

Agosto 2019

Informe mensual de Calidad del Aire en Bogotá

**Red de Monitoreo de Calidad del
Aire de Bogotá - RMCAB**

Alcaldía de Bogotá
Secretaría Distrital de Ambiente



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

SECRETARÍA DISTRITAL DE AMBIENTE

Enrique Peñalosa Londoño
Alcalde Mayor de Bogotá D.C.

Francisco José Cruz Prada
Secretario Distrital de Ambiente

Oscar Ferney López Espitia
Subsecretario General y de Control Disciplinario

Carmen Lucía Sánchez Avellaneda
Directora de Control Ambiental

Oscar Alexander Ducuara Falla
Subdirector de Calidad del Aire, Auditiva y Visual

José Hernán Garavito Calderón
Profesional Especializado de la RMCAB

Luis Álvaro Hernández González
Coordinador Técnico de la RMCAB

Daissy Lizeth Zambrano Bohórquez
Eaking Ballesteros Urrutia
Edna Lizeth Montealegre Garzón
Grupo de Validación y Análisis de la RMCAB

Darío Alejandro Gómez Flechas
Henry Ospino Dávila
Luz Dary González González
Jesús Alberto Herrera Dallos
Grupo de Operación de la RMCAB

1 INTRODUCCIÓN

La Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB es propiedad de la Secretaría Distrital de Ambiente - SDA desde el año 1997, la cual realiza el monitoreo de los contaminantes PM₁₀, PM_{2.5}, O₃, SO₂, NO₂ y CO, y las variables meteorológicas precipitación, temperatura, presión atmosférica, radiación, solar, velocidad y dirección del viento. A continuación, se presenta el análisis de los datos registrados durante el mes de agosto de 2019, teniendo en cuenta que se muestran los resultados que tuvieron una representatividad temporal mayor al 75% del tiempo.

En la siguiente tabla se muestran las estaciones activas para el mes de agosto de 2019, las abreviaturas de las estaciones usadas en las tablas y gráficas, y los números con los que se identifican en los mapas. La estación móvil no se encuentra en funcionamiento desde el 30 de mayo de 2019, debido a que se encuentra en revisión el proceso del suministro eléctrico necesario para el correcto funcionamiento de los equipos.

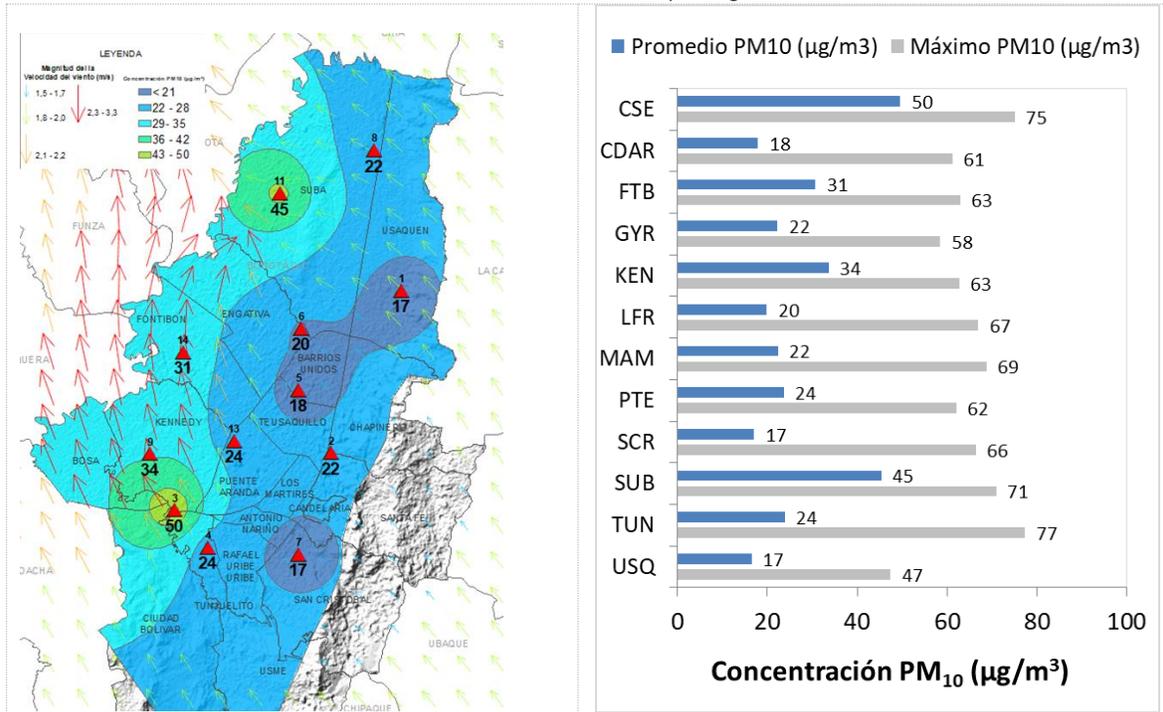
Estación	Guaymaral	Usaquén	Suba	Las Ferias	Centro de Alto Rendimiento	MinAmbiente	Fontibón	Puente Aranda	Kennedy	Carvajal-Sevillana	Tunal	San Cristóbal	Bolivia
Abrev.	GYR	USQ	SUB	LFR	CDAR	MAM	FTB	PTE	KEN	CSE	TUN	SCR	BOL
No. Estación	8	1	11	6	5	2	14	13	9	3	4	7	10

2 COMPORTAMIENTO TEMPORAL Y ESPACIAL DE LAS CONCENTRACIONES DE PM₁₀

La Tabla 1 muestra los datos obtenidos para material particulado PM₁₀ en el mes de agosto de 2019, incluyendo las concentraciones promedio mensuales, concentraciones diarias máximas, número de excedencias a la norma diaria establecida por la Resolución 2254 de 2017 del Ministerio de ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) y porcentaje de datos válidos en el mes (de acuerdo al total de datos diarios registrados), además de la distribución espacial de las concentraciones.

En este mes, las concentraciones promedio mensual más altas se presentaron en el suroccidente de la ciudad en la estación Carvajal - Sevillana (**49.5 µg/m³**) y en la zona noroccidente en la estación Suba (**45.4 µg/m³**), mientras que las menores concentraciones se registraron en la zona oriental de la ciudad, en la estación Usaquén (**16.5 µg/m³**) y San Cristóbal (**17.1 µg/m³**). Al igual que en el mes de julio, se observa un aumento en las concentraciones de material particulado en la zona noroccidental de la ciudad, debido a los cambios en la dirección del viento, con corrientes provenientes del noroccidente. Las concentraciones máximas diarias más altas para el mes corresponden a **77.3 µg/m³** en la estación Tunal, y **75.0 µg/m³** en Carvajal - Sevillana; la concentración máxima registrada en Tunal sobrepasó el nivel máximo definido por la norma nacional diaria (75 µg/m³).

Tabla 1. Resumen de datos de PM₁₀ para agosto de 2019



Estación	CSE	CDAR	FTB	GYR	KEN	LFR	MAM	PTE	SCR	SUB	TUN	USQ
Prom. PM₁₀ (µg/m³)	49.5	17.9	30.7	22.2	33.6	19.9	22.4	24.8	17.1	45.4	23.9	16.5
Máx. PM₁₀ (µg/m³)	75.0	61.1	62.9	58.4	62.6	66.9	68.7	62.1	66.3	70.9	77.3	47.4
Excedencias 24h	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Datos válidos (%)	81%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	94%	94%	100%	100%	100%

La Figura 1 presenta las concentraciones diarias de PM₁₀ del mes comparadas con el valor máximo establecido por la norma nacional. De acuerdo a la ubicación, se observa que las concentraciones más altas de PM₁₀ se presentaron en la zona suroccidental (Carvajal-Sevillana) y noroccidental (Suba), principalmente en la mitad del mes. Las concentraciones diarias más bajas se observaron en la zona suroriental (San Cristóbal) y zona nororiental (Usaquén), en la segunda semana del mes. Se observa que en todas las estaciones se registró un evento de altas concentraciones de PM₁₀ entre los días 15 y 17 de agosto, esta situación se vio influenciada por el transporte de material particulado debido a los incendios registrados en la Amazonía.

En este periodo se registraron dos (2) excedencias de los promedios diarios de concentración con respecto a la norma nacional diaria de PM₁₀ según la Resolución 2254 de 2017 del MADS (75 µg/m³), en las estaciones Carvajal-Sevillana y Tunal.

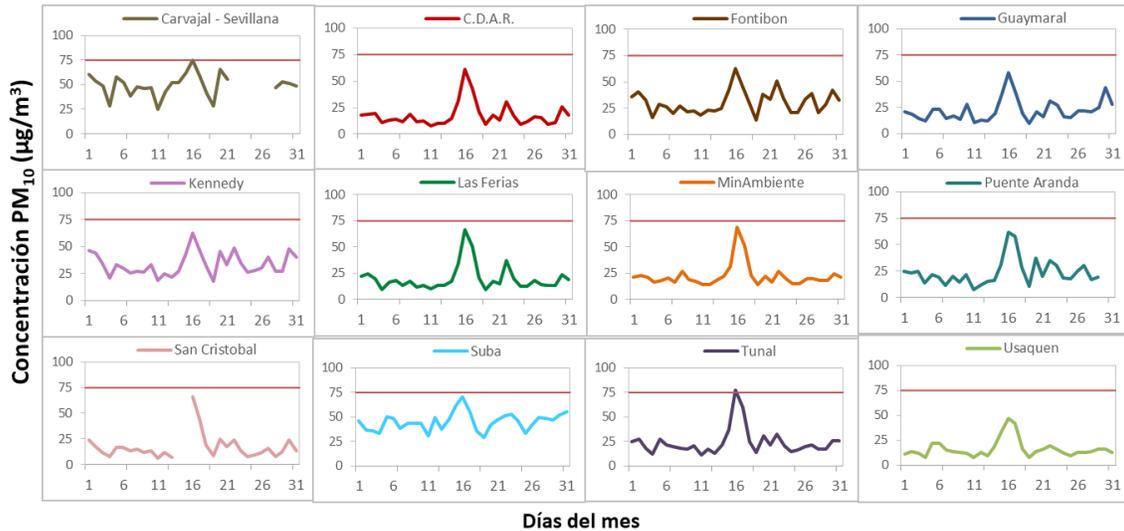


Figura 1. Comportamiento de las concentraciones diarias de PM₁₀ para agosto de 2019

La Figura 2 presenta el comportamiento interanual de las concentraciones promedio mensual de PM₁₀ para el mes de agosto en los últimos 4 años. Se observa que hay diferentes tendencias del contaminante en las estaciones: en la zona suroccidental y la zona norte las concentraciones registradas en el 2019 son las menores en los últimos cuatro años para el mismo mes, la mayor reducción fue registrada en Carvajal-Sevillana, con un 15%. Por otro lado, en la zona central las concentraciones registradas en el 2019 fueron mayores a las del año anterior; sin embargo los registros fueron mayores durante los años 2016 y 2017.

