

## SECRETARIA DISTRITAL DE AMBIENTE

Informe Tecnico No. 01095, 18 de julio del 2020



Página 1 de 37



SECRETARÍA DE  
AMBIENTE



ALCALDÍA MAYOR  
DE BOGOTÁ D.C.

SECRETARÍA DISTRITAL DE AMBIENTE

**Claudia Nayibe López Hernández**  
Alcaldesa Mayor de Bogotá D.C.

**Carolina Urrutia Vásquez**  
Secretaria Distrital de Ambiente

**Julio Cesar Pulido Puerto**  
Subsecretario General y de Control Disciplinario

**Camilo Alexander Rincón Escobar**  
Director de Control Ambiental

**Hugo Enrique Sáenz Pulido**  
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

**Leonardo Quiñones Cantor**  
Profesional Especializado del SATAB

**EdisonYesid Ortíz Durán**  
Líder del SIMCAB

**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

Página 2 de 37



## 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 PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, O<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> 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 primer trimestre de 2020 (Enero, Febrero y Marzo), 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 primer trimestre de 2020, las abreviaturas de las estaciones usadas en las tablas y gráficas, y los números con los que se identifican en los mapas.

Estación	Guaymaral	Usaquén	Suba	Las Ferias	Centro de Alto Rendimiento	MinAmbiente	Móvil 7ma	Fontibón	Puente Aranda	Kennedy	Carvajal-Sevillana	Tunal	San Cristóbal
Abrev.	GVR	USQ	SUB	LF R	CDAR	MAM	MO V	FTB	PTE	KEN	CSE	TUN	SCR
No. Estación	8	1	11	6	5	2	12	14	13	9	3	4	7

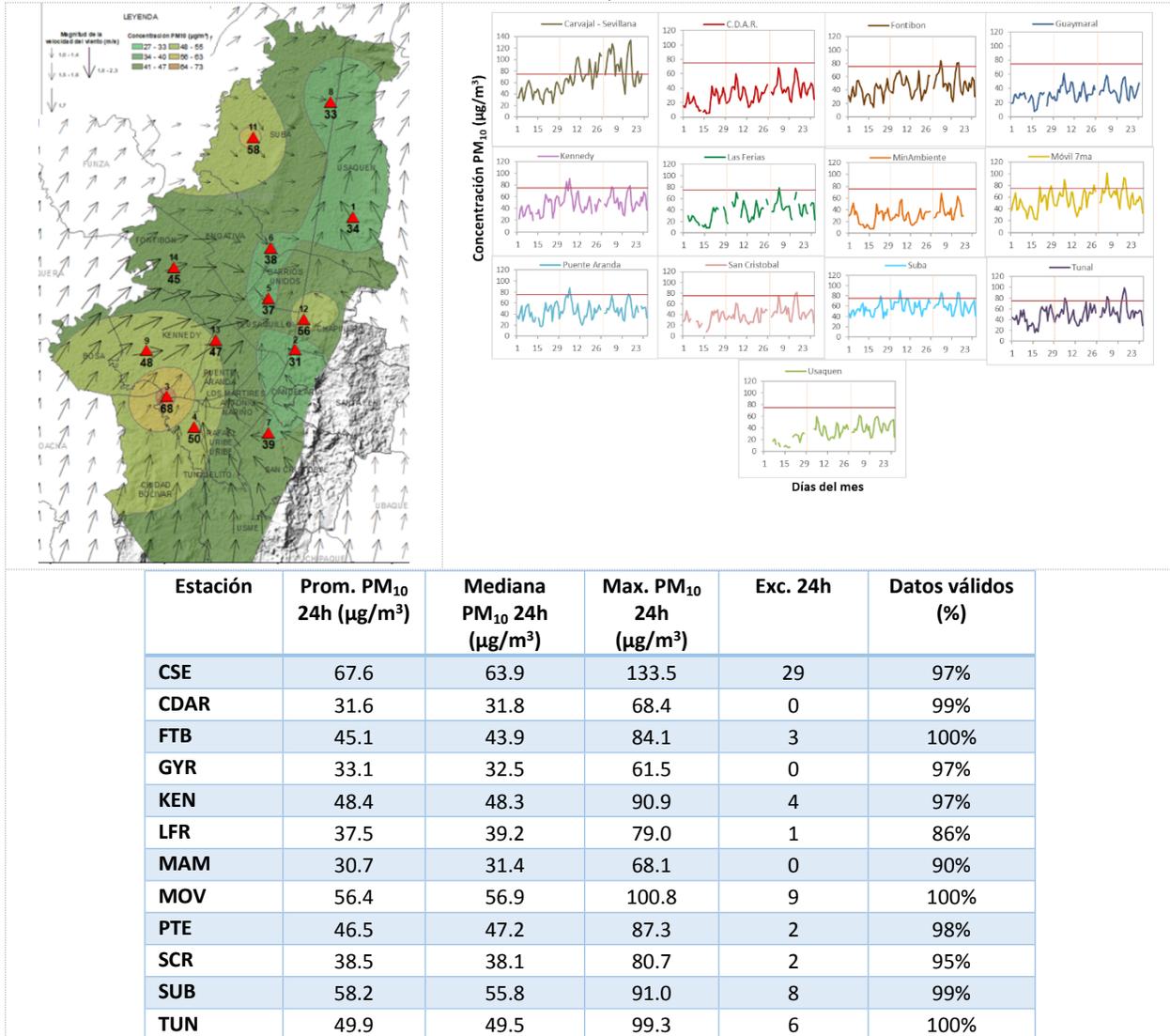
## 2 COMPORTAMIENTO TEMPORAL Y ESPACIAL DE LAS CONCENTRACIONES DE PM<sub>10</sub>

La Tabla 1 muestra los datos obtenidos de material particulado PM<sub>10</sub> en el primer trimestre de 2020, incluyendo los promedios diarios de concentración, la mediana de los datos diarios, las concentraciones diarias máximas, el número de excedencias a la norma diaria establecida por la Resolución 2254 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) y el porcentaje de datos válidos en el trimestre (de acuerdo al total de datos diarios registrados), además de la distribución espacial de las concentraciones.

