el Art.4 (Tabla 1) y a su vez se definen niveles para la declaratoria de episodios de prevención, alerta y emergencia en el Art. 6 (Tabla 4) de la Resolución en mención. Cabe mencionar que a partir del 1 de enero de 2018, empezó a regir la nueva norma para la Calidad del Aire “Resolución 2254 de 1 de noviembre de 2017”, la cual será tomada en cuenta para la elaboración de los próximos informes.

Tabla 1. Niveles máximos permisibles para PM10 Y O3

CONTAMINANTE	Nivel Máximo Permisible ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Tiempo de Exposición
PM10	50	Anual
	100	24 Horas
O3	80 (41 ppb) ¹	8 horas
	120 (61 ppb)	1 hora

Nota: $\mu\text{g}/\text{m}^3$: a las condiciones de referencia 298,15 K y 101,325 KPa (25 °C y 760 mm Hg)

Tabla 2. Concentración y tiempo de exposición de PM10 y O3 para los niveles de Prevención, Alerta y Emergencia

Contaminante	Tiempo de Exposición	Estados Excepcionales		
		Prevención ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Alerta ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Emergencia ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
PM10	24 Horas	300	400	500

Nota: $\mu\text{g}/\text{m}^3$, a las condiciones de referencia 298.15 K y 101.325 KPa (25 °C y 760 mm Hg)

Fuente: Resolución 610 de 2010 del MADS.

Los contaminantes monitoreados por la red de calidad de aire operada por la CDMB, son material particulado (partículas menores a 10 micrómetros)-PM10 y ozono (O3).

El material particulado – PM10– es un indicador que se utiliza en la evaluación de la calidad del aire, el cual comprende una mezcla de sólidos y líquido suspendidos en el aire. Las partículas cuyo diámetro aerodinámico es menor a 10 micrómetros son tan pequeñas que pueden ingresar

¹ Resolución 601 del 4 de Abril de 2006. Capítulo II Art.4 “Niveles Máximos Permisibles para Contaminantes Criterios de Ozono en ppb”.

a los pulmones causando riesgos a la salud. Son generadas por el transporte de vehículos, manipulación de materiales, operaciones de compactación y trituración, etc.

El ozono –O₃– es un contaminante de alto poder oxidante que puede penetrar fácilmente por las vías respiratorias más finas generando irritaciones. Su formación ocurre en la atmósfera por reacción química de los óxidos de nitrógeno y los compuestos orgánicos volátiles. La luz solar y el calor aceleran esta reacción. El tráfico es la principal fuente de emisión de óxidos de nitrógeno; precursores del ozono.

2. RED DE MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE DE BUCARAMANGA

La red de monitoreo de calidad de aire de Bucaramanga en la actualidad está conformada por tres estaciones: Cabecera, Ciudadela y Florida, las cuales cuentan con equipos automáticos para la medición de PM₁₀ en las estaciones Cabecera y Ciudadela y de O₃ en las estaciones de Cabecera y Florida, permitiendo tener registros horarios de concentración. La estación ciudadela ubicada en la Calle de los estudiantes, Terraza Colegio Aurelio Martínez Mutis; la Estación Cabecera en la Carrera 33 con calle 52 y la Estación Florida en la Terraza del edificio telebucaramanga sobre la autopista Bucaramanga-Florida.



Figura1. Ubicación estaciones de monitoreo Calidad de Aire

3. ANALISIS DE RESULTADOS

- **Concentraciones horarias y promedio de Material Particulado Estaciones Cabecera-Ciudadela**

Las concentraciones horarias y diarias de material particulado (PM10) mediadas en las estaciones de Cabecera y Ciudadela presentan tendencias similares, predominando valores más altos de concentración en la estación Cabecera, lo cual se atribuye al mayor flujo vehicular en la zona de cabecera.