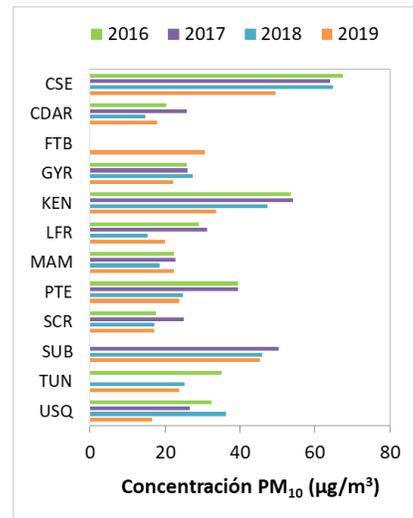


Figura 2. Comportamiento interanual de las concentraciones de PM₁₀ (2016-2017-2018-2019) para los meses de agosto

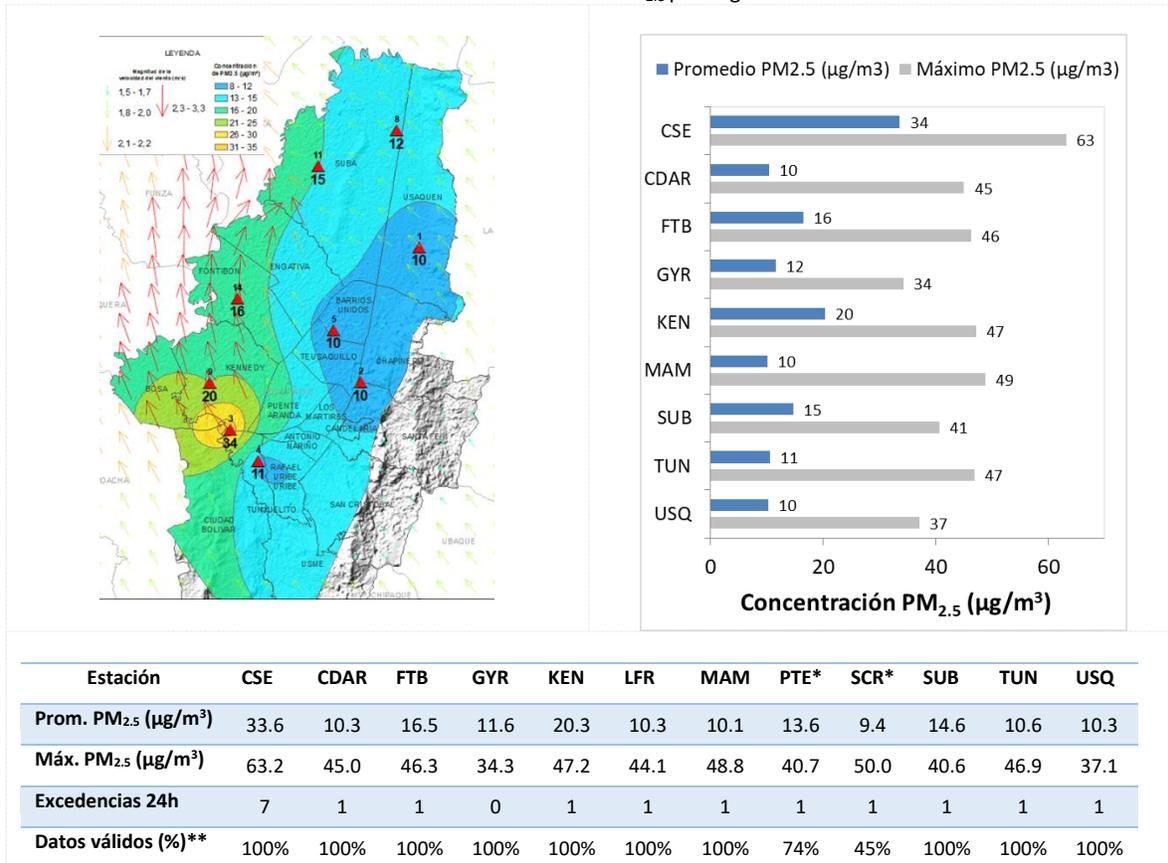
3 COMPORTAMIENTO TEMPORAL Y ESPACIAL DE LAS CONCENTRACIONES DE PM_{2.5}

La Tabla 2 muestra los datos obtenidos para material particulado PM_{2.5} en el mes de agosto de 2019, incluyendo las concentraciones promedio mensuales, concentraciones diarias máximas, número de excedencias a la norma diaria establecida por la Resolución 2254 de 2017 del MADS y el porcentaje de datos válidos en el mes (de acuerdo al total de datos diarios registrados), además de la distribución espacial de las concentraciones.

Se evidencia que las concentraciones promedio mensuales más altas se presentaron en la zona suroccidental de la ciudad en las estaciones Carvajal - Sevillana con **33.6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** y Kennedy con **20.3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** ; mientras que las menores concentraciones se registraron en la zona norte de la ciudad en MinAmbiente con **10.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** y Las Ferias, Centro de Alto Rendimiento y Usaquén con **10.3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** . La concentración máxima diaria de $\text{PM}_{2.5}$ más alta en el mes fue de **63.2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** en la estación Carvajal - Sevillana, seguida de **44.8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** en MinAmbiente; dichas concentraciones máximas excedieron la norma nacional diaria (37 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Cabe resaltar que los promedios mensuales de $\text{PM}_{2.5}$ para agosto de 2019 se calcularon con base en los datos mayores a cero, dado que se registraron concentraciones por debajo del límite de detección durante el mes en estaciones como Las Ferias y Centro de Alto Rendimiento; sin embargo dichos datos se incluyeron dentro del porcentaje de datos válidos del mes, ya que las concentraciones registradas fueron bastante bajas, y los ceros se mantienen en el conjunto de los datos válidos dada la incertidumbre de la medición por debajo del nivel de detección de los equipos.

Tabla 2. Resumen de datos de $\text{PM}_{2.5}$ para agosto de 2019



*Las concentraciones en estas estaciones son indicativas dado que la representatividad de los datos es menor al 75%

**Los promedios diarios calculados no tienen en cuenta los ceros registrados en los datos horarios de cada día, sin embargo si se incluyeron para la estimación del porcentaje de datos válidos, para no afectar el número de mediciones válidas obtenidas en el mes.

La Figura 3 presenta las concentraciones diarias de $PM_{2.5}$ comparadas con el nivel máximo permisible establecido por la norma nacional. De acuerdo a la ubicación, se observa que las concentraciones más altas de $PM_{2.5}$ se presentaron en la zona suroccidente (Carvajal-Sevillana y Kennedy), con un pico de concentración la tercera semana; mientras que las concentraciones más bajas se registraron en la zona suroriental (San Cristóbal), la primera semana del mes. En agosto de 2019 se presentaron dieciocho (18) excedencias al valor establecido por la norma nacional diaria de $PM_{2.5}$ ($37 \mu\text{g}/\text{m}^3$), en la estación Carvajal-Sevillana ocho (8) y en las demás estaciones una excedencia, a excepción de la estación Guaymaral que no registró excedencias en el mes.

Con respecto al comportamiento del contaminante se observó una situación similar a la del PM_{10} , con un pico entre los días 14 al 17 de agosto en todas las estaciones de la RMCAB. Este aumento de concentración se vio influenciado por el material particulado transportado a través de corrientes provenientes del sur por los incendios de la Amazonía. En este caso se observa la influencia de un fenómeno a nivel continental que fue registrado en otros sistemas de monitoreo de calidad del aire del país.

Por otro lado, en las estaciones Las Ferias, Centro de Alto Rendimiento, MinAmbiente y Tunal se registraron concentraciones bastante bajas, alcanzando registros por debajo del límite de detección de los equipos. Por ello se determinó la realización de los cálculos de concentración con los datos mayores a cero, para establecer los niveles efectivos de concentración en las estaciones. Sin embargo, los datos registrados como cero se consideraron válidos, por lo cual fueron incluidos dentro del porcentaje de representatividad, esto último, considerando que se han realizado todas las actividades correspondientes al mantenimiento rutinario de los equipos, así como las calibraciones y verificaciones que indican los fabricantes en los manuales de los equipos y las que establecen los métodos de referencia que son la base de los procedimientos de operación de la RMCAB, garantizando el adecuado funcionamiento de los monitores. Adicionalmente, se debe mencionar que los monitores cuentan con sistemas de autodiagnóstico, los cuales a la fecha y durante el periodo de análisis de este informe, no registraron anomalías técnicas en los equipos. Lo anterior explica los vacíos en las series temporales y las variaciones presentadas en la Figura 3, a pesar de cumplir con el criterio de representatividad temporal del 75%.

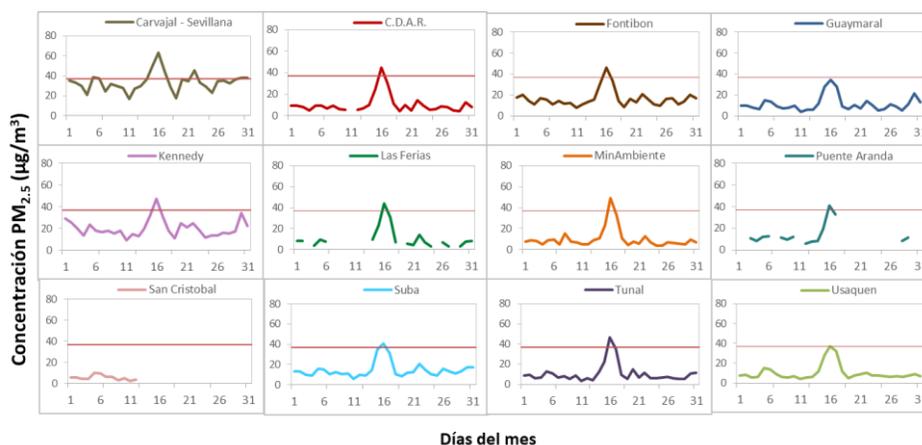


Figura 3. Comportamiento de las concentraciones diarias $PM_{2.5}$ para agosto de 2019

Adicionalmente, los monitores de PM_{2.5} de Puente Aranda y San Cristóbal estaban registrando datos atípicos desde la mitad del mes, en la primera estación se registraron datos con perfiles horarios que no corresponden al comportamiento normal del contaminante, y en San Cristóbal se registraron varios datos negativos. Por ello estas estaciones tienen la representatividad temporal más baja del mes, y los monitores de PM_{2.5} de estas estaciones se encuentran actualmente en revisión, por lo cual no se reportan los datos en línea de dichos parámetros.

La Figura 4 presenta el comportamiento interanual de las concentraciones de PM_{2.5} para el mes de agosto en los últimos 4 años. La estación Carvajal-Sevillana muestra una tendencia al aumento de las concentraciones con el paso de los años, siendo la concentración más alta la registrada en el 2019 (34 µg/m³). En las demás estaciones también se registraron aumentos en el 2019 respecto al año anterior, aunque las concentraciones más altas se registraron en el 2016. En la estación San Cristóbal se registró el mayor aumento respecto al año anterior, con 5 µg/m³.

