

RED DE MONITERO CALIDAD DEL AIRE DE BUCARMANGA – CDMB

REPORTE CALIDAD DEL AIRE DE MARZO - JUNIO DEL 2017



SUBDIRECCION DE ORDENAMIENTO Y PLANIFICACION INTEGRAL DEL TERRITORIO

GRUPO GESTION 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 Gestión del Conocimiento e Información Ambiental

Ing. ROCIO CAMACHO
Profesional Universitario

Agosto 2017, Bucaramanga - Colombia

Reporte Calidad del Aire Marzo- Junio de 2017
Subdirección de Ordenamiento y Planificación Integral del territorio

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	4
1. GENERALIDADES DE LAS ESTACIONES.....	5
2. PORCENTAJE DE CAPTURA DE DATOS.....	6
3. ESTANDARES DE CALIDAD DEL AIRE.....	7
4. CALIDAD DEL AIRE	8
4.1 Material Particulado – PM10.....	8
4.1.1 Comportamiento de la Concentración PM10.....	8
4.2 Ozono – O ₃	10
4.2.1 Comportamiento de la Concentración Ozono.....	10
4.3 ÍNDICE DE CALIDAD	11
4.3.1 Índice de Calidad de Aire (ICA) para PM10	12
4.3.2 Índice de Calidad de Aire (ICA) para Ozono	13
5. CONDICIONES METEREOLÓGICAS.....	15
6. CONCLUSIONES	18

INTRODUCCION

La ciudad de Bucaramanga cuenta con la Red de Monitoreo de Calidad del Aire operada por la CDMB, que permite recolectar información sobre la concentración de contaminantes de origen antropogénico y natural que se encuentran en la atmósfera. Estos datos son recolectados mes a mes para su posterior análisis con el fin de evaluar el cumplimiento de los estándares de calidad del aire en el área metropolitana dados por la normatividad legal vigente (Resolución 601 del 4 de abril de 2006 y la Resolución 610 del 24 de Marzo de 2010) expedidas por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT).

El presente informe contiene el análisis del comportamiento de los contaminantes criterios de Material Particulado - PM10, y Ozono-O3, durante el periodo de 1 de marzo al 30 de junio del 2017, y los Índices de Calidad de Aire- ICA, de los dos parámetros en mención para el periodo en estudio, con el fin de conocer su impacto sobre la población. Además, se presenta la información meteorológica que contempla precipitación, temperatura, velocidad del viento las cuales influyen en la dispersión de los contaminantes.

1. GENERALIDADES DE LAS ESTACIONES

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 Florida y Ciudadela y de Ozono 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

2. PORCENTAJE DE CAPTURA DE DATOS

En el período de estudio del 1 de Marzo a 30 de Junio de 2017, en la estación Cabecera se tiene registro de datos para PM10 y Ozono, en la estación Ciudadela solo se tiene registro de PM10 y en la estación Florida solo se reportan los datos de Ozono, ya que el equipo de PM10 ha estado presentando inconveniente en su funcionamiento por tanto no se obtuvo registro continuo de datos, razón por la cual no son reportados.

ESTACION	CABECERA (4)		CIUDADELA (2)	FLORIDA (3)
	PM10 (4)	OZONO (4)	PM10 (2)	OZONO (3)
MARZO	100%	100%	93.33%	93.33%
ABRIL	66.67%	100%	80%	100%
MAYO	80%	100%	96.67%	100%
JUNIO	93.33%	100%	90%	66.67%

Tabla 1. Porcentaje de captura de datos por parámetro y estación, Marzo-Junio 2017