Se observa que las mayores concentraciones como promedio diario trimestral se presentaron en varias zonas de la ciudad, al suroccidente en la estación Carvajal-Sevillana (**67.6 µg/m<sup>3</sup>**), en la zona noroccidental en la estación Suba (**58.2 µg/m<sup>3</sup>**) y en la zona centro-oriente en la estación Móvil 7ma (**56.4 µg/m<sup>3</sup>**),

mientras que las menores concentraciones se presentaron en el centro de la ciudad, en la estación MinAmbiente ( $30.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), y en la estación Centro de Alto Rendimiento ( $31.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). La concentración máxima diaria para el mes fue de  $133.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en la estación Carvajal-Sevillana el 19 de marzo, la cual sobrepasó el nivel máximo permisible para concentraciones diarias.

Tabla 1. Resumen de datos de PM<sub>10</sub> para el trimestre Ene - Mar 2020



USQ	33.5	32.8	61.5	0	85%
-----	------	------	------	---	-----

La Figura 1 presenta las concentraciones diarias de PM<sub>10</sub> de los meses Enero, Febrero y Marzo de 2020 comparadas respecto al valor máximo establecido por la norma nacional. Teniendo en cuenta la ubicación, se observa que las concentraciones más altas de PM<sub>10</sub> se presentaron en la zona occidental (Carvajal Sevillana) y centro-oriental (Móvil 7ma), durante el mes de marzo; las concentraciones más bajas se observan en la zona norte (Guaymaral y Centro de Alto Rendimiento), durante las primeras semanas del mes de enero. En el primer trimestre de 2020 se presentaron sesenta y cuatro (64) excedencias de los promedios diarios de concentración con respecto a la norma nacional diaria (75 µg/m<sup>3</sup>), veintinueve (29) en la Carvajal-Sevillana, nueve (9) en la estación Móvil 7ma, ocho (8) en Suba, seis (6) en Tunal, cuatro (4) en Kennedy, tres (3) en Fontibón, dos (2) en Puente Aranda y San Cristóbal y una (1) en Las Ferias.

Se observa que se registró un incremento notable en las concentraciones de material particulado el mes de marzo, registrando varias excedencias principalmente al suroccidente de la ciudad, por influencia del material particulado proveniente de incendios forestales regionales, debido a la época de sequía en el país.

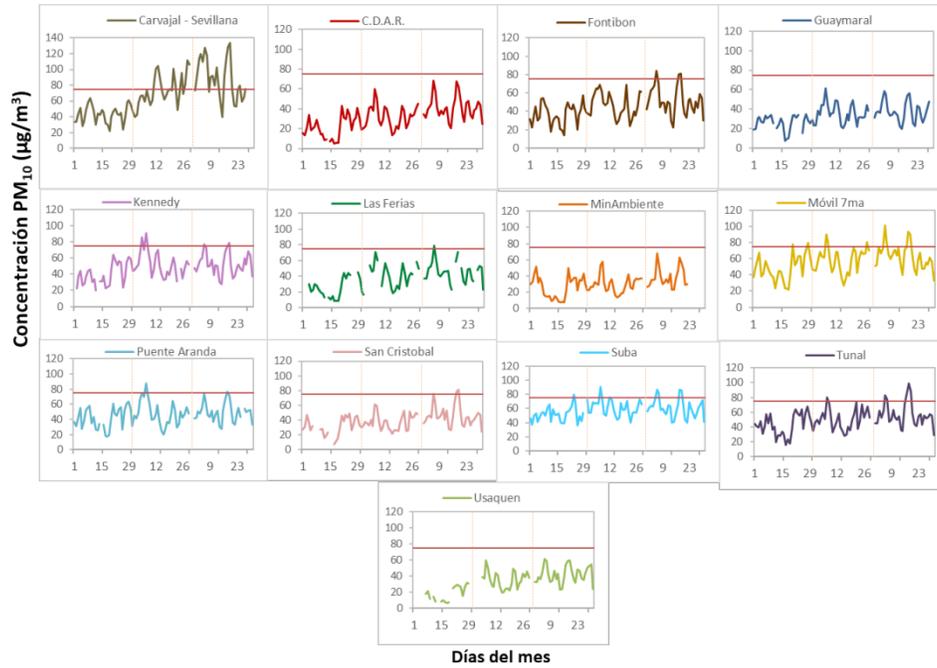


Figura 1. Comportamiento de las concentraciones diarias de PM<sub>10</sub> para el trimestre Ene-Mar 2020

La Figura 2 presenta el comportamiento interanual de las concentraciones de PM<sub>10</sub> del primer trimestre de cada año para el periodo 2017 - 2020. Se observa que las concentraciones correspondientes al 2020 fueron menores a las registradas en años anteriores en la mayoría de las estaciones, a excepción de San Cristóbal, Suba y Tunal.

En general se evidencia una tendencia a la reducción de las concentraciones hacia el año 2020, aunque la estación Suba presenta incrementos graduales con el paso de los años. La estación Tunal registró el mayor incremento en relación al 2019, con 9 µg/m<sup>3</sup> de diferencia.