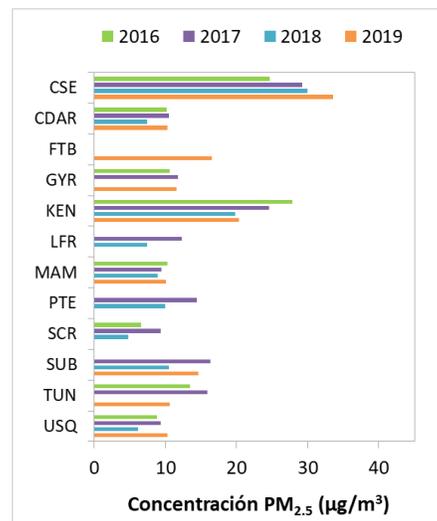


Figura 4. Comportamiento interanual de las concentraciones de PM_{2.5} (2016-2017-2018-2019) para los meses de agosto

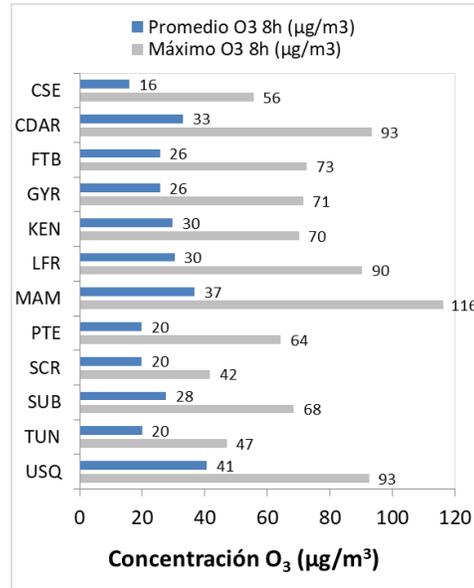
4 COMPORTAMIENTO TEMPORAL DE LA CONCENTRACIÓN DE OZONO (O₃). PROMEDIOS MÓVILES DE 8 HORAS.

La Tabla 3 presenta los datos obtenidos para ozono (O₃) en el mes de agosto de 2019, incluyendo los promedios mensuales, concentraciones 8 horas máximas, número de excedencias a la norma 8 horas establecida por la Resolución 2254 de 2017 del MADS y porcentaje de datos válidos en el mes (de acuerdo al total de datos de media móvil 8 horas).

Se observa que las mayores concentraciones como promedio mensual con base en datos 8 horas se presentaron en la zona centro y norte de la ciudad, en la estación Usaquéen con **40.639 µg/m³** y en MinAmbiente con **36.672 µg/m³**, mientras que las menores concentraciones se presentaron en la zona suroccidente, en las estaciones Carvajal - Sevillana con **15.874 µg/m³** y Puente Aranda con **19.751 µg/m³**. La concentración máxima con base en promedios 8 horas fue de **116.322 µg/m³** en la estación MinAmbiente, seguida de **93.318 µg/m³** en la estación Centro de Alto Rendimiento; la concentración máxima registrada en la estación MinAmbiente excedió la norma nacional 8 horas (100 µg/m³).

Tabla 3. Resumen de datos de O₃ para agosto de 2019

Est.	Prom. O ₃ (µg/m ³)	Máx. O ₃ (µg/m ³)	Exc. 8h	Datos válidos (%)
CSE	15.874	55.623	0	95%
CDAR	33.027	93.318	0	99%
FTB	25.674	72.643	0	100%
GYR	25.631	71.417	0	100%
KEN	29.715	70.142	0	87%
LFR	30.291	90.350	0	100%
MAM	36.672	116.322	13	87%
PTE	19.751	64.305	0	95%
SCR	19.797	41.650	0	91%
SUB	27.654	68.425	0	100%
TUN	19.928	46.990	0	100%
USQ	40.639	92.533	0	100%



La Figura 5 presenta el comportamiento de los datos promedio media móvil 8 horas durante el mes de agosto y la comparación respecto a la norma nacional 8 horas. De acuerdo a las gráficas por estación, se observa que las concentraciones más altas de O₃ se presentaron en las estaciones MinAmbiente y Centro de Alto Rendimiento, durante la segunda mitad del mes; mientras que las concentraciones más bajas se observaron en el suroccidente, en las estaciones Puente Aranda y San Cristóbal, en la segunda semana del mes. En este mes siguen aumentando las concentraciones respecto a meses anteriores, sin embargo también se vieron influenciados por el evento de contaminación de mitad del mes, ya que todas las estaciones registraron incrementos en el ozono en esta fecha. En agosto de 2019, se registraron trece (13) excedencias de los promedios 8 horas de concentración con respecto a la norma nacional 8 horas de O₃ según la Resolución 2254 de 2017 del MADS (100 µg/m³), en la estación MinAmbiente.

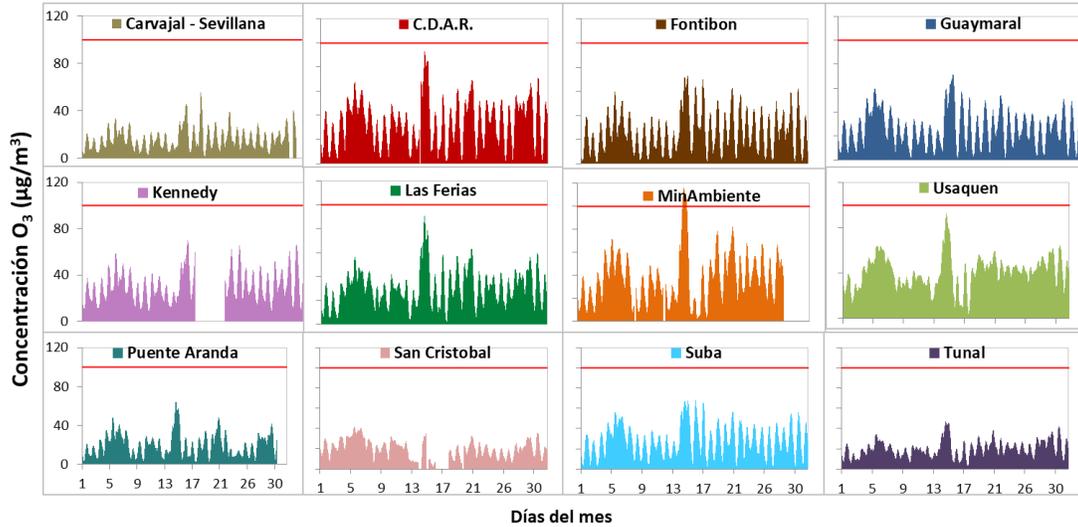


Figura 5. Comportamiento de las concentraciones 8h de O₃ para agosto 2019 y comparación con norma nacional.

La Figura 6 muestra el comportamiento interanual de las concentraciones de O₃ del mes de agosto en los últimos 4 años. Se observa que en algunas estaciones hay tendencia al aumento de las concentraciones, siendo los registros del 2019 los más altos de los últimos 4 años. La concentración mensual más alta se obtuvo en la estación Usaquén para el año 2019, con 41 µg/m³. El mayor aumento de concentración se obtuvo en la estación Tunal con 6 µg/m³ respecto al valor del 2018.

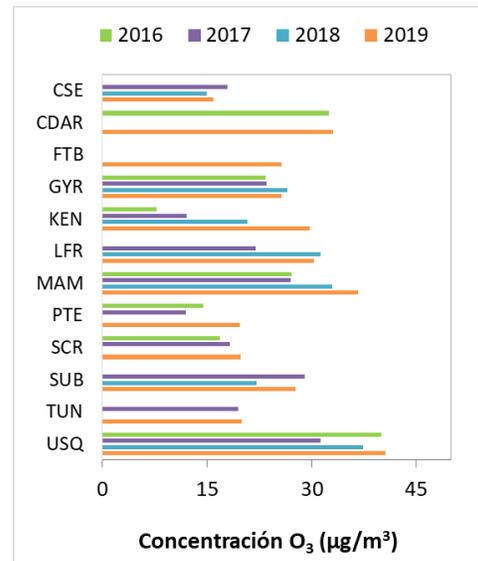
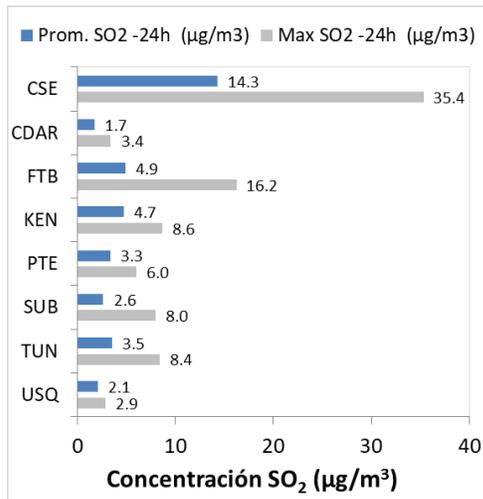


Figura 6. Comportamiento interanual de las concentraciones de O₃ (2016-2017-2018-2019) para los meses de agosto

5 COMPORTAMIENTO DIARIOS DE LAS CONCENTRACIONES DE SO₂, NO₂, CO.

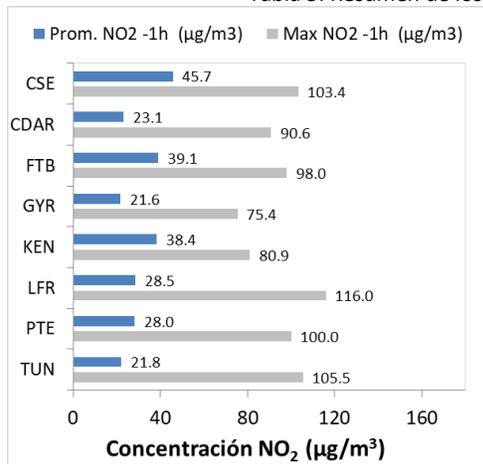
La Tabla 4, Tabla 5, y Tabla 6 presentan las concentraciones promedio mensuales y máximas de dióxido de azufre (SO₂), dióxido de nitrógeno (NO₂) y monóxido de carbono (CO), correspondientes al mes de agosto de 2019. Igualmente se presenta el resumen de datos válidos y las excedencias, donde se observa que las concentraciones de SO₂, NO₂ y CO, presentaron magnitudes relativamente bajas durante el mes, e históricamente las concentraciones se han mantenido por debajo de los límites máximos permisibles establecidos en la normatividad vigente (Resolución 2254 de 2017 del MADS) en sus respectivos tiempos de exposición. Adicionalmente, la afectación a la salud pública causada por los efectos potenciales de estos contaminantes es menor que la generada por el material particulado y el ozono.

Tabla 4. Resumen de los promedios 24 horas para SO₂. agosto 2019.



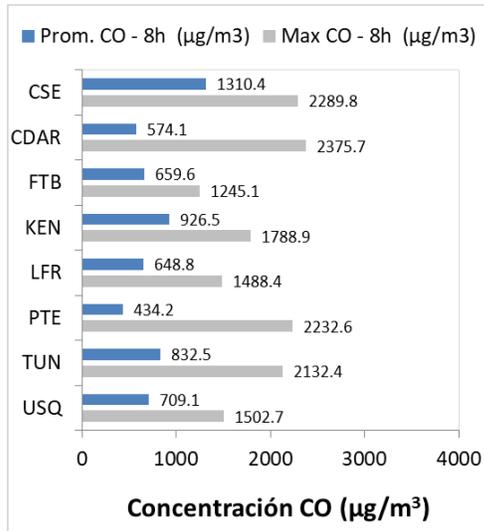
Est.	Prom. SO ₂ (µg/m ³)	Máx. SO ₂ (µg/m ³)	Exc. 24h	Exc. 1h	Datos válidos (%)
CSE	14.3	35.4	0	3	97%
CDAR	1.7	3.4	0	0	100%
FTB	4.9	16.2	0	0	100%
KEN	4.7	8.6	0	0	100%
PTE	3.3	6.0	0	0	100%
SUB	2.6	8.0	0	0	97%
TUN	3.5	8.4	0	0	100%
USQ	2.1	2.9	0	0	100%

Tabla 5. Resumen de los promedios horarios para NO₂. agosto 2019.