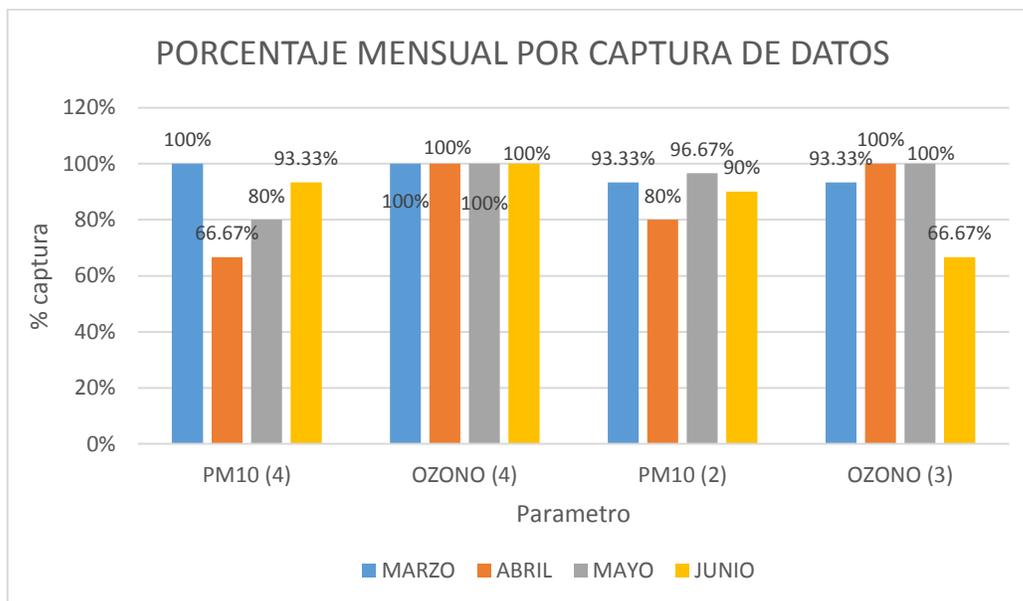


Figura 2. Gráfica de porcentaje de captura de datos por parámetro y por estación – Marzo a Junio 2017.

En la figura 2 se presenta la gráfica de porcentaje de captura de datos por parámetro y por estación para el periodo en estudio, logrando un porcentaje de 66.67% en la estación cabecera para el parámetro de PM10 en el mes de mayo, en este periodo no hubo registro de datos durante 10 días; y un 66.67% para el parámetro de Ozono en la estación Florida en el mes de junio no se tiene datos durante 10 días por falta de cinta para el registro de los mismos. Los demás registros se encuentran por encima del 75% de datos capturados.

3. 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.

Tabla 1. Niveles máximos permisibles para PM10 Y O3

CONTAMINANTE	Nivel Máximo Permissible ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	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
O3	1 Hora	350 (178 ppb))	700(356 ppb)	1.000(509 ppb)

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.

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

4. CALIDAD DEL AIRE

4.1 MATERIAL PARTICULADO – PM10 (tamaño menor o igual a 10 micras)

Dentro de los contaminantes presentes en el aire está el material particulado, cuyas características físico-químicas y los efectos sobre la salud humana hace que su monitoreo sea de gran importancia. Éste material está compuesto por partículas líquidas o sólidas que pueden ser de origen natural, resultantes de procesos como la erosión, las erupciones volcánicas y los incendios, o de origen antropogénico, provenientes del uso de combustibles fósiles en la industria y el transporte, de actividades agrícolas como la fertilización y almacenamiento de granos, entre otros.

Una de las características físicas más importantes de este material es su diámetro de partícula por el riesgo que representa para la salud humana, puesto que puede ingresar al tracto respiratorio y producir daños en los tejidos y órganos que lo conforman o servir como vehículo para bacterias y virus.

4.1.1 Comportamiento de la Concentración PM10

El comportamiento de la concentración de PM10 se establece mediante la recolección de datos promedios de 24 horas. Durante el periodo en estudio se reportó un porcentaje de datos válidos² mayor o igual al 75% a excepción de la Estación Cabecera para el parámetro PM10 en el mes de abril con un 66.67%.

²El porcentaje de datos válidos se establece como la cantidad de promedios aceptados en el periodo reportado sobre la cantidad de promedios posibles en el mismo periodo multiplicado por cien. Este indicador muestra la cantidad de tiempo del periodo reportado que ha sido cubierto por el monitoreo. Se define como representativo un 75%.