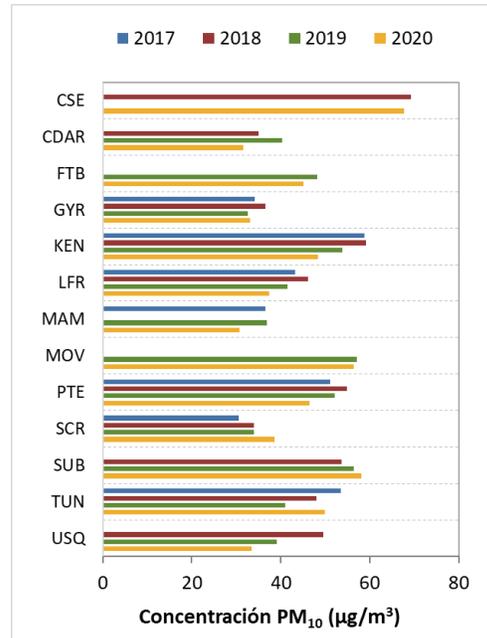


Figura 2. Comportamiento interanual de las concentraciones de PM<sub>10</sub> (2017-2018-2019-2020) para el trimestre Ene - Mar

### 3 COMPORTAMIENTO TEMPORAL Y ESPACIAL DE LAS CONCENTRACIONES DE PM<sub>2.5</sub>

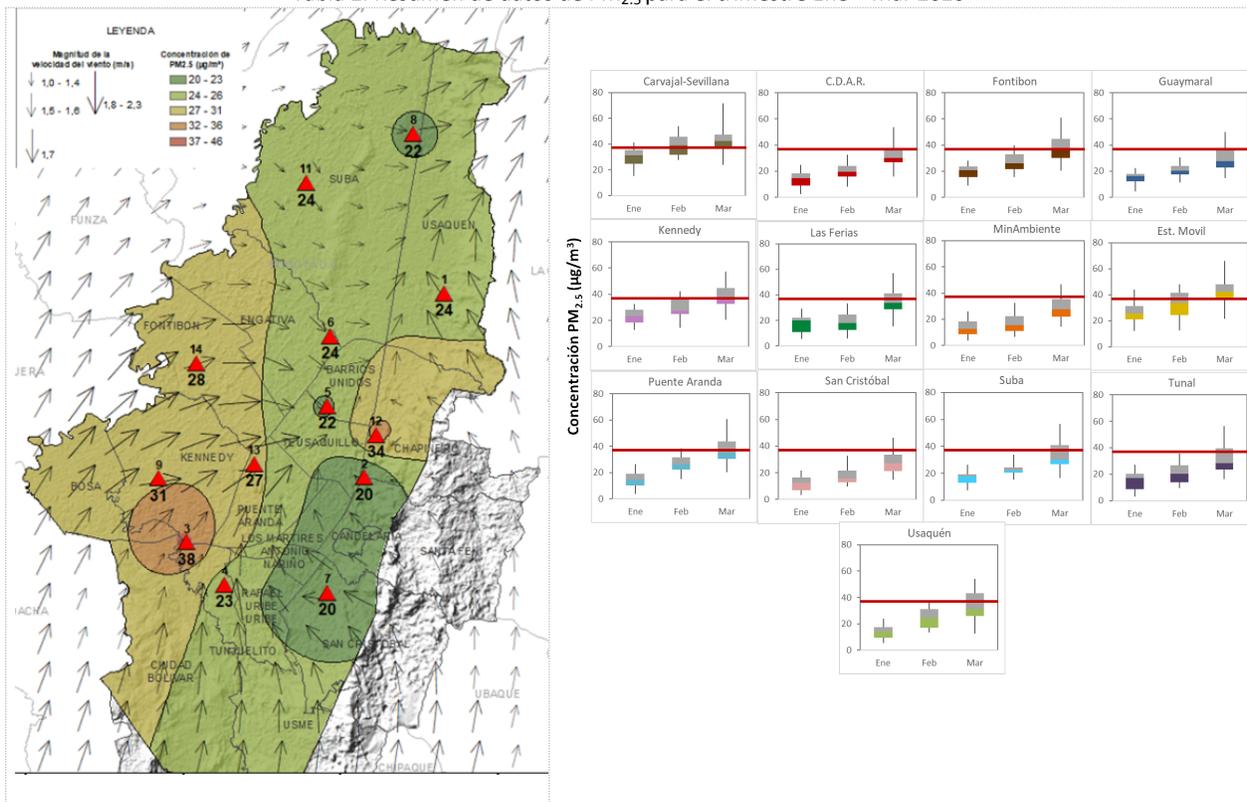
La Tabla 2 muestra los datos obtenidos de material particulado PM<sub>2.5</sub> en el primer trimestre de 2020, incluyendo los promedios diarios de concentración, la mediana de los datos diarios, las concentraciones diarias máximas, el número de excedencias a la norma diaria establecida por la Resolución 2254 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) y el porcentaje de datos válidos en el trimestre (de acuerdo al total de datos diarios registrados), además de la distribución espacial de las concentraciones.