Est.	Prom. NO ₂ (µg/m ³)	Máx. NO ₂ (µg/m ³)	Exc. 1h	Datos válidos (%)
CSE	45.7	103.4	0	98%
CDAR	23.1	90.6	0	99%
FTB	39.1	98.0	0	99%
GYR	21.6	75.4	0	99%
KEN	38.4	80.9	0	99%
LFR	28.5	116.0	0	99%
PTE	28.0	100.0	0	98%
TUN	21.8	105.5	0	97%

Tabla 6. Resumen de los promedios 8 horas para CO. agosto 2019.



Est.	Prom. CO (µg/m³)	Máx. CO (µg/m³)	Exc. 8h	Exc. 1h	Datos válidos (%)
CSE	1310.4	2289.8	0	0	100%
CDAR	574.1	2375.7	0	0	98%
FTB	659.6	1245.1	0	0	100%
KEN	926.5	1788.9	0	0	99%
LFR	648.8	1488.4	0	0	100%
PTE	434.2	2232.6	0	0	95%
TUN	832.5	2132.4	0	0	100%
USQ	709.1	1502.7	0	0	100%

5.1 INDICE BOGOTANO DE CALIDAD DEL AIRE (IBOCA)

El Índice Bogotano de Calidad de Aire, IBOCA, adoptado mediante la Resolución Conjunta 2410 de 2015, es un indicador multipropósito adimensional, calculado a partir de las concentraciones de contaminantes atmosféricos que indican el estado de la calidad del aire y que se basa en el contaminante que presenta la mayor afectación a la salud en un momento determinado, sin embargo, puede ser calculada para cada contaminante prioritario con el fin de establecer la importancia en términos de afectación para cada uno.

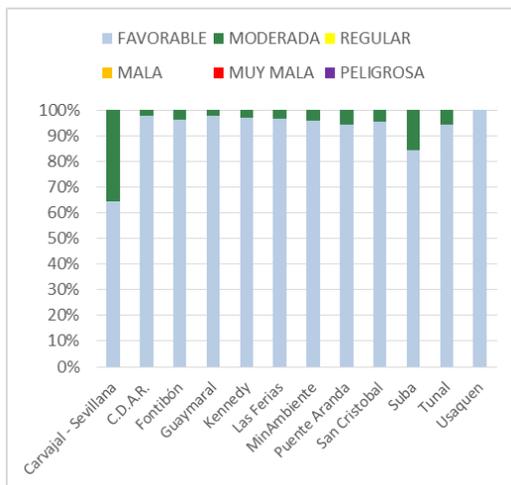


Figura 7. IBOCA para PM₁₀ por estación en agosto 2019

La Figura 7 muestra el comportamiento del IBOCA para los promedios móviles de las concentraciones 24 horas de PM₁₀ por estación de monitoreo registrados en el mes de agosto. Se observa que predominaron las categorías “favorable” y “Moderada” en la mayoría de las estaciones; la estación Carvajal-Sevillana registró la condición más desfavorable, “Moderada” durante un 36% del mes, mientras que la estación Usaquén permaneció el 100% del mes con la calidad del aire “Favorable”.

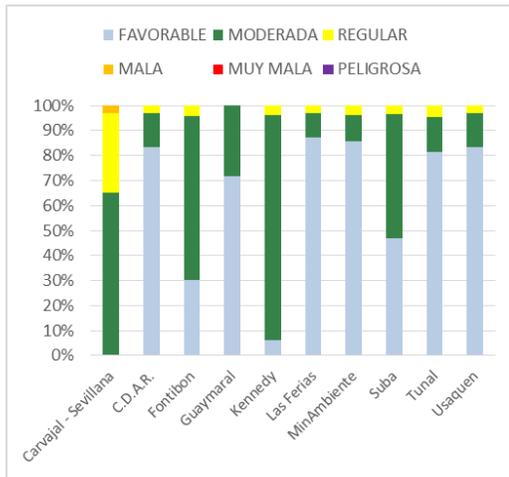


Figura 8. IBOCA para PM_{2.5} por estación en agosto 2019

La Figura 8 muestra el comportamiento del IBOCA para los promedios móviles de las concentraciones PM_{2.5} de 24 horas en cada estación de monitoreo. Se observa que en el mes de agosto predominan las categorías “regular”, “moderada” y “favorable”. La estación Carvajal-Sevillana presentó el estado de calidad del aire más desfavorable, con una condición “moderada” durante el 65% del mes, “regular” el 32% del tiempo y “mala” el 3% del mes. De otro lado, la estación Las Ferias presentó el mejor estado de la calidad del aire con una condición “favorable” el 87% del mes.

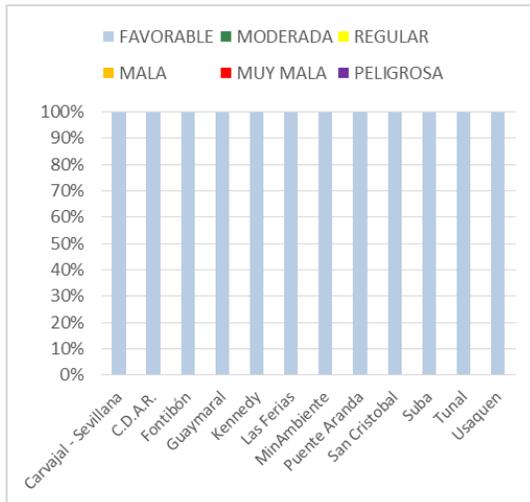


Figura 9. IBOCA para O₃ por estación en agosto 2019

La Figura 9 muestra el comportamiento del IBOCA para los promedios móviles de las concentraciones 8 horas de O₃ en cada una de las estaciones de monitoreo. Se observa que la categoría “favorable” predomina en todas las estaciones de la RMCAB, con un 100% del tiempo del mes de agosto.

6. COMPORTAMIENTO DE LA PRECIPITACIÓN

De acuerdo con el ciclo estacional de la lluvia, durante el mes de agosto se redujo la cantidad de agua precipitada con respecto, al mes de julio de 2019, en el cual, el total acumulado en la estación de Kennedy alcanzó los 109 mm frente a un total de 86 mm en el mes de agosto de 2019. Durante el mes de agosto se toma como referente la estación de Kennedy, toda vez que fue la estación que registró el mayor total acumulado en ambos meses, seguido por las estaciones de San Cristóbal y Tunal y Carvajal. El hecho de que los mayores totales acumulados se registren hacia el sector de Kennedy resulta favorable para la ciudad, en la medida que el sector suroccidental de la misma es donde se presentan las mayores concentraciones de material particulado; en ese orden de ideas, las lluvias pueden contribuir con el lavado de la atmósfera y así reducir los niveles de contaminación en la zona. Sin embargo, si se observa la Tabla 7 se puede deducir que el número de días con lluvia en el sector de San Cristóbal alcanzó los 21 días, el mayor

número de días con lluvia la ciudad; no obstante, el total acumulado no superó los registrado en la estación de Kennedy evidenciando que posiblemente las lluvias en el sector de San Cristóbal fueron menos intensas que hacia el sector de Kennedy, véase adicionalmente la Figura 10.

Se debe anotar que las estaciones sin datos, no cumplieron con el criterio de representatividad temporal.

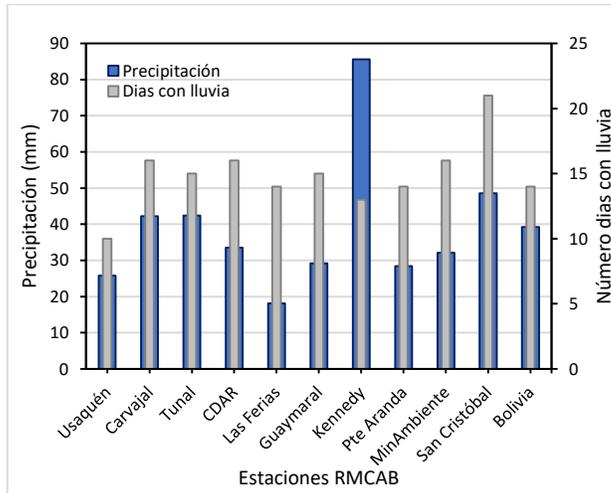


Figura 10 Precipitación media mensual por estaciones y número de días con precipitación (agosto -2019).

Tabla 7 Precipitación acumulada media mensual por estaciones y número de días con lluvia (agosto -2019)

Estación	Precipitación acumulada (mm/mes)	Días con lluvia
Usaquén	26	10
Carvajal	42	16
Tunal	42	15
CDAR	34	16
Las Ferias	18	14
Guaymaral	29	15
Kennedy	86	13
Suba	32	12
Puerto Aranda	28	14
MinAmbiente	32	16
San Cristóbal	49	21
Móvil 7ma	No Data	No Data
Bolivia	39	14
Fontibón	No Data	No Data

7. COMPORTAMIENTO TEMPORAL Y ESPACIAL DE LA TEMPERATURA

Durante el mes de agosto se observa una reducción de la temperatura media del aire con respecto al mes anterior en los sectores suroriental (estación de San Cristóbal) y noroccidental (estación de Suba) donde se presentaron reducciones de entre 0,5 °C y 0,3 °C, respectivamente frente al mes anterior. Sin embargo, tomando en cuenta la media mensual de temperatura registrada en Kennedy de 17,6 °C, se evidencia un ligero incremento en el promedio de temperatura mensual hacia el suroccidente (Kennedy) de la ciudad de alrededor de 0,5 °C con respecto al mes anterior. Este comportamiento de altas temperaturas hacia el sector suroccidental de la ciudad, dan cuenta de la ocurrencia del fenómeno de las islas de calor, que son propias de sectores urbanos altamente industrializados y con poca cobertura vegetal. (Ver Figura 12). Cabe anotar que, en agosto de 2018, las mayores temperaturas medias hacia el sector de Kennedy escasamente lograron superar los 15 °C. Esto permite deducir, que en agosto de 2019 las temperaturas hacia el sector suroccidental de la ciudad registraron un incremento importante.

Respecto a los valores extremos, la mayor amplitud térmica se registró hacia los sectores de Tunal, Kennedy y Suba. Estas diferencias de temperatura favorecen la generación de pulsos de calor que propician la turbulencia de la atmosfera y los procesos de mezcla, toda vez que los contrastes de temperatura espacial determinan en gran medida la intensidad y las dimensiones de los sistemas de circulación local en la escala diurna. Ver Tabla 8 y Figura 12.