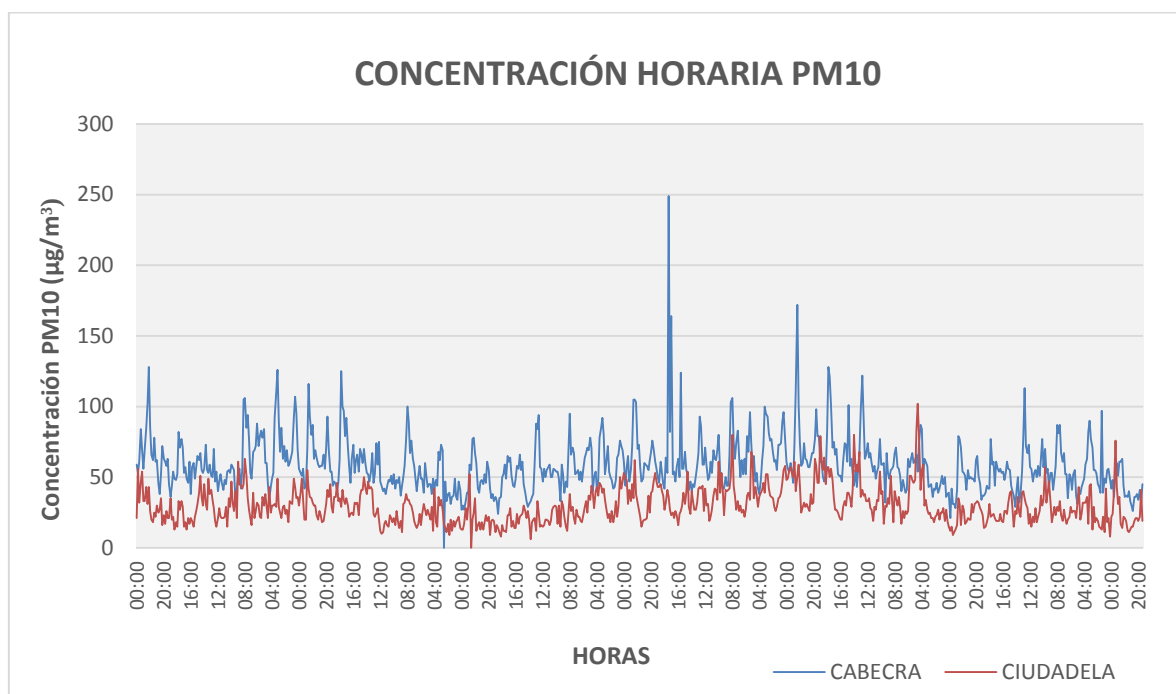


Figura 2. Concentraciones horarias material particulado PM10- Diciembre 2017

La figura 2, presenta el comportamiento horario de PM10 en las estaciones Cabecera y Ciudadela, al analizar la tendencia de los niveles de material particulado durante las diferentes horas del día se evidencia que en la Estación de cabecera las mayores concentraciones se presentan entre las 7 y 9 de la mañana donde se obtuvo concentraciones mayores a 100 µg/m³ los días del 4 al 7 y del 19 al 23 de diciembre atribuyendo esto a un mayor flujo vehicular en este periodo de tiempo en la zona de cabecera. En la estación de ciudadela, no se tuvo concentraciones superiores a 100 µg/m³, durante el mes de diciembre.