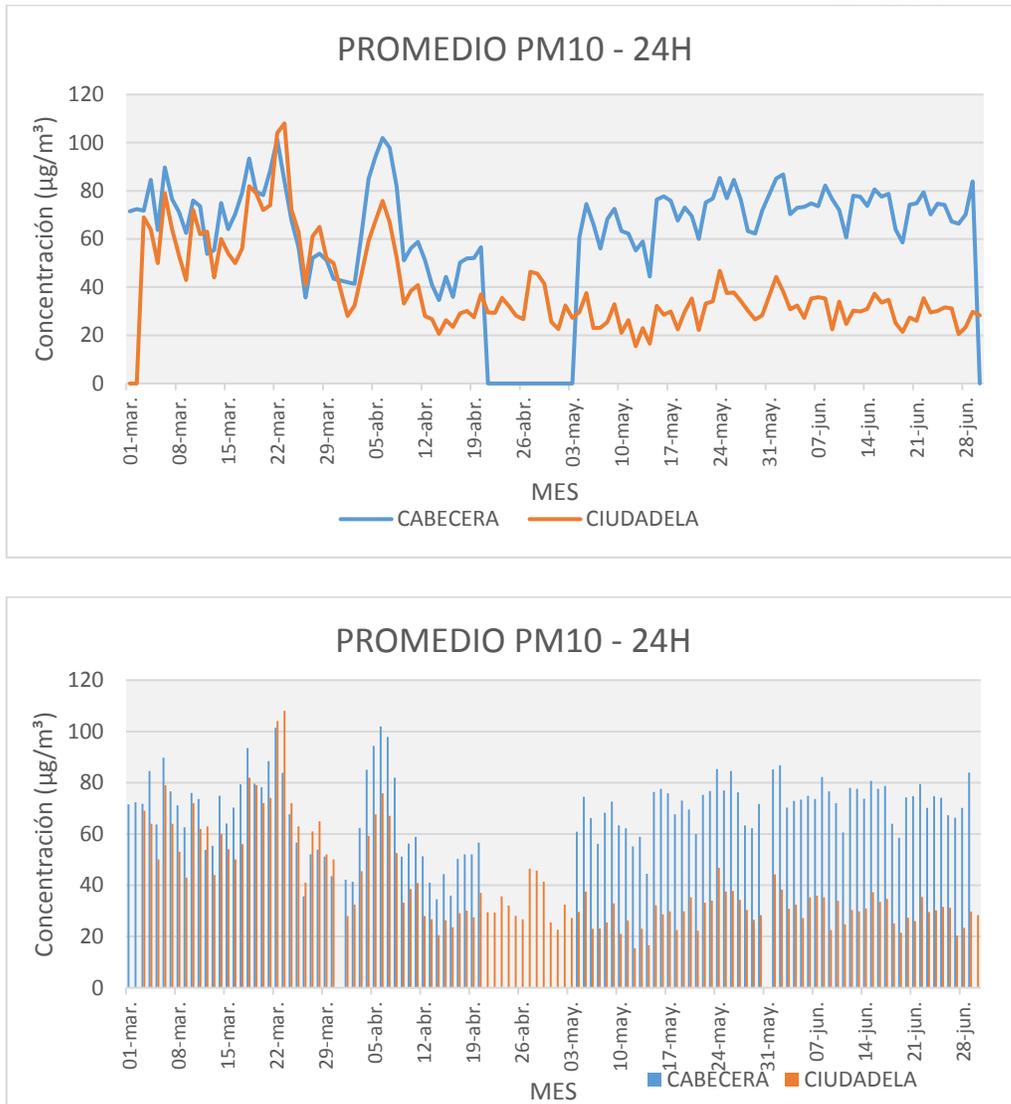


Figura 3. Concentraciones de PM10 para 24 horas por estación marzo-junio de 2017 (Norma: $100\mu\text{g}/\text{m}^3$)

En la figura 3, durante el periodo del 1 de marzo al 30 de junio de 2017, se tiene una excedencia a la norma para 24 horas establecido en $100\mu\text{g}/\text{m}^3$, que corresponden a los días 22 y 23 de marzo en la estación Ciudadela con valores de 104 y $108\mu\text{g}/\text{m}^3$ respectivamente y en la estación Cabecera los días 22 de marzo y 6 de abril de $101,41$ y $101,95\mu\text{g}/\text{m}^3$ respectivamente. Durante el periodo del 20 de abril al 3 de mayo no se obtuvo registro de datos en la estación Cabecera, por fallas en el equipo. Sin embargo, si se mantuviesen ese comportamiento para los meses restantes del año en curso se incumpliría con los límites anuales máximos permisibles.

4.2 Ozono- O3

Es un gas azul pálido que, en capas bajas de la atmósfera, se origina como consecuencia de las reacciones entre los óxidos de nitrógeno y los hidrocarburos (gases compuestos de carbono e hidrógeno principalmente) en presencia de la luz solar. Es un oxidante fuerte, sus efectos en el sistema respiratorio son de cuidado ya que es altamente irritante.