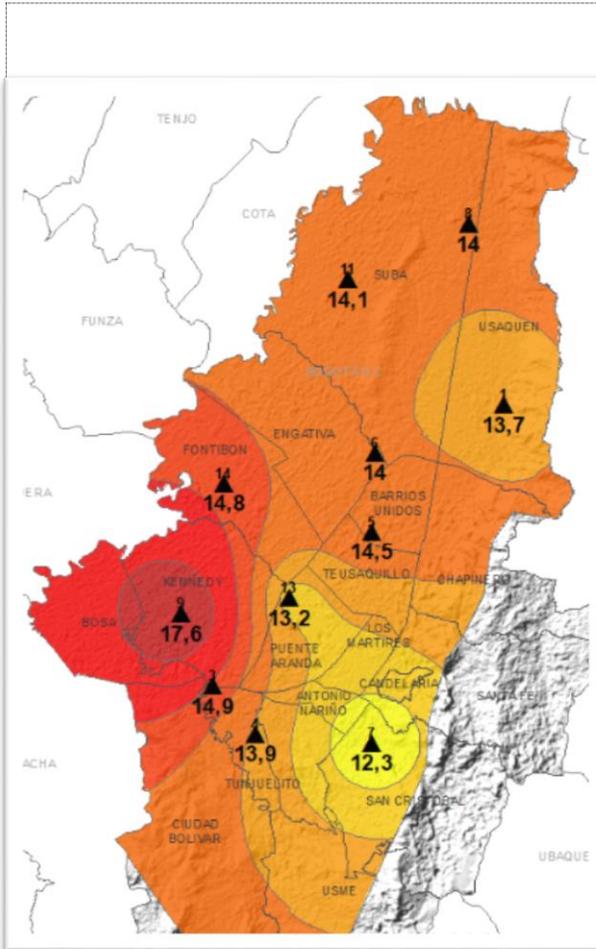


Figura 11. Mapa del promedio de temperatura superficial de las estaciones de la RMCAB con base en el método de interpolación de Kriging – (agosto - 2019)

Tabla 8. Resumen Temperaturas medias, máximas y mínima absolutas por estaciones y promedio ciudad (agosto - 2019)

Estación	Temperatura mínima (°C)	Temperatura máxima (°C)	Temperatura media (°C)
Usaquén	8	21,5	13,7
Carvajal	8,7	21,9	14,9
Tunal	5	24,5	13,9
CDAR	5,7	22,8	14,5
Las Ferías	8	20,6	14
Guaymaral	4,5	22,4	14
Kennedy	10,3	27,1	17,6
Suba	5,9	22,8	14,1
Puente Aranda	8,4	18,6	13,2
MínAmbiente	No Data	No Data	No Data
San Cristóbal	6,7	18,9	12,3
Móvil 7ma	9,8	23	15,7
Bolivia	No Data	No Data	No Data
Fontibón	9	20,9	14,8
Promedio	7,1	22,6	14,4

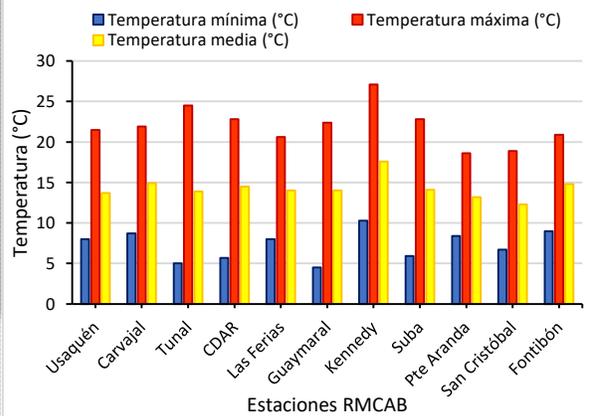


Figura 12. Temperaturas medias, máximas y mínimas absolutas por estaciones (agosto - 2019)

8. COMPORTAMIENTO TEMPORAL Y ESPACIAL DE LA VELOCIDAD Y DIRECCIÓN DEL VIENTO.

El mes de agosto históricamente se ha caracterizado como el mes donde se presentan las mayores velocidades del viento. De esta manera en agosto de 2019 se observa que el promedio de velocidad del viento durante este mes evidentemente registró un ligero incremento en la mayoría de las estaciones con respecto a los meses anteriores. Sin embargo, con respecto a su homólogo del año anterior las velocidades medias fueron muy semejantes, pero con algunas variaciones. Por ejemplo, en agosto de 2018 las estaciones de Carvajal (3 m/s) y Puente Aranda (3,2 m/s) superaron en 1 m/s

y 0,4 m/s respectivamente, las velocidades medias de las mismas estaciones en agosto de 2019. Las velocidades altas del viento contribuyen con la dispersión de contaminantes, en la medida que se incrementa la energía cinética turbulenta y el transporte siempre y cuando este último esté dominado por la componente Este que favorece el arrastre de contaminantes fuera de la ciudad. Para mayor detalle Ver Figura 13 y la Figura 15.

En cuanto velocidades extremas se destacan los 8,3 m/s registrados en la estación de Minambiente las cuales se han venido sucediendo en los últimos tres meses en este sector, las cuales ayudan a mezclar y transportar los contaminantes de la ciudad. Ver Tabla 9 y las rosas del viento en la Figura 15 I).

En cuanto a dirección del viento se refiere, el promedio vectorial del mes permite deducir un claro predominio de la componente sur al suroccidente de la ciudad dejando entrever, una confluencia de vientos del suroriente, los vientos del sur hacia el sector de Bolivia y reduciendo vientos de componente norte predominan en la mayor parte del año hacia el norte de la ciudad. Al parecer, predominio de los vientos del sur está asociado a la temporada de huracanes los cuales dada la fuerte depresión a la que está sometido el campo del viento en su entorno cercano, puede generar un fuerte gradiente de presión que tiene la capacidad de ocasionar un cambio en dirección y velocidad en el flujo base de los alisios del suroriente. Ver Figura 13.

Particularmente, se observa que el comportamiento de la dirección de los vientos en la estación CDAR, presentó un cambio notable, con un marcado predominio de la componente sur, toda vez que durante gran parte del año esta estación permite observar el comportamiento de una confluencia de vientos de todas las direcciones en proporciones idénticas.

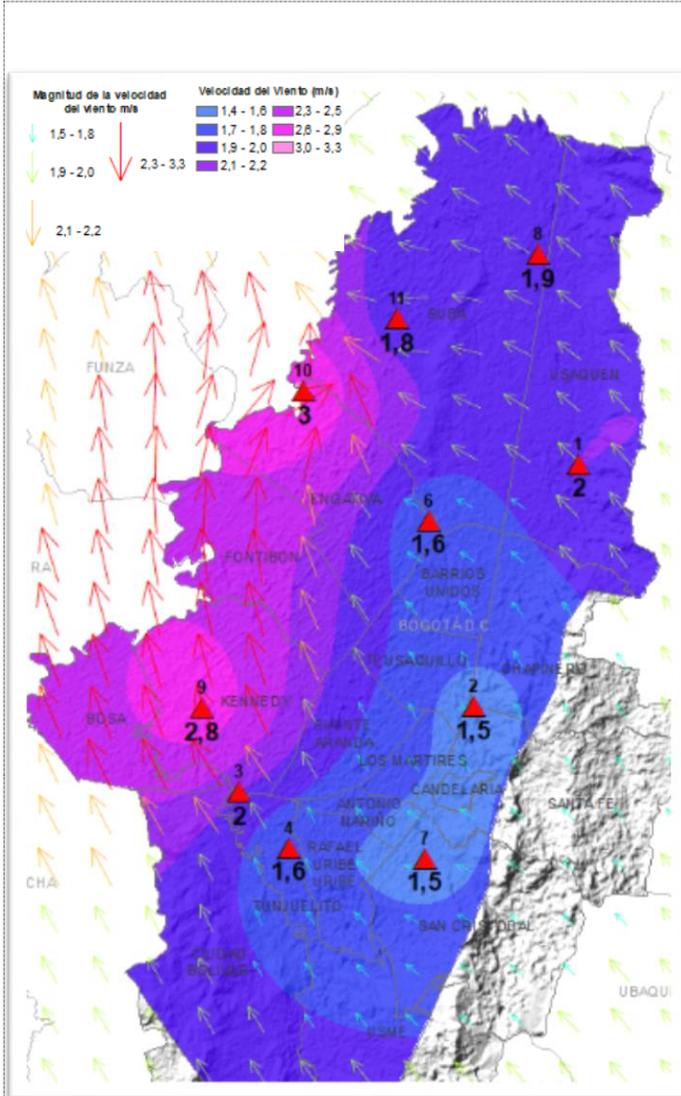


Figura 13. Velocidad promedio (Superficie en colores) y Dirección promedio (Vectores) del Viento de Bogotá con base en la interpolación de Kriging (agosto - 2019)

Tabla 9. Velocidades reportadas para agosto de 2019

Estación	Vel. mínima	Vel. máxima	Vel. media
Usaquén	0,1	6,4	1,8
Carvajal	0	5,6	2
Tunal	0,2	3,7	1,5
CDAR	No Data	No Data	No Data
Las Ferias	0	4,8	1,8
Guaymaral	0,6	4,5	1,7
Kennedy	0,1	6	2,7
Suba	0,1	4,6	1,5
Puente Aranda	0	7,5	2,8
MinAmbiente	0	8,3	1,5
San Cristóbal	0	4,8	1,6
Móvil 7ma	No Data	No Data	No Data
Bolivia	0,4	5,9	2,8
Fontibón	No Data	No Data	No Data
Promedio Ciudad	0,1	5,6	2,0

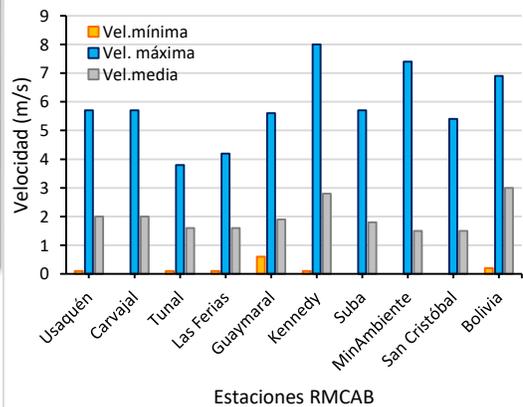
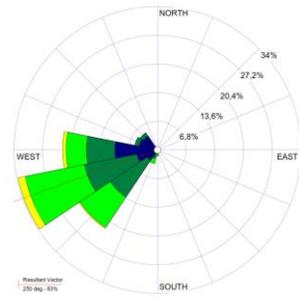
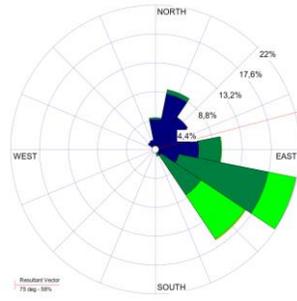


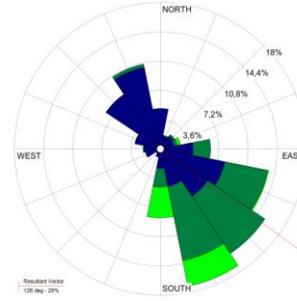
Figura 14 Velocidad del viento media, máxima y mínima absolutas por estación (agosto - 2019)