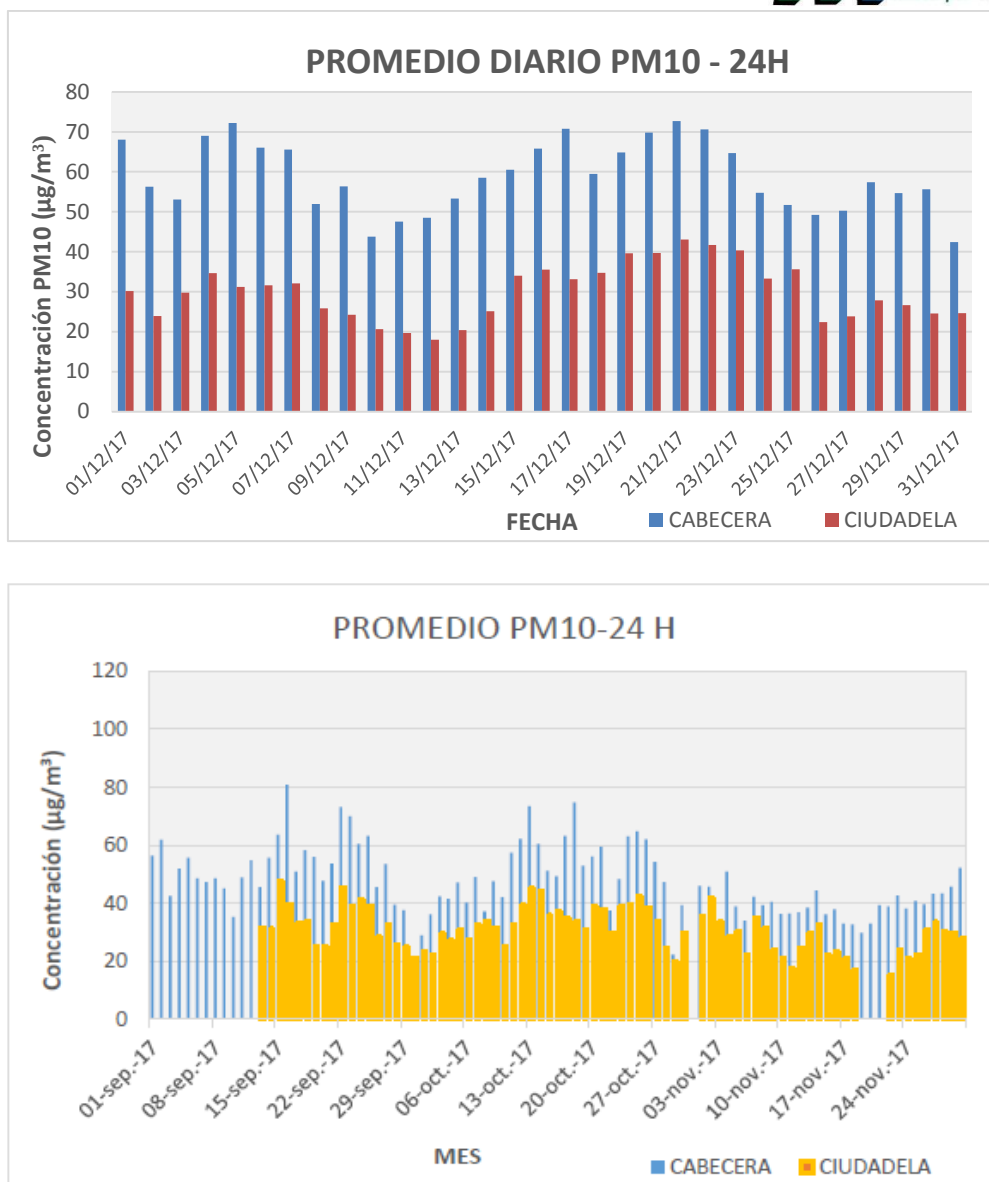


Figura 3. Promedios diarios de PM10 - estaciones Cabecera y Ciudadela para diciembre y el periodo de septiembre a noviembre de 2017.

La figura 3, presenta los promedios diarios de PM10 del mes de diciembre y del periodo comprendido entre septiembre y noviembre de 2017 en las estaciones Florida y Ciudadela. Durante el mes de diciembre no se presentó excedencia a la norma diaria de PM10 en ninguna de las dos estaciones; los valores máximos registrados fueron $72.708 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y $43.083 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para la estación de Cabecera y Ciudadela respectivamente el día 21 de diciembre. Al comparar los promedios diarios del mes de diciembre con los promedios diarios para el periodo de septiembre a noviembre, se presenta un comportamiento similar sin encontrar diferencia considerable en las concentraciones de Material Particulado para ninguna de las estaciones en mención.

Los registros de datos capturados durante el año 2017, periodo en estudio se encuentran por debajo del 75%, siendo este porcentaje el de referencia para la no validación de los mismos. Esto se debe que durante los meses de enero, febrero, julio, agosto no hubo registro de datos y en los meses donde se obtuvo registro no fue del 100%, por fallas en los equipos, mantenimiento o eventos no previstos.

A su vez, es de gran importancia y relevancia citar que las concentraciones registradas durante el año 2017 en la Estación Cabecera no cumple con los límites establecidos por la normatividad para un tiempo de exposición anual ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) y la Estación de Ciudadela los niveles de concentración reportados si cumplen con el promedio anual de acuerdo a la normatividad vigente.