4.2.1 Comportamiento de la Concentración de O3

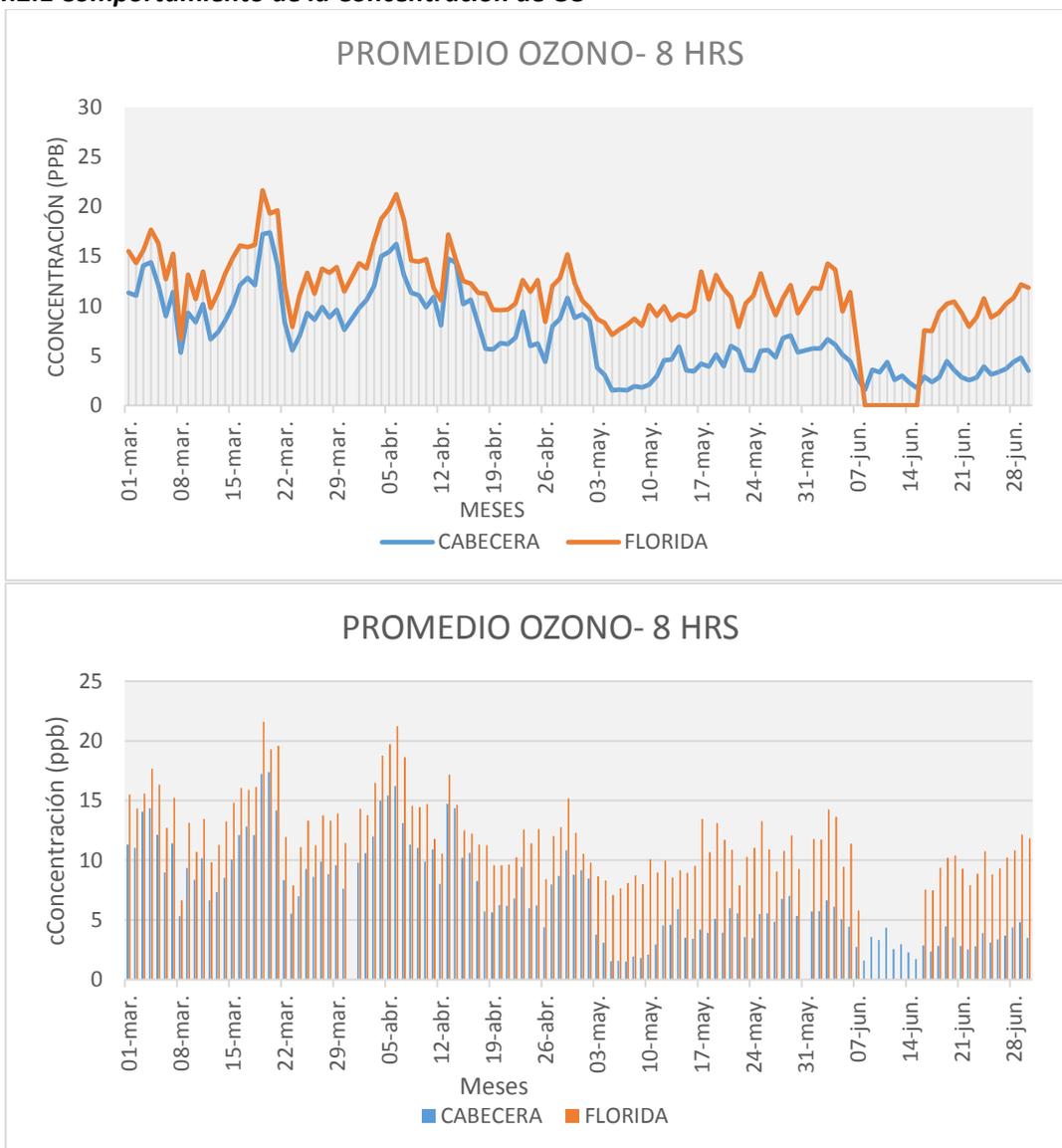


Figura 4. Concentraciones de Ozono para 8 horas por estación marzo-junio de 2017 (Norma: 41 ppb)

En la figura 4. Se tiene el reporte de la concentración de Ozono para un tiempo de exposición de 8 horas en las Estaciones Cabecera y Florida, no se obtuvo datos por encima de la norma (41 ppb Res. 601 de 2006). Los valores máximos registrados fueron 17.386 ppb en la estación cabecera y 21.62 ppb en la estación Ciudadela. Entre el periodo del 8 de junio al 15 de junio no se tiene registro de datos en la estación Florida, por fallas en el equipo. Si se mantuviesen, estos valores se cumplirían con las concentraciones anuales permisibles.

4.3 INDICES DE CALIDAD

A continuación se presentan los índices de Calidad de Aire del área metropolitana de Bucaramanga para el periodo comprendido entre el 1 de marzo a 30 de junio de 2017, siendo una herramienta de gran importancia para la ciudadanía la cual le permite conocer los efectos de la calidad del aire en la salud, en especial la población más vulnerable (Niños y niñas menores de 12 años con antecedentes de asma, síndrome bronco-obstructivo recurrente, y adultos mayores de 60 años con antecedentes de Enfermedad pulmonar obstructiva crónica-EPOC-asma).

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 (Tabla2).