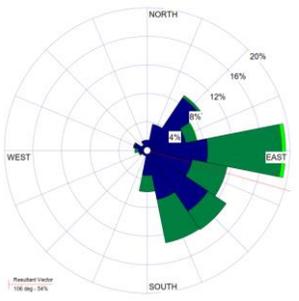
a) Bolivia



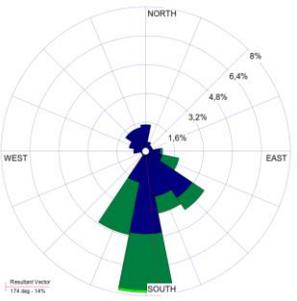
b) Suba



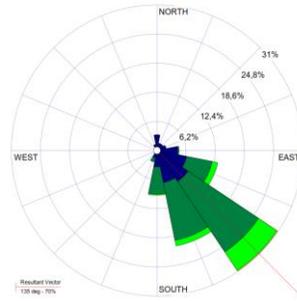
c) Guaymaral



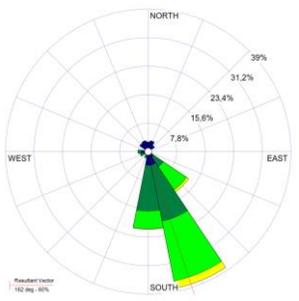
d) Las Ferias



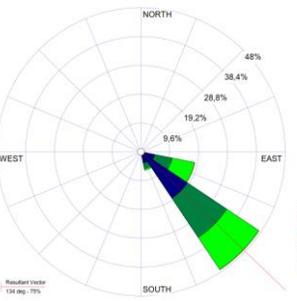
e) CDAR



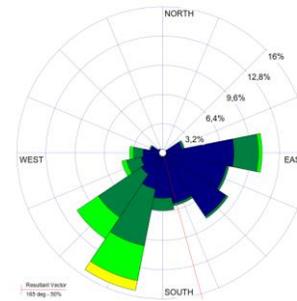
f) Usaquén



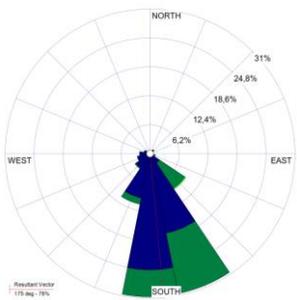
g) Kennedy



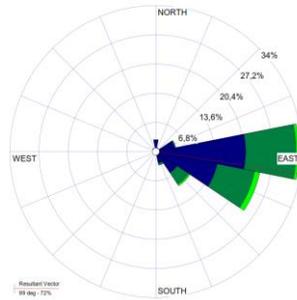
h) Carvajal



i) MinAmbiente



j) Tunal



k) San Cristóbal

Figura 15. Rosas de viento – agosto de 2019.

7.1. Estimación de la Altura de la Capa Límite

Para el mes de agosto 2019, la estimación de la altura de la capa límite promedio en la ciudad, muestra un ligero incremento en su altura máxima media mensual al norte de la ciudad y una sutil disminución al sur; las alturas fluctuaron entre 1520 y 1551 m, respectivamente. Cabe recordar que el mes anterior, las alturas máximas medias se mantuvieron entre 1514 m al norte a 1560 m al sur, en torno a las cinco de la tarde. En horas de la madrugada y entre 200 m a 240 m. Sin embargo, hacia el norte, después de las 6 pm su comportamiento fue semejante al del mes de julio, es decir, el descenso de la capa límite no fue tan abrupto como el mes de junio, logrando una altura por encima de los 400 m entre las 6 a 8 pm con un descenso gradual hasta los 200 m en la madrugada. Este incremento en la altura de la capa límite tiene estrecha relación con los incrementos de radiación solar que activan las fuerzas convectivas, sobre todo en horas de la tarde cuando se ha acumulado mayor cantidad de energía, mientras en las noches la energía residual disponible se traduce en turbulencia mecánica representada por vientos relativamente débiles. Figura 16 a) y b).

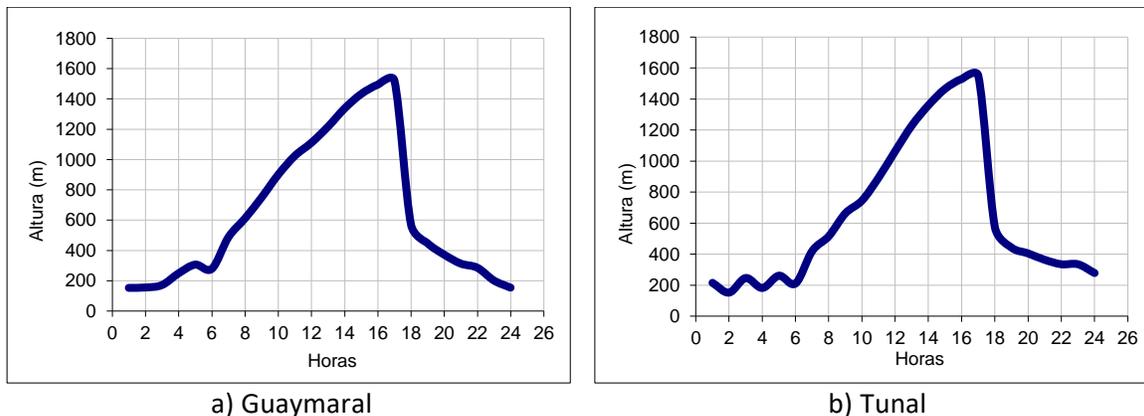


Figura 16. Estimación del perfil promedio horario mensual de la altura de la capa de mezcla a) Guaymaral y b) Tunal - agosto de 2019

En cuanto a la estabilidad de la atmósfera local, en Tabla 10 y Tabla 11 se presentan algunos parámetros de escala que describen las condiciones predominantes en la ciudad durante este mes. Así pues, se pudo establecer que, en horas de la madrugada y la noche, predominaron las estabildades E y F, lo que está relacionado con la disminución de la radiación solar y bajas velocidades del viento, que desfavorecen la dispersión de contaminantes en la ciudad.

Con los rayos matutinos, hasta la caída la tarde las estabildades predominantes pasaron desde la D hasta la A. es decir, cambiando del estado neutral (categoría D), hasta condiciones inestables (A, B) que son más propicias para la dispersión de los contaminantes, cuando toman lugar las fuerzas convectivas y alcanzando la altura máxima de la capa límite por la energía entrante del sol. Ver Tabla 10 y Tabla 11.

Secretaría Distrital de Ambiente
Dirección de Control Ambiental
Subdirección de Calidad del Aire, Auditiva y Visual-SCAAV
Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá – RMCAB

Tabla 10. Estimación de la altura de la capa de mezcla de la ciudad de Bogotá. Estación Guaymaral (agosto – 2019)

Hora Local	Vel Viento	T	R _g	R _n	z ₀	z _m	u ₀	N	H ₀	Q*	LN (z _m /z ₀)	C _{DN}	u ₀ ²	C	u*	h _{mec}	h _{conv}	H _z	Estab
hr	m/s	°C	W/m ²	W/m ²	m	m	m/s								m/s	m	m	m	
1	1,0	10,9	0,0	-73,9	1	6	-	1	-6,8	-	1,8	0,23	0,06	0,00	0,11	153	153	153	F
2	1,0	10,7	0,0	-74,1	1	6	-	1	-6,9	-	1,8	0,23	0,06	0,00	0,12	155	155	155	F
3	1,0	10,5	0,0	-74,2	1	6	-	1	-7,7	-	1,8	0,23	0,06	0,01	0,13	171	171	171	F
4	1,2	10,4	0,0	-67,5	1	6	-	2	-11,1	-	1,8	0,23	0,06	0,18	0,19	249	249	249	F
5	1,3	10,5	0,0	-67,5	1	6	-	2	-13,7	-	1,8	0,23	0,06	0,33	0,23	306	306	306	F
6	1,2	10,4	0,0	-54,1	1	6	-	4	-12,5	-	1,8	0,23	0,06	0,26	0,21	278	278	278	F
7	1,4	10,9	42,9	2,1	1	6	0,31	8	11,4	0,36	1,8	-	-	-	0,37	-	314	487	D
8	1,5	13,5	188,9	96,1	1	6	0,35	7	52,2	0,53	1,8	-	-	-	0,46	-	443	611	C
9	1,9	15,5	332,8	195,4	1	6	0,44	7	95,3	0,99	1,8	-	-	-	0,56	-	614	749	B
10	2,4	16,7	452,5	271,0	1	6	0,55	6	128,3	1,98	1,8	-	-	-	0,68	-	788	899	B
11	2,8	17,6	534,8	327,6	1	6	0,64	6	152,9	3,17	1,8	-	-	-	0,77	-	955	1023	B
12	3,1	18,2	526,7	329,4	1	6	0,71	7	153,5	4,31	1,8	-	-	-	0,83	-	1098	1110	B
13	3,3	18,3	489,7	304,3	1	6	0,75	7	142,4	5,04	1,8	-	-	-	0,87	-	1216	1216	B
14	3,3	18,5	560,5	345,8	1	6	0,76	6	160,7	5,30	1,8	-	-	-	0,89	-	1336	1336	B
15	3,2	18,5	485,3	294,9	1	6	0,72	6	138,1	4,59	1,8	-	-	-	0,84	-	1432	1432	B
16	2,8	18,3	349,3	195,6	1	6	0,63	5	94,3	3,08	1,8	-	-	-	0,74	-	1493	1493	B
17	2,5	17,5	217,6	78,7	1	6	0,58	1	42,8	2,33	1,8	-	-	-	0,66	-	1520	1520	C
18	2,0	16,1	68,9	-23,4	1	6	-	1	-25,5	-	1,8	0,23	0,06	0,73	0,43	-	-	570	D
19	1,7	13,8	0,0	-72,0	1	6	-	1	-20,0	-	1,8	0,23	0,06	0,60	0,34	447	447	447	F
20	1,4	12,9	0,0	-72,6	1	6	-	1	-16,7	-	1,8	0,23	0,06	0,48	0,28	372	372	372	F
21	1,3	12,5	0,0	-72,9	1	6	-	1	-14,0	-	1,8	0,23	0,06	0,35	0,24	313	313	313	F
22	1,2	12,0	0,0	-73,2	1	6	-	1	-12,8	-	1,8	0,23	0,06	0,28	0,21	285	285	285	F
23	1,1	11,6	0,0	-73,5	1	6	-	1	-9,0	-	1,8	0,23	0,06	0,05	0,15	201	201	201	F
24	1,0	11,4	0,0	-73,7	1	6	-	1	-6,9	-	1,8	0,23	0,06	0,00	0,12	154	154	154	F