- **Concentración Horaria y Promedio de Ozono Estaciones Cabecera – Florida**

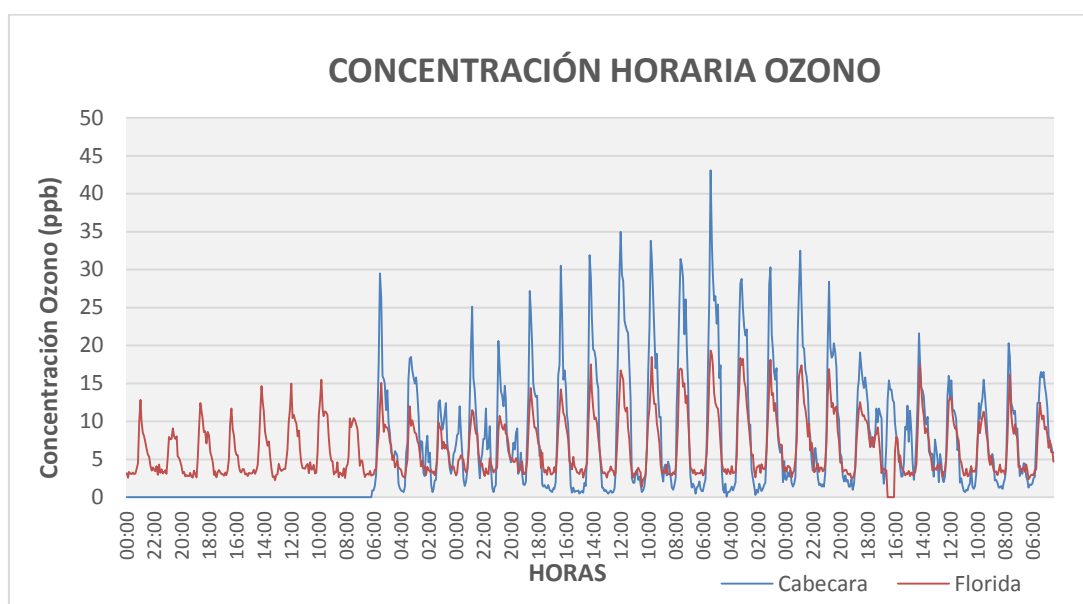


Figura 4. Concentraciones horarias de Ozono- Estaciones Cabecera y Florida, Diciembre 2017 (61 ppb).

La figura 4. Presenta las concentraciones horarias de Ozono durante el mes de diciembre medidas en las Estaciones de Cabecera y Florida. Al analizar el comportamiento horario de los niveles de Ozono se tiene que los valores máximos registrados fueron 43.1 ppb y 19.35 ppb el día 20 de diciembre respectivamente, sin presentar excedencia a la norma con tiempos de exposición 1 hora cuyo límite máximo permisible es 61 ppb. Del 1 al 9 de diciembre no se tiene registro de datos de la concentración de Ozono para la estación de Cabecera por fallas en el equipo.

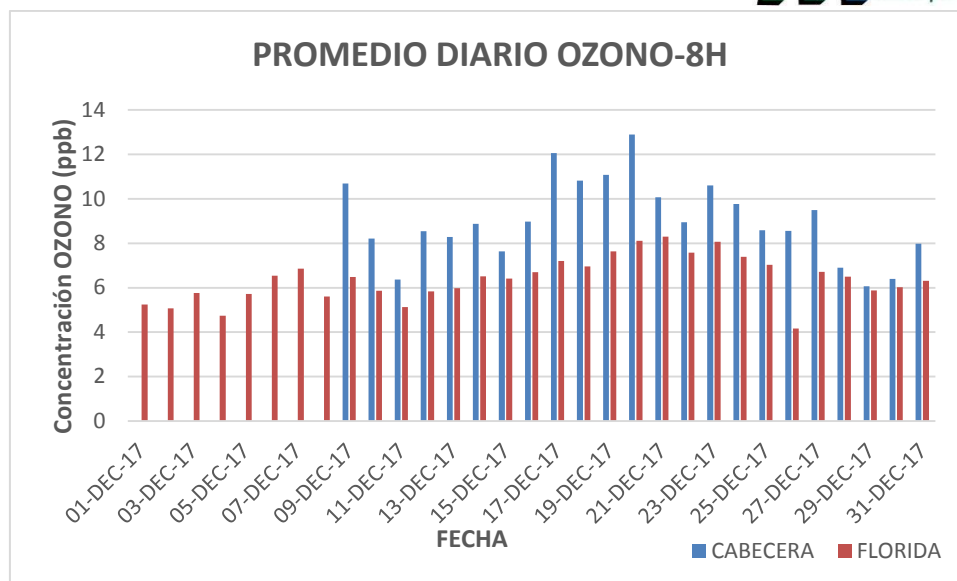


Figura 5. Promedios diarios de OZONO - estaciones Cabecera y Florida, Diciembre-2017 (41 ppb)

La figura 5. Presenta las concentraciones promedio diario 8 de Ozono para un tiempo de exposición de 8 horas en las Estaciones Cabecera y Florida en el mes de diciembre. Al analizar el comportamiento horario de los niveles de Ozono se tiene que los valores máximos registrados fueron 12.887 ppb y 8.302 ppb el día 17 y 21 de diciembre respectivamente, sin presentar excedencia a la norma con tiempos de exposición 8 hora cuyo límite máximo permisible es 41 ppb.