Se observa que las mayores concentraciones como promedio diario en el trimestre se presentaron en el suroccidente de la ciudad en la estación Carvajal - Sevillana con **37.4 µg/m<sup>3</sup>** y en el centro en la estación Móvil 7ma con **33.9 µg/m<sup>3</sup>**; mientras que las menores concentraciones se presentaron en la zona oriental

de la ciudad en las estaciones MinAmbiente y San Cristóbal, ambas con **19.7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$** . La concentración máxima diaria para el trimestre fue de **71.8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$**  en la estación Carvajal - Sevillana el día 19 de marzo, la cual excedió el nivel máximo permisible establecido para el contaminante (37  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

En este trimestre se observaron incrementos en las concentraciones de material particulado desde la mitad de febrero, debido en principio a la reactivación de actividades en la ciudad después del inicio de año, y a la temporada seca se incrementaron los incendios forestales en el oriente de Colombia y los llanos en Venezuela, con lo cual los vientos provenientes de oriente arrastraron material particulado e incidieron en el incremento de las concentraciones de  $\text{PM}_{2.5}$  en la ciudad. En la última semana se registró un descenso asociado al inicio del aislamiento preventivo en la ciudad desde el 20 de marzo. Aunque las concentraciones permanecieron por encima del nivel máximo permisible, fueron menores a las de la tercera semana de marzo.

Tabla 2. Resumen de datos de  $\text{PM}_{2.5}$  para el trimestre Ene – Mar 2020



Estación	Prom. PM <sub>2.5</sub> 24h (µg/m <sup>3</sup> )	Mediana PM <sub>2.5</sub> 24h (µg/m <sup>3</sup> )	Max. PM <sub>2.5</sub> 24h (µg/m <sup>3</sup> )	Exc. 24h	Datos válidos (%)
CSE	37.4	36.3	71.8	44	100%
CDAR	21.8	19.6	53.5	10	95%
FTB	28.1	26.0	60.9	15	99%
GYR	21.9	20.3	50.0	8	99%
KEN	30.4	29.7	63.3	20	100%
LFR	23.7	22.4	57.0	10	95%
MAM	19.7	18.3	46.9	7	98%
MOV	33.9	34.1	66.0	38	100%
PTE	26.5	25.1	60.8	18	99%
SCR	19.7	19.2	46.3	6	96%
SUB	24.4	22.1	56.5	10	99%
TUN	22.9	21.2	56.5	9	100%
USQ	23.8	22.4	53.6	11	100%

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

La Figura 3 presenta las concentraciones diarias de PM<sub>2.5</sub> comparadas respecto al nivel máximo permisible por la norma nacional. De acuerdo con la ubicación, se observa que las concentraciones más altas de PM<sub>2.5</sub> se presentaron en la zona suroccidente (Carvajal-Sevillana) y centro-oriente (Móvil 7ma), principalmente la tercera semana de marzo; mientras que las concentraciones más bajas se registraron en la zona suroriente (San Cristóbal) y centro (Centro de Alto Rendimiento), en la primera semana de enero.

En el primer trimestre de 2020 se presentaron doscientos seis (206) excedencias de los promedios diarios de concentración con respecto a la norma nacional diaria de PM<sub>2.5</sub> (37 µg/m<sup>3</sup>): todas las estaciones registraron excedencias a la norma, principalmente durante el mes de marzo, debido a la influencia de los incendios forestales en el oriente del país. La estación Carvajal-Sevillana registró el mayor número de excedencias, con cuarenta y cuatro (44) registros en el trimestre.

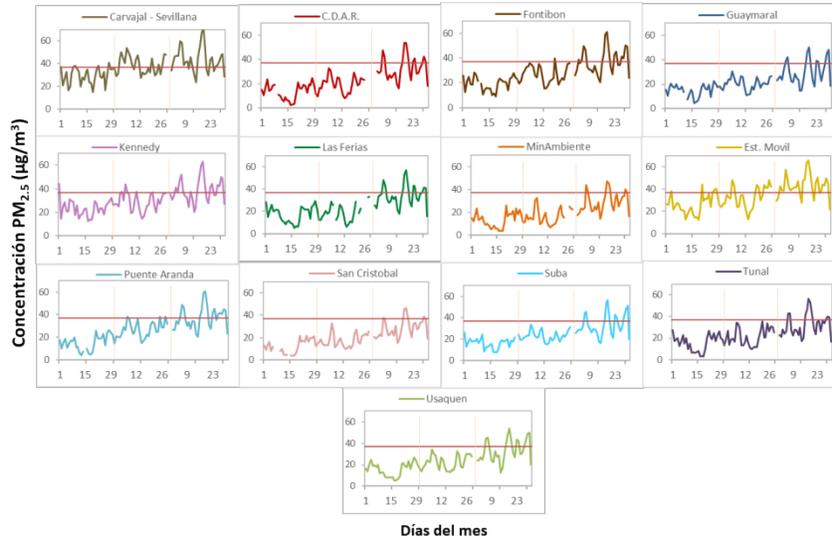


Figura 3. Comportamiento de las concentraciones diarias de  $PM_{2.5}$  para el trimestre Ene – Mar 2020

La Figura 4 presenta el comportamiento interanual de las concentraciones de  $PM_{2.5}$  del primer trimestre de cada año para el periodo 2017 - 2020. Se observa que las concentraciones en el trimestre de 2020 se han mantenido similares o han sido superiores a las de años anteriores, sin embargo, en Carvajal-Sevillana se evidenció la mayor diferencia respecto al 2018, con una reducción de  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

En algunas estaciones del suroccidente y del norte de la ciudad, se observa una tendencia al aumento de las concentraciones en el tiempo, Guaymaral, Puente Aranda y Suba registraron sus mayores concentraciones en el 2020.