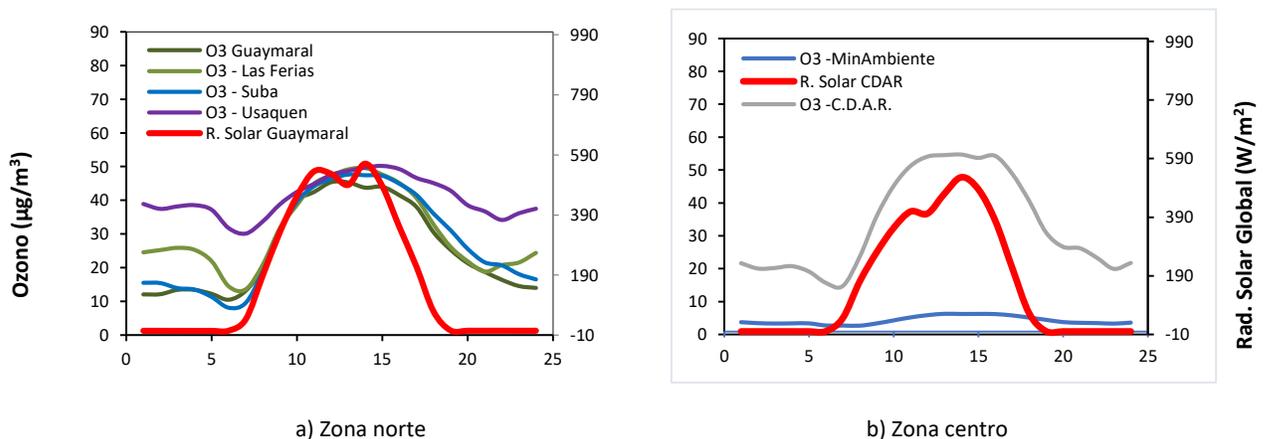
Tabla 11. Estimación de la altura de la capa de mezcla de la ciudad de Bogotá. Estación Tunal (agosto – 2019)

Hora Local	Vel Viento	T	R _g	R _n	z ₀	z _m	u ₀	N	H ₀	Q*	LN (z _m /z ₀)	C _{DN}	u ₀ ²	C	u*	h _{mec}	h _{conv}	H _z	Estab
hr	m/s	°C	W/m ²	W/m ²	m	m	m/s	Octas							m/s	m	m	m	
1	1,1	10,4	0,0	-74,2	1	6	-	1	-9,6	-	1,8	0,23	0,06	0,09	0,16	215	215	215	F
2	1,0	10,2	0,0	-74,3	1	6	-	1	-6,8	-	1,8	0,23	0,06	0,00	0,11	152	152	152	F
3	1,1	10,1	0,0	-74,4	1	6	-	1	-11,0	-	1,8	0,23	0,06	0,17	0,19	246	246	246	F
4	1,1	10,0	0,0	-67,8	1	6	-	2	-8,1	-	1,8	0,23	0,06	0,02	0,14	182	182	182	F
5	1,2	9,8	0,0	-47,8	1	6	-	5	-11,7	-	1,8	0,23	0,06	0,21	0,20	261	261	261	F
6	1,1	9,8	0,0	-41,1	1	6	-	6	-9,4	-	1,8	0,23	0,06	0,08	0,16	211	211	211	F
7	1,2	10,4	39,4	-0,7	1	6	0,26	8	10,3	0,22	1,8	-	-	-	0,32	-	252	420	D
8	1,4	12,9	94,5	38,4	1	6	0,31	8	26,9	0,35	1,8	-	-	-	0,39	-	338	516	D
9	1,5	14,7	297,8	171,0	1	6	0,35	7	84,8	0,51	1,8	-	-	-	0,50	-	524	663	B
10	1,8	16,6	375,1	225,0	1	6	0,41	7	108,0	0,86	1,8	-	-	-	0,56	-	692	746	B
11	2,1	18,0	582,1	360,0	1	6	0,47	6	167,1	1,26	1,8	-	-	-	0,64	-	894	894	B
12	2,4	18,8	607,2	377,8	1	6	0,54	6	174,7	1,95	1,8	-	-	-	0,70	-	1064	1064	B
13	2,5	19,0	694,7	430,7	1	6	0,57	5	197,9	2,26	1,8	-	-	-	0,73	-	1230	1230	B
14	2,4	19,4	621,0	381,1	1	6	0,55	5	175,8	2,00	1,8	-	-	-	0,70	-	1360	1360	B
15	2,4	19,7	575,3	337,0	1	6	0,54	3	156,1	1,91	1,8	-	-	-	0,68	-	1466	1466	B
16	2,4	19,4	405,3	208,0	1	6	0,54	1	99,1	1,91	1,8	-	-	-	0,65	-	1530	1530	B
17	2,1	18,5	188,1	59,6	1	6	0,49	1	33,9	1,42	1,8	-	-	-	0,56	-	1551	1551	C

Hora Local	Vel Viento	T	R _g	R _n	z ₀	z _m	u ₀	N	H ₀	Q*	LN (z _m /z ₀)	C _{DN}	u ₀ ²	C	u*	h _{mec}	h _{conv}	H _z	Estab
hr	m/s	°C	W/m ²	W/m ²	m	m	m/s	Octas							m/s	m	m	m	
18	2,0	16,0	0,0	-70,2	1	6	-	1	-25,7	-	1,8	0,23	0,06	0,73	0,43	573	573	573	F
19	1,6	13,3	0,0	-72,3	1	6	-	1	-19,8	-	1,8	0,23	0,06	0,59	0,33	443	443	443	F
20	1,5	12,2	0,0	-73,1	1	6	-	1	-18,1	-	1,8	0,23	0,06	0,54	0,30	405	405	405	F
21	1,4	11,6	0,0	-73,5	1	6	-	1	-16,3	-	1,8	0,23	0,06	0,46	0,27	363	363	363	F
22	1,3	11,4	0,0	-73,6	1	6	-	1	-15,0	-	1,8	0,23	0,06	0,40	0,25	335	335	335	F
23	1,3	11,1	0,0	-73,8	1	6	-	1	-15,0	-	1,8	0,23	0,06	0,40	0,25	335	335	335	F
24	1,2	10,8	0,0	-74,0	1	6	-	1	-12,5	-	1,8	0,23	0,06	0,26	0,21	278	278	278	F

9. COMPORTAMIENTO DE LA RADIACIÓN SOLAR Y SU RELACIÓN CON LAS CONCENTRACIONES DE OZONO.

Como se evidenció desde mes de julio, con la reducción de las lluvias, el incremento de la radiación solar se hizo notable. De esta manera en el mes de agosto se registran cantidades de radiación solar idénticas las registradas en julio con una ligera disminución que se puede atribuir a la variabilidad de las lluvias y a la influencia del inicio de la temporada de huracanes que tiene la capacidad de generar desplazamiento de los sistemas nubosos reduciendo la incidencia de la radiación solar; sin embargo, pese a que se registró dicha disminución de los acumulados de radiación, las concentraciones de ozono no presentan cambios importantes con respecto al mes anterior; aunque se observa un ligero incremento en las concentraciones, de lo que se deduce la influencia de otros factores en la producción de ozono. Por ejemplo, la cantidad de radiación solar en la zona sur de la ciudad se redujo de 790 W/m² a 673 W/m²; no obstante, en agosto de las concentraciones de ozono dejan ver un ligero incremento de 27,6 µg/m³ a 28 µg/m³ en la hora de mayor incidencia de radiación solar. Ver Figura 17.



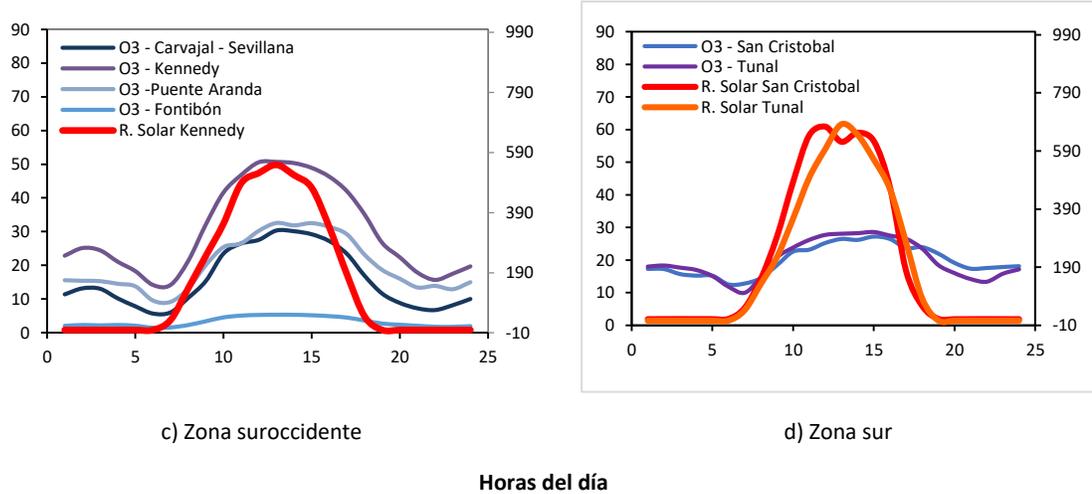


Figura 17. Comportamiento horario de O_3 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) y su relación con la Radiación Solar entrante (W/m^2), agosto 2019. a) zona norte, b) zona centro, c) zona suroccidente y d) zona sur

10. EVENTO DE CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA – AGOSTO 2019.

Desde el día 15 de Agosto se observó un aumento notable de las concentraciones de material particulado registradas en todas las estaciones. Se evidenció que durante los días 15 al 18 de agosto hubo una influencia del material particulado transportado por vientos provenientes del sur, causado por los incendios forestales en la región de la Amazonía durante el mes de agosto. En la Figura 18 se observa la variación de las concentraciones de material particulado (como media móvil 24 horas) durante la semana del 13 a 19 de agosto de 2019.

En la gráfica de la Figura 18 se observa que la estación Carvajal-Sevillana registró las concentraciones más altas durante este periodo, registrando concentraciones en condición “mala” durante 22 horas entre el 16 y 17 de agosto, y se registraron hasta 10 estaciones en condición “regular”. Durante este periodo se observó la prevalencia de los vientos del sur, con lo cual se arrastró material particulado desde el norte de Brasil; sin embargo en los siguientes días el régimen de vientos cambió y consecuentemente las concentraciones se redujeron. En la Figura 19 se observa el comportamiento de los vientos con corrientes predominantes del sur del país, y en la Figura 20 se observan los puntos calientes relacionados con incendios en la zona de la Amazonía, observados por el satélite FIRMS de la NASA.