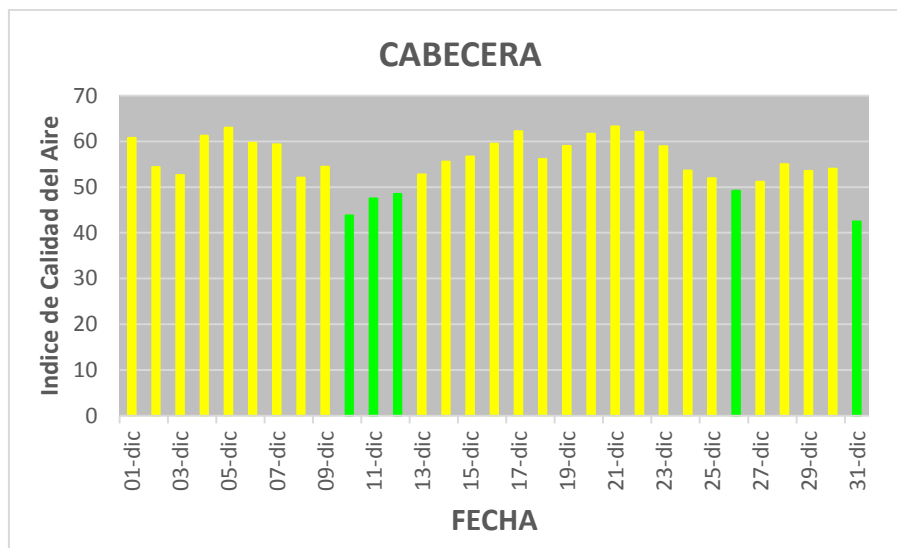
- **INDICE DE CALIDAD DE AIRE**

El índice de Calidad de Aire representa que tan limpio es el aire y que efectos en la salud puede experimentarse dentro de las horas o días siguientes a la exposición del aire contaminado (Tabla 3).

ICA	Color	Clasificación	PM10 diario ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Efectos en salud
0-50	Verde	Bueno	0-54	La calidad del aire es satisfactoria y no implica riesgos a la salud.
51-100	Amarillo	Moderado	55-154	La calidad del aire es aceptable, sin embargo, la contaminación en este rango puede implicar un riesgo moderado para un número muy pequeño de individuos.
101-150	Naranja	Dañino a la salud para grupos sensibles	155-254	Grupos sensibles (adultos mayores, niños y personas con enfermedades cardíacas o pulmonares) pueden experimentar efectos en salud, pero el público en general no es afectado.
151-200	Rojo	Dañino a la salud	255-354	Todas las personas pueden empezar a experimentar efectos en salud.
201-300	Púrpura	Muy dañino a la salud	355-424	Todas las personas pueden experimentar serios problemas de salud.
301-500	Marrón	Peligroso	>425	Toda la población tiene más posibilidad de ser afectada por serios problemas de salud.

Tabla 3. Definición de índices de calidad de aire para PM10 y Ozono * (adaptado de AQI, Aguide to Air Quality y and your health, US-EPA). *An AQI of 100 for ozone corresponds to an ozone level of 0.08 parts per million (averaged over 8 hours)