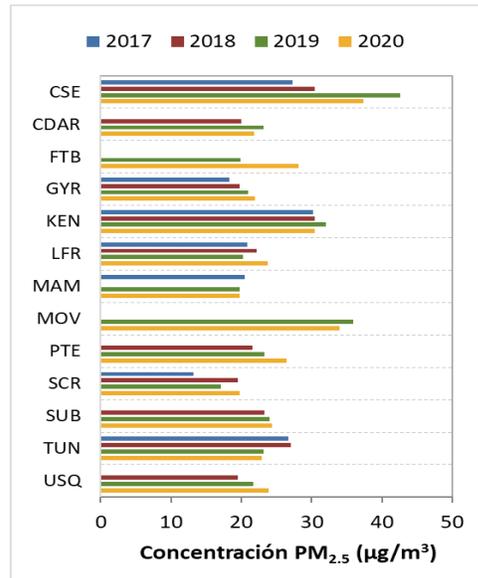


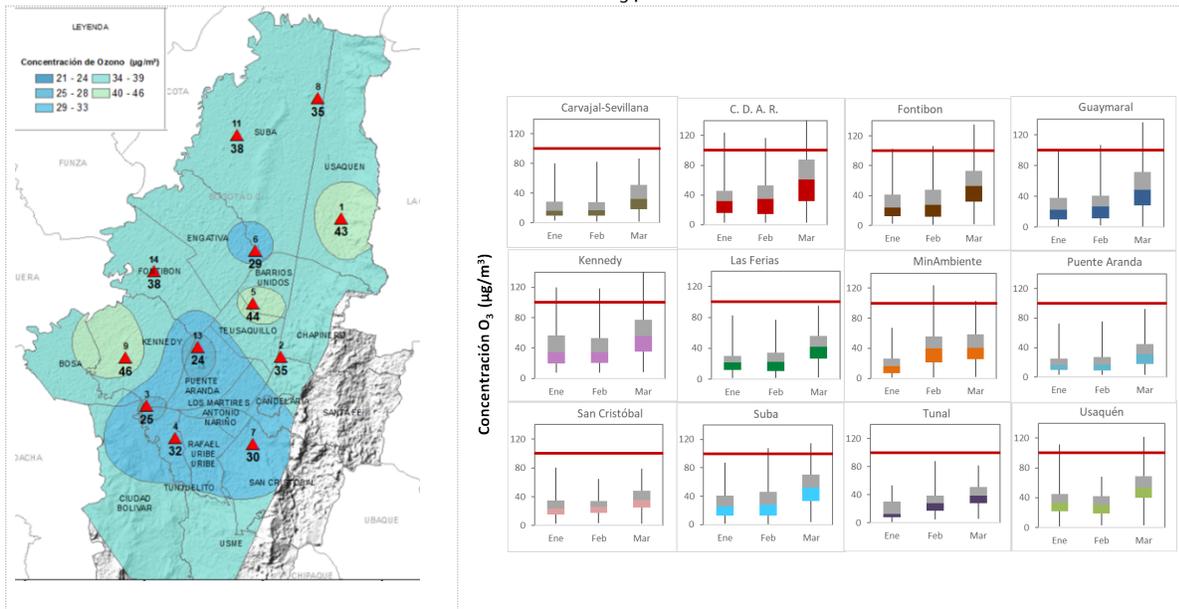
Figura 4. Comportamiento interanual de las concentraciones de  $PM_{2.5}$  (2017-2018-2019-2020) para el trimestre Ene - Mar

#### 4 COMPORTAMIENTO DE LA CONCENTRACIÓN DE OZONO (O<sub>3</sub>). PROMEDIOS MÓVILES DE 8 HORAS.

La Tabla 3 presenta los datos obtenidos para ozono - O<sub>3</sub> - en el primer trimestre de 2020, incluyendo los promedios 8 horas de concentración, la mediana de los datos octohorarios, las concentraciones 8 horas máximas, el número de excedencias a la norma 8 horas establecida por la Resolución 2254 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) y el porcentaje de datos válidos en el trimestre (de acuerdo al total de datos de media móvil 8 horas).

Se observa que las mayores concentraciones como promedio trimestral 8 horas se presentaron en la zona suroccidente en la estación Kennedy con **45.774 µg/m<sup>3</sup>** y en la zona centro en la estación Centro de Alto Rendimiento con **43.562 µg/m<sup>3</sup>**; mientras que las menores concentraciones se presentaron en el suroccidente en la estación Puente Aranda (**23.767 µg/m<sup>3</sup>**) y en la estación Carvajal - Sevillana (**25.302 µg/m<sup>3</sup>**). La concentración máxima con base en promedios media móvil 8 horas fue de **154.409 µg/m<sup>3</sup>** en la estación Centro de Alto Rendimiento, seguida de **136.163 µg/m<sup>3</sup>** en la estación Guaymaral.

Tabla 3. Resumen de datos de O<sub>3</sub> para el trimestre Ene – Mar 2020



Estación	Prom. O <sub>3</sub> 8h (µg/m <sup>3</sup> )	Mediana O <sub>3</sub> 8h (µg/m <sup>3</sup> )	Max. O <sub>3</sub> 8h (µg/m <sup>3</sup> )	Exc. 8h	Datos válidos (%)
CSE	25.302	20.405	86.524	0	94%
CDAR	43.562	38.357	154.409	98	100%
FTB	38.022	33.158	135.378	32	100%
GYR	35.225	30.411	136.163	30	96%
KEN	45.774	40.712	132.827	68	100%
LFR	29.477	26.879	95.157	0	99%
MAM	35.508	32.569	123.606	12	88%
PTE	23.767	20.307	92.606	0	100%
SCR	30.138	28.645	80.246	0	93%
SUB	37.925	35.120	114.581	23	93%
TUN	32.049	31.196	87.701	0	79%
USQ*	42.930	39.044	130.473	20	56%

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

En este trimestre la distribución espacial del contaminante ha variado respecto al comportamiento del año anterior, las concentraciones más altas se registraron en diferentes lugares de la ciudad, en la zona de influencia de las estaciones Kennedy, Centro de Alto Rendimiento y Usaquén, aunque las concentraciones más bajas permanecen al sur de la ciudad. Los cambios en la dinámica de la ciudad y la variación en los compuestos precursores de ozono inciden en las modificaciones de su dispersión, al ser un contaminante secundario.