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 cardiacas 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 2. 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)

ESTACION	FLORIDA	CABECERA		CIUDADELA
ICA	OZONO (8H)	PM10(24H)	OZONO (8H)	PM10 (24H)
MARZO	33.573	78.71	28.93	56.26
ABRIL	38.271	79.01	27.73	64.97
MAYO	24.75	70.04	17.63	46.79
JUNIO	24.52	70.85	12.48	44.25

Tabla 3. Clasificación ICA para PM10 y Ozono período de marzo a junio 2017

4.3.1 Índice de Calidad de Aire (ICA) para PM10

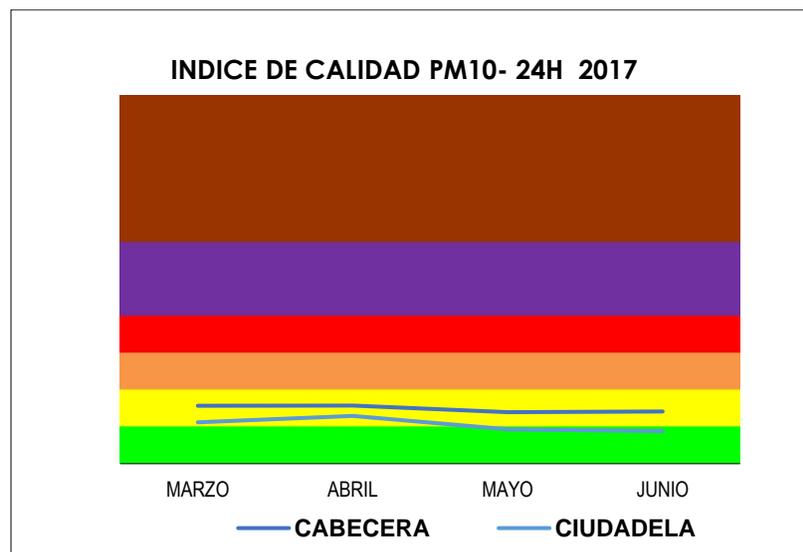
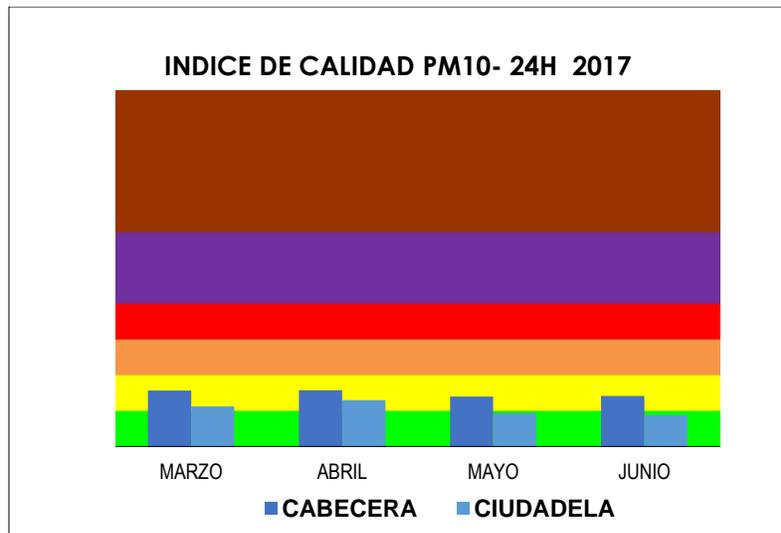


Figura5. ICA para PM10 periodo de marzo-junio 2017

En la figura 5 se representan los índices de calidad de aire del 1 de marzo a 30 de junio para el parámetro de PM10 24h, para las estaciones Cabecera y Ciudadela, obteniendo calidad “moderada” para la estación Cabecera durante el periodo en mención; calidad “moderada” durante marzo y abril y “buena” durante mayo y junio para la estación Ciudadela. El máximo valor para el ICA se registró en el mes de abril para las dos estaciones en mención y durante los meses de mayo-junio se tuvo un comportamiento descendente.

4.3.1 Índice de Calidad de Aire (ICA) para Ozono

El Ozono es un gas que se encuentra presente en la tropósfera o estratósfera, dependiendo de la capa en la que se encuentre puede ser benéfico o perjudicial para la salud de las personas. El Ozono bueno es el que se encuentra en la estratósfera y forma la capa de ozono que nos protege de la radiación ultravioleta; el ozono nocivo es el que se encuentra cerca de la superficie terrestre y puede ser respirado, causando efectos negativos en la salud especialmente para niños con asma.