❖ Índice de Calidad de Aire (ICA) para PM10



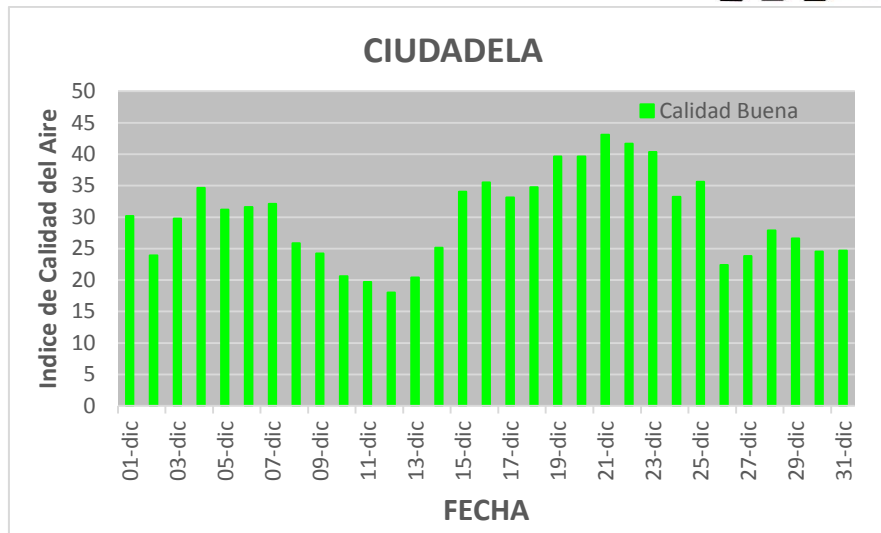
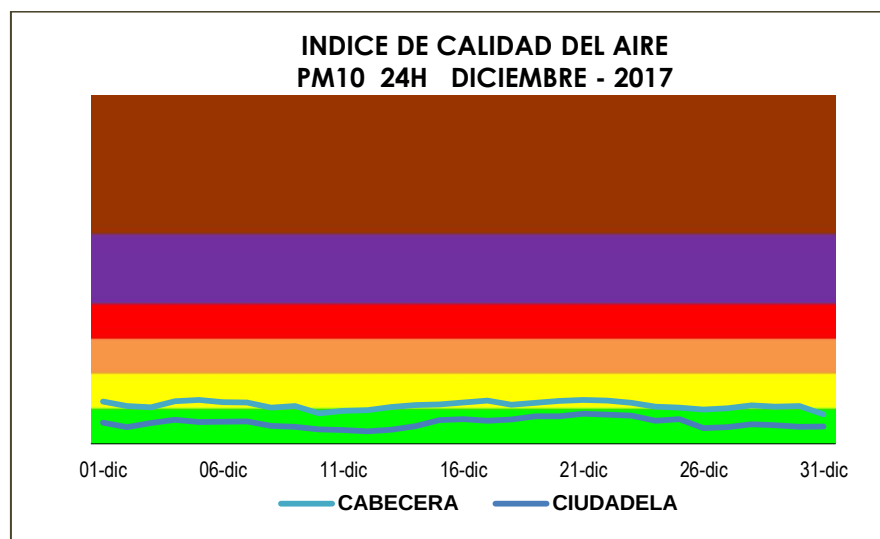


Figura 6. Índices de Calidad del Aire PM10-24H Estación Cabecera y Ciudadela –Diciembre 2017

La figura 6, presenta los índices de calidad del aire para las concentraciones de PM10 registradas en el mes de Diciembre en las Estaciones de Cabecera y Ciudadela. La estación Cabecera presentó índices de calidad “Moderado” excepto los días 10, 11, 12, 26 y 31 de diciembre donde la calidad fue “Buena”; la estación Ciudadela presentó calidad de aire “Buena” durante el mes en mención.



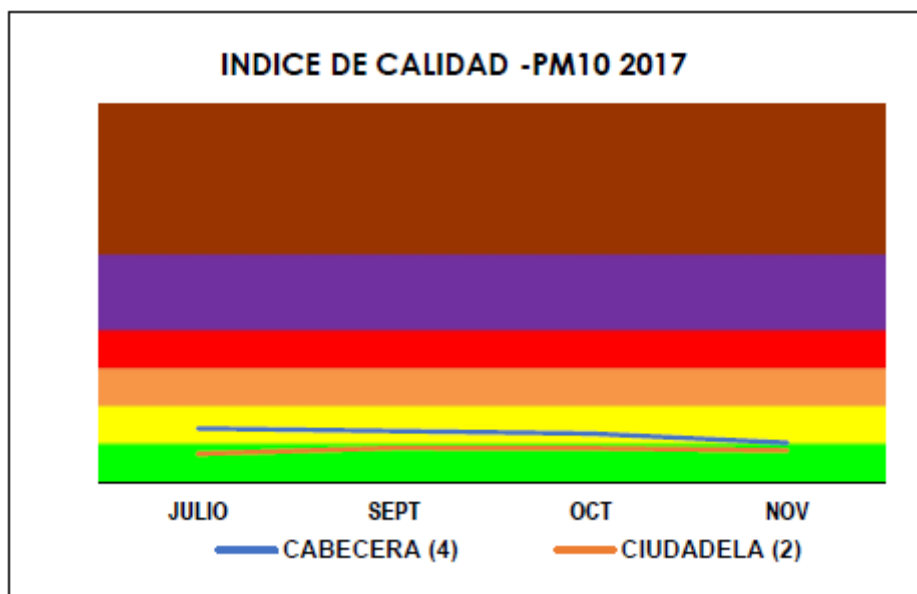


Figura 7. Índices de Calidad del Aire PM10-24H Estación Cabecera y Ciudadela –Diciembre y el periodo entre Julio y Noviembre de 2017.

La figura 7, presenta los índices de calidad del aire para las concentraciones de PM10 registradas en el mes de Diciembre y los índices de calidad para el periodo entre julio y noviembre en las Estaciones de Cabecera y Ciudadela. La estación Cabecera presentó índices de calidad “Moderado” y la estación Ciudadela presentó calidad de aire “Buena” durante los periodos en mención, manteniendo un comportamiento constante sin presencia de ningún riesgo o afectación a la salud de la población.