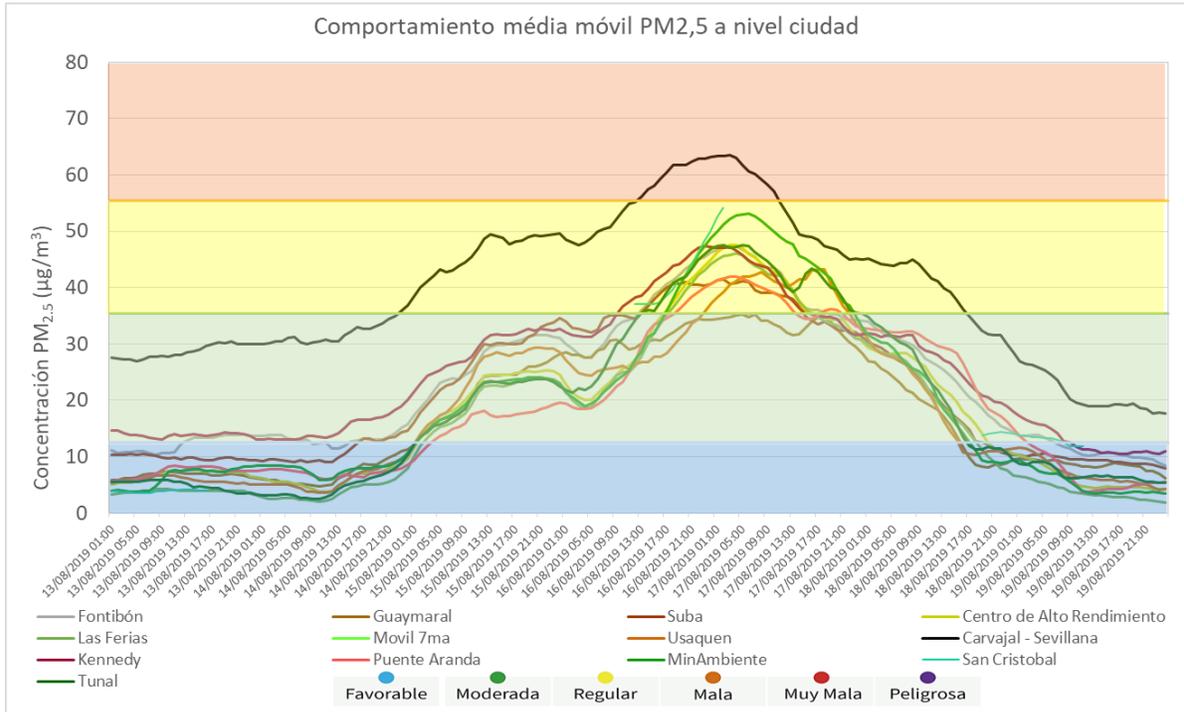


Figura 18. Comportamiento media móvil diaria PM_{2,5} 13 al 19 de agosto de 2019

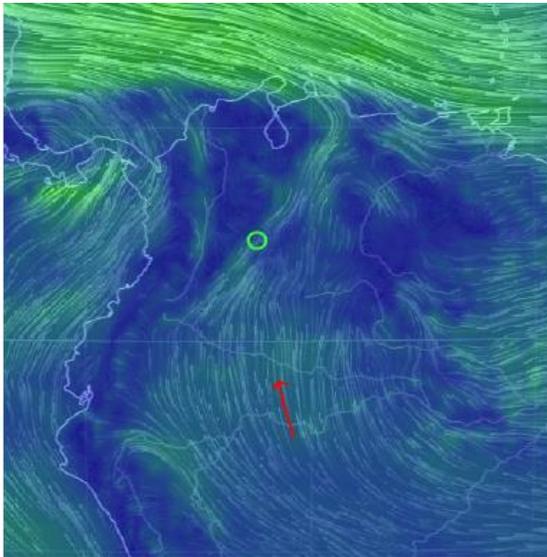


Figura 19. Régimen de vientos a 850 hpa para agosto 16 de 2019
Fuente: Earth nullschool



Figura 20. Puntos calientes observados en Agosto 16 de 2019
Fuente: Satélite FIRMS NASA

ANEXOS

A. Características de las estaciones de la RMCAB y métodos de referencia

Tabla 12. Estaciones de monitoreo y variables monitoreadas de la RMCAB

Característica	Carvajal-Sevillana	Centro de Alto Rendimiento	Fontibón	Guaymaral	Kennedy	Las Ferias	Min. Ambiente	Estación Móvil	Puente Aranda	San Cristóbal	Suba	Tunal	Usaquén	Bolivia	
Ubicación	Sigla	CSE	CDAR	FTB	GYR	KEN	LFR	MAM	MOV	PTE	SCR	SUB	TUN	USQ	BOL
	Código	60303	120305	90314	110308	80309	100306	170302	20312	160313	40307	110311	30304	10301	100210
	Latitud	4°35'44.22"N	4°39'30.48"N	4°40'41.67"N	4°47'1.52"N	4°37'30.18"N	4°41'26.52"N	4°37'31.75"N	4°38'32.75"N	4°37'54.36"N	4°34'21.19"N	4°45'40.49"N	4°34'34.41"N	4°42'37.26"N	4°44'9.12"N
	Longitud	74°8'54.90"W	74°5'2.28"W	74°8'37.75"W	74°2'39.06"W	74°9'40.80"W	74°4'56.94"W	74°4'1.13"W	74°5'2.28"W	74°7'2.94"W	74°5'1.73"W	74°5'36.46"W	74°7'51.44"W	74°1'49.50"W	74°7'33.18"W
	Altitud	2563 m	2577 m	2551 m	2580 m	2580 m	2552 m	2621 m	2583 m	2590 m	2688 m	2571 m	2589 m	2570 m	2574 m
	Altura del suelo	3 m	0 m	11 m	0 m	3 m	0 m	15 m	0 m	10 m	0 m	6 m	0 m	10 m	0 m
	Localidad	Kennedy	Barrios Unidos	Fontibón	Suba	Kennedy	Engativá	Santa Fe	Chapinero	Puente Aranda	San Cristóbal	Suba	Tunjuelito	Usaquén	Engativá
	Dirección	Autopista Sur # 63-40	Calle 63 #59A-06	Carrera 104 #20 C-31	Autopista Norte #205-59	Carrera 80 #40-55 sur	Avenida Calle 80 #69Q-50	Calle 37 #8-40	Carrera 7 con calle 60	Calle 10 #65-28	Carrera 2 Este #12-78 sur	Carrera 111 #159A-61	Carrera 24 #49-86 sur	Carrera 7B Bis #132-11	Avenida Calle 80 #121-98
	Tipo de zona	Urbana	Urbana	Urbana	Suburbana	Urbana	Urbana	Urbana	Urbana	Urbana	Urbana	Suburbana	Urbana	Urbana	Suburbana
	Tipo de estación	Tráfico Industrial	De fondo	De tráfico	De fondo	De fondo	De tráfico	De tráfico	De tráfico	Industrial	De fondo	De fondo	De fondo	De fondo	De fondo
	Localización toma muestra	Azotea	Zona Verde	Azotea	Zona Verde	Zona Verde	Zona Verde	Azotea	Andén	Azotea	Zona Verde	Azotea	Zona Verde	Azotea	Zona Verde
	Altura punto de muestra	4.2 m	4.05m	15 m	4.8 m	7.71 m	4.02m	4.67 m	4 m	18.7 m	4.88 m	11.4 m	3.62 m	16.45m	4.6 m
	Altura del sensor de viento	13 m	10 m	17.4 m	10 m	10 m	10 m	19 m	12.3 m	20 m	10 m	10 m	10 m	19 m	10 m
Contaminantes	PM ₁₀	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	PM _{2.5}	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	O ₃	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	NO ₂	X	X	X	X	X	X		X	X		X		X	
	CO	X	X	X		X	X		X	X			X	X	
	SO ₂	X	X	X		X	X		X	X		X	X		
Var. Meteorológicas	V. Viento	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	D. Viento	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Temperatura	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	
	Precipitación	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	R. Solar		X		X	X			X		X		X		
	H. Relativa		X	X	X	X	X		X		X		X		
Presión Atm.				X	X	X		X							

La elaboración de informes de calidad del aire hace parte de uno de los programas contenidos en el Plan de Desarrollo Económico, Social, Ambiental y de Obras Públicas para Bogotá D.C. 2016 – 2020 “Bogotá Mejor para Todos”, cuyo cumplimiento es responsabilidad de la Secretaría Distrital de Ambiente, al ser la autoridad ambiental del Distrito Capital. Además, uno de los procesos misionales de esta entidad es la “Evaluación, control y seguimiento”, dentro del cual se encuentra comprendido el monitoreo de la calidad del aire de la ciudad, el cual se realiza a través de las estaciones de la RMCAB.

La obtención de los datos de concentraciones de contaminantes y de variables meteorológicas se realiza a través de los registros 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 de campo de la RMCAB, programados periódicamente mediante un software destinado para este fin.

Los métodos de medición utilizados por los monitores de la RMCAB se encuentran descritos en la lista de métodos de referencia y equivalentes designados, publicada en junio de 2018¹. Los métodos de referencia se encuentran establecidos en el Título 40 del CFR (*Code of Federal Regulations*), los cuales están aprobados por la *Environmental Protection Agency* (EPA) de Estados Unidos. Para cada contaminante se encuentra definido un método de referencia específico, de acuerdo con el método equivalente por el cual funciona cada monitor, lo cual se encuentra establecido en los apéndices de la Parte 50 del Título 40 del CFR². (Tabla 13)

Tabla 13. Técnicas de medición automáticas de los equipos de la RMCAB, métodos equivalentes y de referencia EPA

Contaminante	Principio de Medición	Método equivalente automatizado EPA	Apéndice Parte 50 del CFR
PM ₁₀	Atenuación por Radiación Beta	EQPM-0798-122	J
PM _{2.5}	Atenuación por Radiación Beta	EQPM-0609-183	L
		EQPM-0308-170	
O ₃	Espectrofotometría de Absorción en el Ultravioleta	EQQA-0992-087	D
		EQQA-0193-091	
NO ₂	Quimioluminiscencia	RFNA-1289-074	F
		RFNA-1194-099	
CO	Espectrofotometría de Absorción en el Infrarrojo	RFCA-0992-088	C
		RFCA-0981-054	
		RFCA-1093-093	
SO ₂	Fluorescencia Pulsante en el Ultravioleta	EQSA-0495-100	A-1
		EQSA-0486-060	

¹ United States Environmental Protection Agency. List of designated reference and equivalent methods. June 15, 2018. https://www.epa.gov/sites/production/files/2018-01/documents/amtic_list_dec_2017_update_1-20-2018_0.pdf

² 40 CFR Appendix Table A-1 to Subpart A of Part 53, Summary of Applicable Requirements for Reference and Equivalent Methods for Air Monitoring of Criteria Pollutants. https://www.law.cornell.edu/cfr/text/40/appendix-Table_A-1_to_subpart_A_of_part_53

NOTA

El análisis realizado en el presente informe mensual corresponde a los datos recolectados por la Red de Monitoreo de Calidad el Aire de Bogotá – RMCAB durante el período comprendido entre el 1 y el 31 de Agosto de 2019, y adicionalmente los resultados del informe sólo están relacionados con los ítems ensayados o calibrados.

Este informe fue elaborado con base en el modelo de los informes periódicos de la RMCAB establecido en el procedimiento interno PA10-PR04 Generación y Control de Informes de la RMCAB (v. 5.0). Adicionalmente para la validación de los datos se tiene en cuenta lo definido en el procedimiento interno PA10-PR05- Validación de datos de la RMCAB (v. 3.0).

Adicionalmente, los procesos de monitoreo de contaminantes en la RMCAB se realizan bajo los siguientes procedimientos internos:

PA10-PR02 (v. 10.0)	Operación de la Red de Monitoreo y Calidad del Aire de Bogotá
PA10-PR06 (v. 6.0)	Monitoreo y revisión rutinaria de la operación del analizador de PM ₁₀ y PM _{2.5}
PA10-PR07 (v. 5.0)	Monitoreo y revisión rutinaria de la operación de los analizadores de los gases NO _x , SO ₂ , CO y O ₃

Elaboró:

Eaking Alberto Ballesteros Urrutia – PROFESIONAL RMCAB
Edna Lizeth Montealegre Garzón – PROFESIONAL RMCAB
Daissy Lizeth Zambrano Bohórquez – PROFESIONAL RMCAB

Revisó:

Luis Álvaro Hernández González – PROFESIONAL ESPECIALIZADO RMCAB

Autorizó:

Oscar Alexander Ducuara Falla - SUBDIRECTOR DE CALIDAD DEL AIRE, AUDITIVA Y VISUAL

FIN DEL INFORME