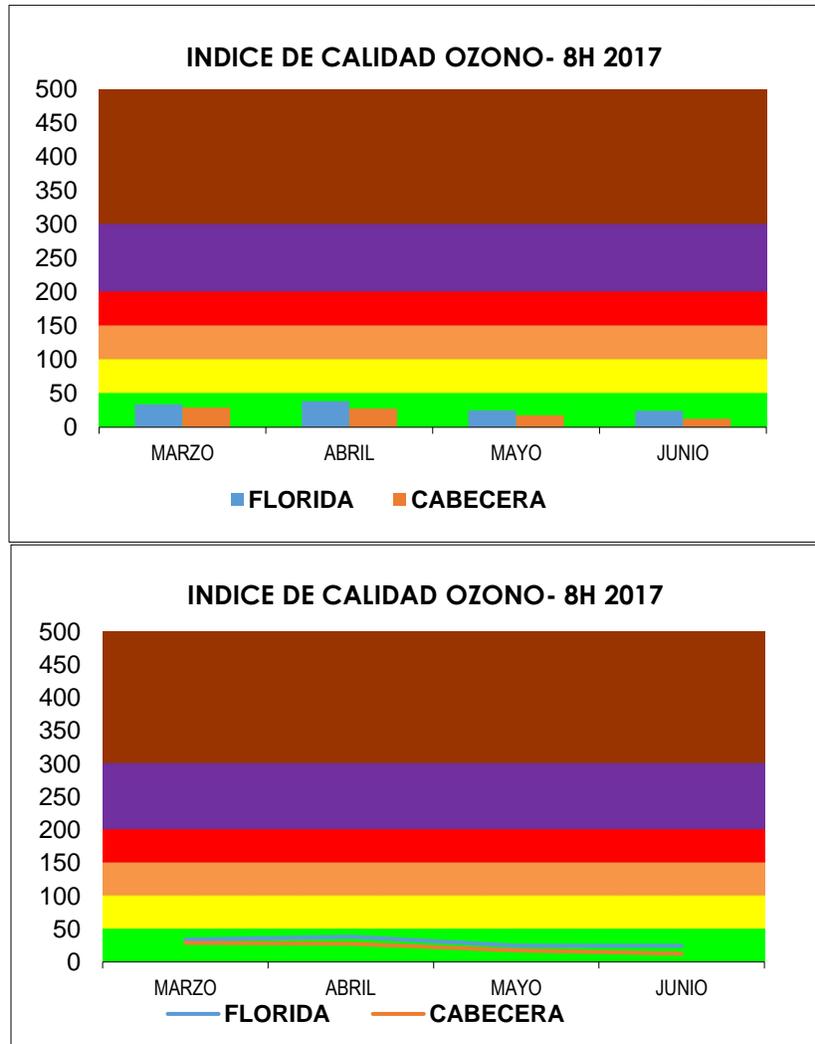


Figura 6. ICA para Ozono periodo de marzo-junio 2017

En la figura 6 se representan los índices de calidad del aire del 1 de marzo a 30 de junio de Ozono 8h, para las estaciones de Florida y Ciudadela, donde se mantuvo en la clasificación “Bueno”, calidad satisfactoria sin ningún riesgo de afectación a la salud de la población. En la estación cabecera presenta un comportamiento descendente y en la estación florida registra el mayor valor en el mes de abril.

5. CONDICIONES METEREOLÓGICAS

Las condiciones meteorológicas ejercen gran influencia en el transporte, dispersión y remoción de los contaminantes en la atmósfera. A continuación se presenta una síntesis de las condiciones meteorológicas durante el primer semestre de año en curso en la estación Ciudadela y Florida. La figura 7 y 8 presenta el comportamiento de la precipitación, en la cual se observa que durante el mes de marzo se tiene el mayor acumulado de precipitación. La máxima precipitación horaria con un valor de 32.26mm en junio en la estación Ciudadela y 27.2mm en abril en la estación cabecera. La figura 9 presenta el acumulado de la precipitación del primer periodo de los años 2015, 2016 y 2017, se tiene un comportamiento o tendencia similar durante los años comparados; no se tiene registro de datos en abril del 2016 en la estación Florida. Por último, en la figura 10 se presenta la velocidad del viento horaria en la cual se observa que las velocidades del viento durante el inicio del día, horas de la mañana son muy bajas. Las mayores velocidades se presentan alrededor de las tres de la tarde.