❖ Índice de Calidad de Aire (ICA) para Ozono

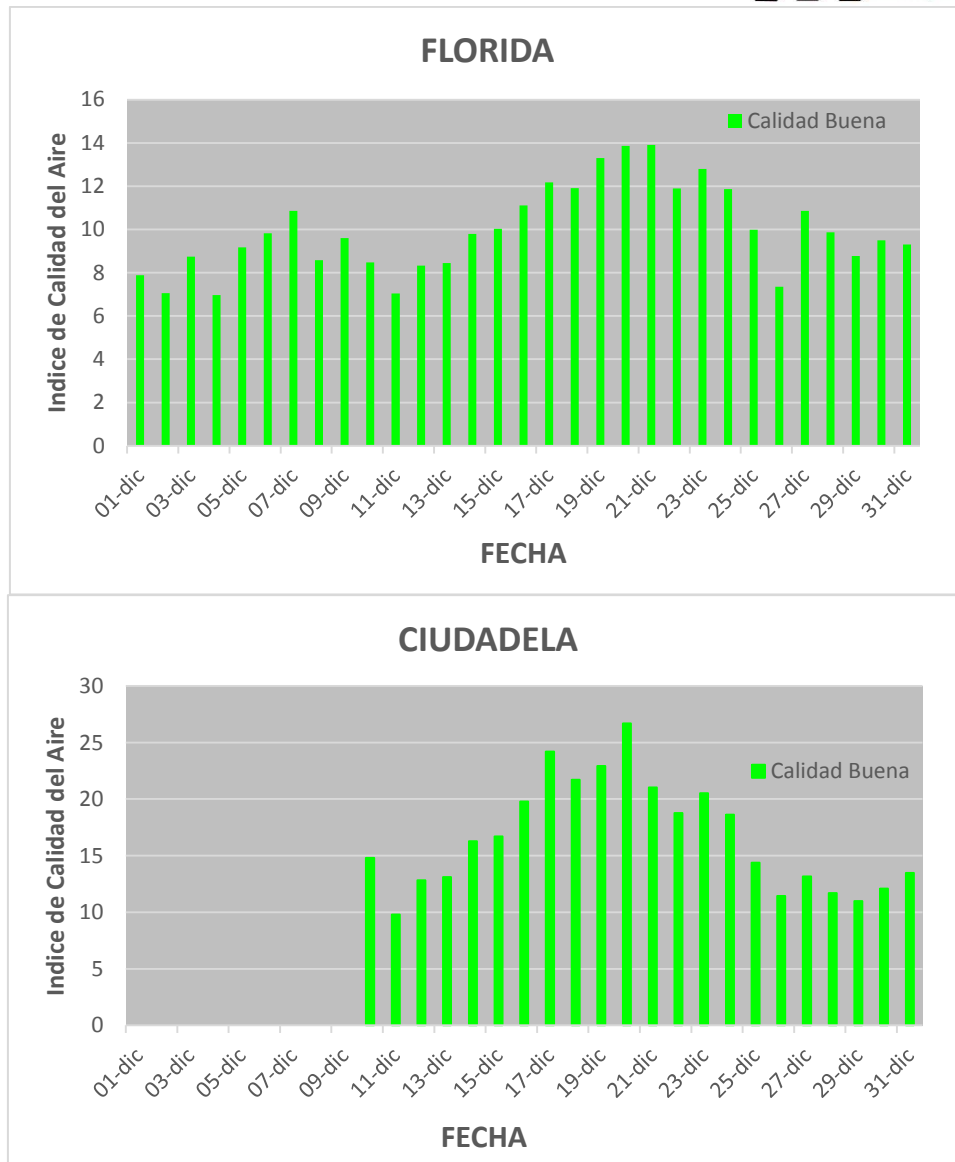


Figura 8. Índices de Calidad del Aire OZONO-8H Estación Cabecera y Ciudadela –Diciembre 2017