La Figura 5 presenta el comportamiento de las concentraciones octohorarias en el trimestre y las concentraciones comparadas respecto a la norma nacional 8 horas. De acuerdo con las gráficas por estación, se observa que las concentraciones más altas se registraron en las estaciones Centro de Alto Rendimiento y Kennedy en las últimas semanas de marzo. Por otro lado, los registros más bajos se obtuvieron en la estación Carvajal-Sevillana, en la última semana de enero. En el trimestre se presentaron doscientos ochenta y tres (283) excedencias al nivel máximo permisible por la norma 8 horas (100 µg/m<sup>3</sup>), la estación con mayor número de excedencias fue Centro de Alto Rendimiento, con noventa y ocho (98) registros sobre la norma, y las estaciones Carvajal, Las Ferias, Puente Aranda, San Cristóbal, y Tunal no registraron excedencias en el trimestre.

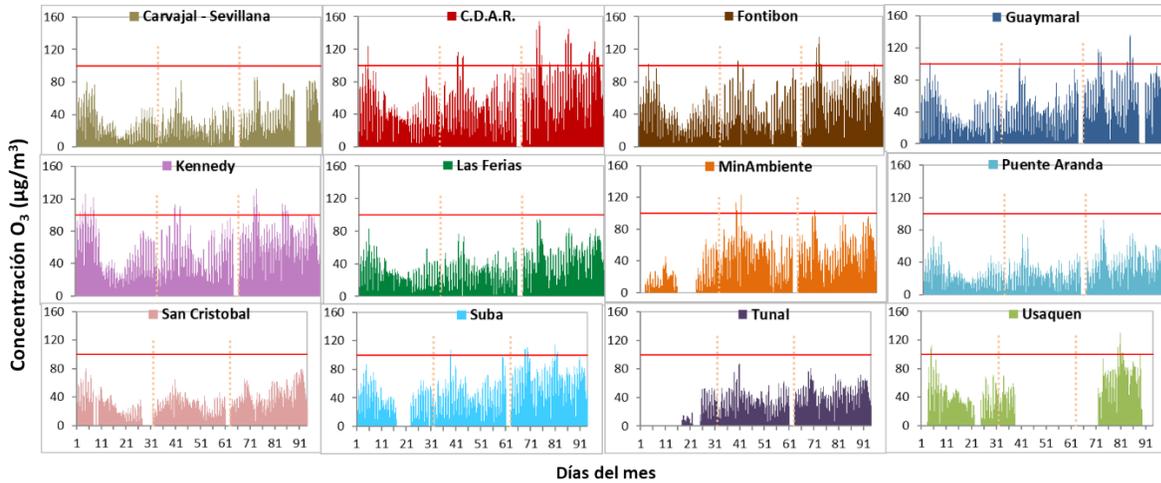


Figura 5. Comportamiento de las concentraciones 8h de O<sub>3</sub> para el trimestre Ene – Mar 2020

La Figura 6 muestra el comportamiento interanual de las concentraciones de O<sub>3</sub> del primer trimestre de cada año para el periodo 2017 - 2020. Se observa que en la mayoría de las estaciones las concentraciones registradas durante el 2020 fueron las más altas de los últimos cuatro años, aunque Kennedy y Centro de Alto Rendimiento tuvieron los valores más altos del 2020, históricamente la estación Usaquén ha tenido los niveles más altos, y se mantiene con el promedio más alto a nivel ciudad en 2019 con 46 µg/m<sup>3</sup>.

En 2020, el mayor aumento en relación al 2019 se observa en Centro de Alto Rendimiento, con 13 µg/m<sup>3</sup>.

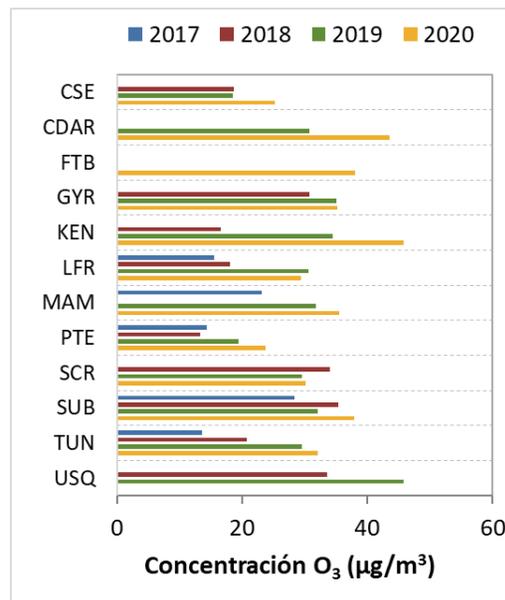


Figura 6. Comportamiento interanual de las concentraciones de O<sub>3</sub> (2017-2018-2019-2020) trimestre Ene-Mar

## 5 COMPORTAMIENTO DIARIO DE LAS CONCENTRACIONES DE SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO.

La Tabla 4, Tabla 5, y la Tabla 6 presentan las concentraciones de promedios, máximas y medianas de dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>) y monóxido de carbono (CO) 24 horas, 1 hora y 8 horas respectivamente, correspondientes al primer trimestre de 2020. Igualmente se presenta el resumen de datos válidos y las excedencias, donde se observa que las concentraciones de SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> y CO, presentaron magnitudes relativamente bajas durante el periodo de análisis, e históricamente se han mantenido por debajo de los límites máximos permisibles establecidos en la Resolución 2254 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) en sus respectivos tiempos de exposición, solamente se registraron doce excedencias a la concentración horaria de SO<sub>2</sub> en la estación Fontibón. Adicionalmente, los efectos potenciales de estos contaminantes en la afectación a la salud pública son menores que aquellos correspondientes a material particulado.