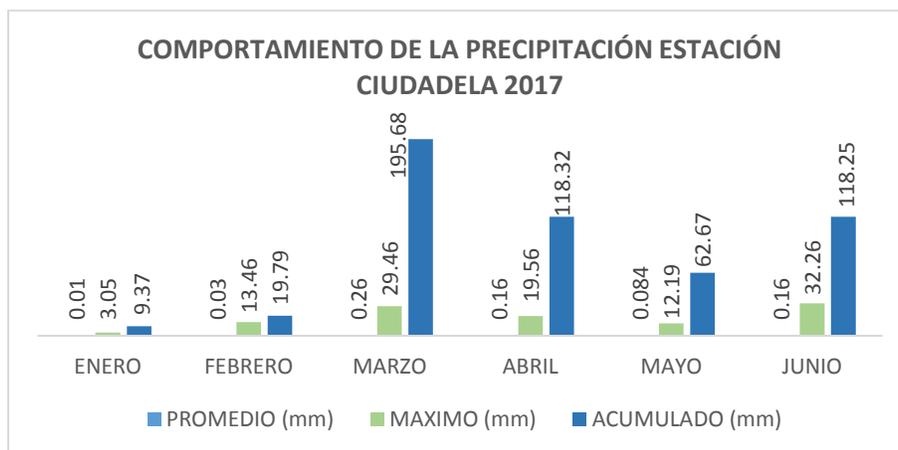


Figura 7 Comportamiento de la Precipitación Estación Ciudadela Enero a Junio 2017

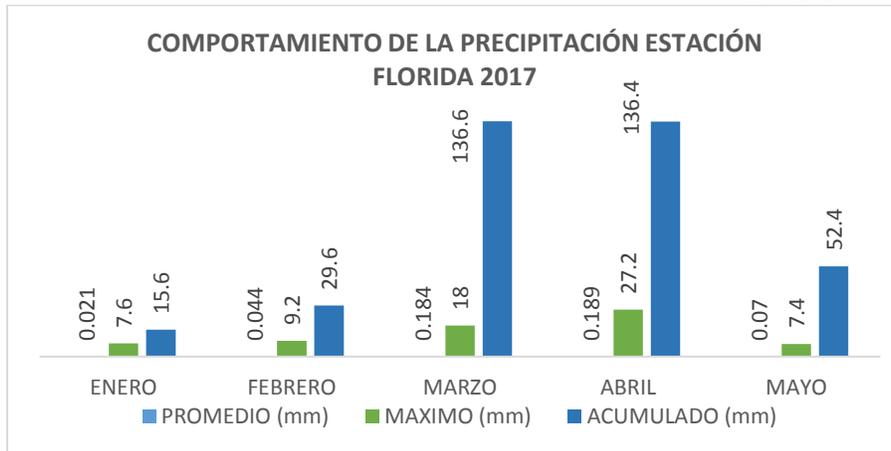


Figura 8 Comportamiento de la Precipitación Estación Ciudadela Enero a Mayo 2017

MES\AÑO	PRECIPITACIÓN ACUMULADA (mm)					
	ESTACIÓN FLORIDA			ESTACIÓN CIUDEDELA		
	2015	2016	2017	2015	2016	2017
ENERO	16.2	17.2	15.6	55.9	30.2	9.37
FEBRERO	70	30.4	29.6	95.8	45.2	19.79
MARZO	84.8	95.2	136.6	140.6	126.4	195.68
ABRIL	37.5	---	136.4	46.9	84	118.32
MAYO	99.2	50.6	52.4	73.4	131.2	62.67
JUNIO	23.6	43.2	2205	27.7	69.9	118.25