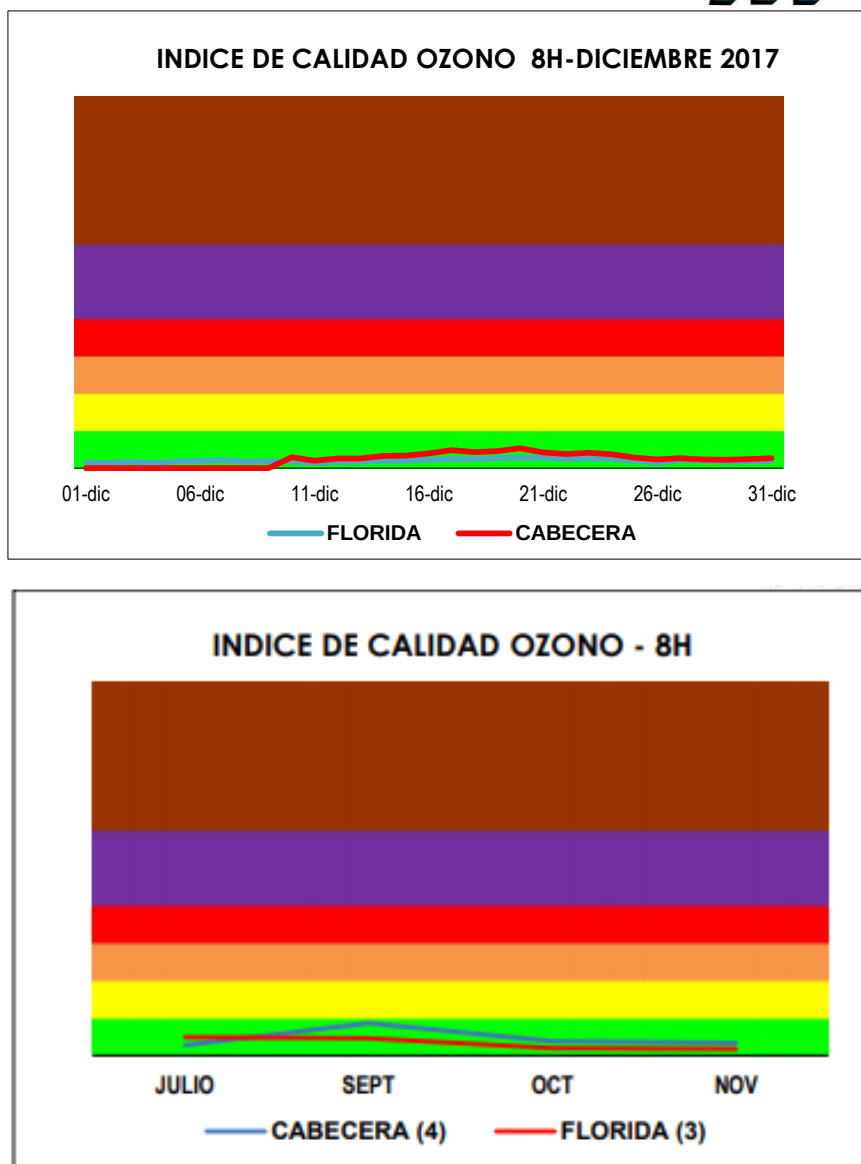


Figura 9. Índices de Calidad del Aire OZONO 8H Estación Cabecera y Ciudadela –Diciembre y el periodo entre Julio y Noviembre de 2017.

Las figuras 8 y 9, muestran los índices de calidad del aire para el parámetro Ozono 8 horas de las estaciones Cabecera y Florida del mes de diciembre y su comparación con los registros obtenidos en el periodo comprendido entre julio y noviembre de 2017, registrando como máximo valor 26.698 y 13.913 respectivamente durante el mes de diciembre, teniéndose una calidad de aire “Buena”, tendiente a mejorar por sus bajos valores comparados con los reportados en los meses anteriores.

CONCLUSIONES

- Las estaciones Cabecera y Ciudadela presentan tendencias similares en sus concentraciones de material particulado. Sin embargo, se tienen mayores valores en la estación Cabecera debido al alto flujo vehicular en la zona aledaña al sitio de medición, manteniéndose su calidad con respecto a los meses anteriores.
- En el mes de Diciembre no se obtuvieron datos que superaran el valor máximo permisible establecido en la norma Colombiana para los Niveles de Prevención, en ninguna de las estaciones de la Red de Monitoreo para los parámetros en estudio.
- El índice de calidad de aire-ICA, para el parámetro PM10-24 horas en las estaciones Cabecera y Ciudadela fue “Moderado” y “Bueno” respectivamente. Para las concentraciones de Ozono-8 horas se obtuvo un índice de calidad “bueno” para las estaciones Florida y Cabecera, lo cual no implica riesgos en la salud para la población del área metropolitana.
- En general, las concentraciones promedio de material particulado-PM10 y Ozono-O3, durante el mes de diciembre se encuentran dentro de los límites permisibles en las estaciones cabecera, ciudadela y florida sin presentar ninguna excedencia a la norma diaria.