Tabla 4. Resumen de los promedios 24 horas para SO<sub>2</sub> trimestre Ene – Mar 2020

Estación	Promedio SO <sub>2</sub> 24h (µg/m <sup>3</sup> )	Mediana SO <sub>2</sub> 24h (µg/m <sup>3</sup> )	Max. SO <sub>2</sub> 24h (µg/m <sup>3</sup> )	Exced. 24h	Exced. 1h	Datos válidos (%)
CSE	9.0	7.6	28.8	0	0	100%
CDAR	3.9	3.7	8.9	0	0	100%
FTB	9.8	6.9	38.0	0	12	95%
KEN	5.5	4.7	17.5	0	0	100%
PTE	4.1	3.4	12.8	0	0	100%
SUB	6.9	5.3	18.1	0	0	99%
TUN	4.9	4.5	13.1	0	0	100%
USQ	1.7	1.5	5.0	0	0	80%

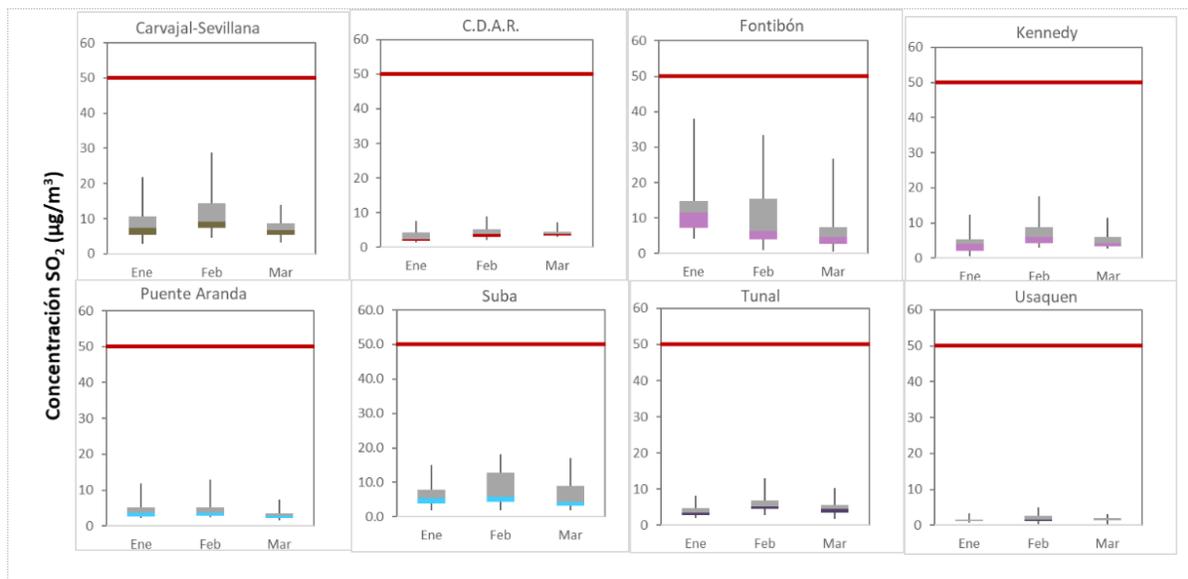


Tabla 5. Resumen de los promedios horarios para NO<sub>2</sub> trimestre Ene – Mar 2020

Estación	Prom. NO <sub>2</sub> 1h (µg/m <sup>3</sup> )	Mediana NO <sub>2</sub> 1h (µg/m <sup>3</sup> )	Max. NO <sub>2</sub> 1h (µg/m <sup>3</sup> )	Exc. 1h	Datos válidos (%)
CSE*	41.2	40.2	109.1	0	26%
CDAR	29.9	27.6	126.6	0	84%
FTB	35.5	32.5	120.9	0	99%
GYR	23.9	21.7	73.9	0	96%
KEN	37.3	33.8	121.1	0	100%
LFR	36.2	34.6	130.9	0	98%
PTE	36.7	32.7	177.7	0	99%
TUN	28.8	25.0	168.1	0	99%