Tabla 4. Aculado de la Precipitación I Semestre del 2015-2017

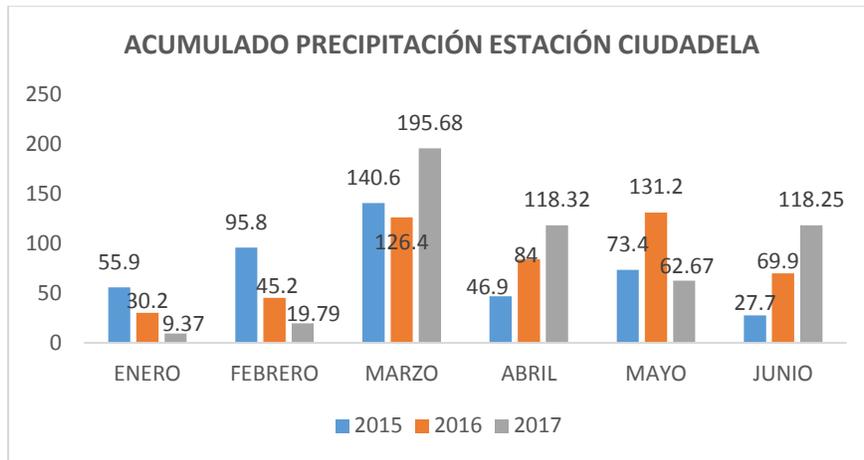
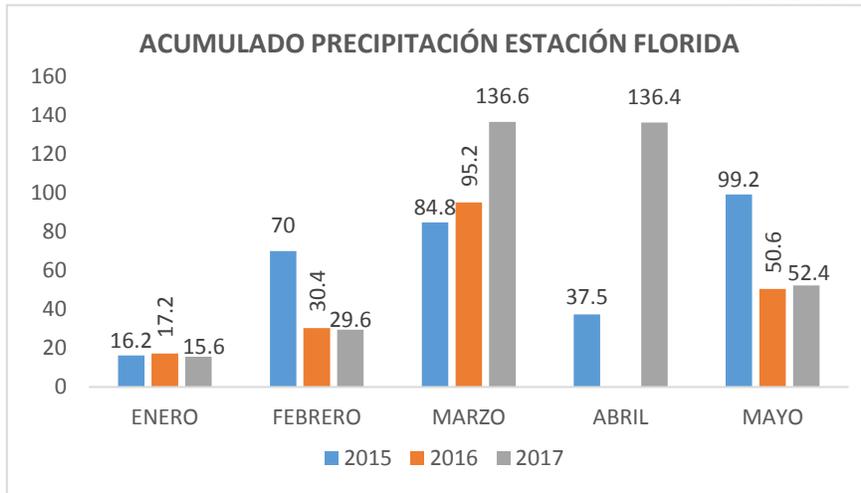


Figura 9 Acumulado Precipitación Estación Florida y Ciudadela

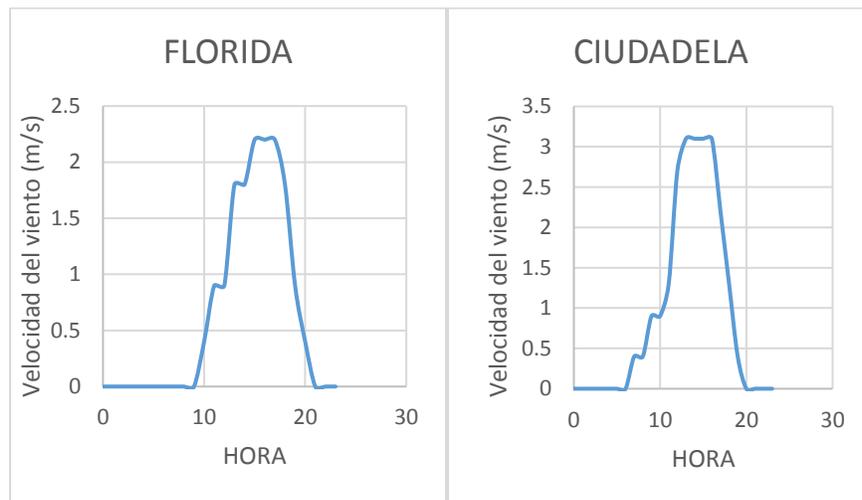


Figura 10 Velocidad del viento horaria

CONCLUSIONES

- Los niveles de material particulado en la ciudad son ocasionados principalmente por el tráfico vehicular y las condiciones meteorológicas. Esto se refleja en el comportamiento horario del material particulado-PM10, en el cual se observan mayores concentraciones en las horas donde hay mayor flujo vehicular. Las concentraciones de las horas pico de la mañana son más altas que las de la noche, esto puede asociarse a un menor volumen de dilución de los contaminantes y poca turbulencia características de las primeras horas de la mañana donde la velocidad del viento es baja.
- En el periodo entre el 1 de marzo al 30 de junio, los días 22 y 23 de marzo la estación Ciudadela y los días 22 de marzo y 6 de abril la estación Cabecera, se superó el valor establecido en la norma colombiana para el parámetro PM10, sin exceder el nivel de “Prevención”; los demás valores fueron inferiores a los máximos permisibles durante el periodo monitoreado.
- En el periodo monitoreado las concentraciones de Ozono en la estaciones de Florida y Cabecera, no se obtuvo datos que superaran el límite máximo permisible, si se mantuviesen esas concentraciones se cumplirían con las concentraciones anuales permisibles de acuerdo a la normatividad vigente.
- El índice de calidad de aire – ICA, para el parámetro PM10-24H y Ozono-8H para las estaciones Florida, Cabecera y Ciudadela se encuentra en calidad de “Bueno” y “Moderado”, siendo satisfactorio y aceptable lo cual no implica ningún riesgo en la salud para la población.