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

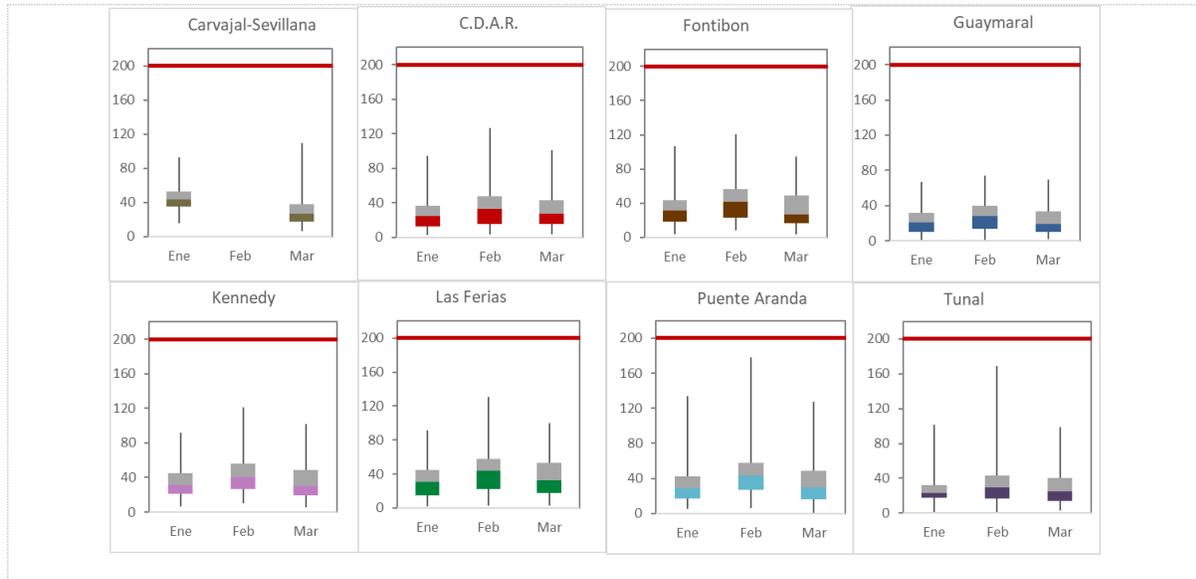
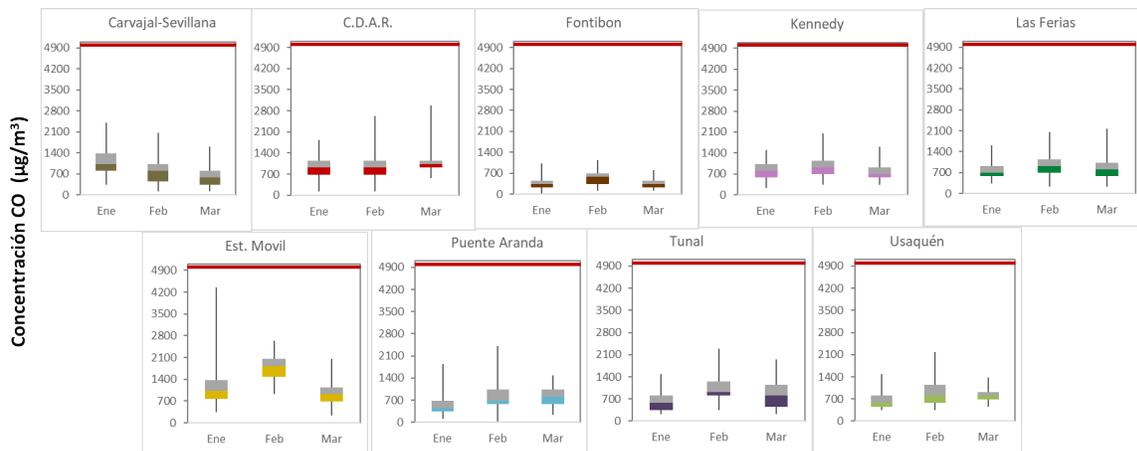


Tabla 6. Resumen de los promedios 8 horas para CO trimestre Ene – Mar 2020

Estación	Prom. CO 8h (µg/m³)	Mediana CO 8h (µg/m³)	Max. CO 8h (µg/m³)	Exc. 8h	Exc. 1h	Datos válidos (%)
CSE	855.2	801	2432.9	0	0	78%
CDAR	1005.4	916	2762.1	0	0	99%
FTB*	389.7	343	1102.0	0	0	67%
KEN	825.8	801	2046.5	0	0	100%
LFR	843.2	801	2089.4	0	0	98%
MOV*	1178.8	1030	4293.4	0	0	66%
PTE	693.2	687	2361.4	0	0	78%
TUN	824.7	801	2246.9	0	0	100%
USQ	780.6	801	2161.0	0	0	100%



## 6 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.

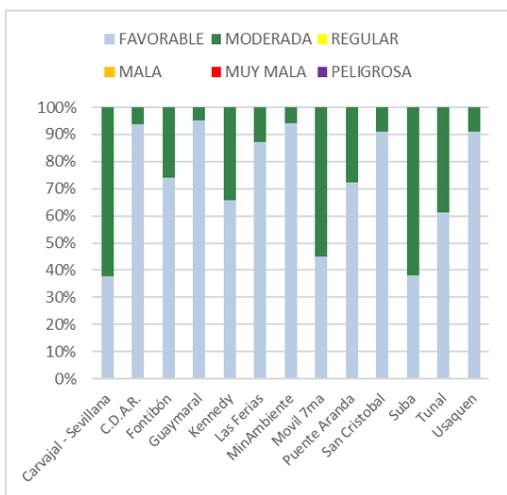


Figura 7. IBOCA para PM<sub>10</sub> por estación en el trimestre Ene – Mar 2020

La Figura 7 muestra el comportamiento del IBOCA para los promedios móviles de las concentraciones 24 horas de PM<sub>10</sub> por estación de monitoreo para el primer trimestre de 2020. Se observa que predomina la categoría “favorable” y la condición “moderada” es mayor al 50%, en Carvajal-Sevillana, Móvil 7ma y Suba, siendo la primera estación la que registró la condición “moderada” por más tiempo. La estación Guaymaral registró por mayor tiempo la condición “favorable”, con un 95% del tiempo.

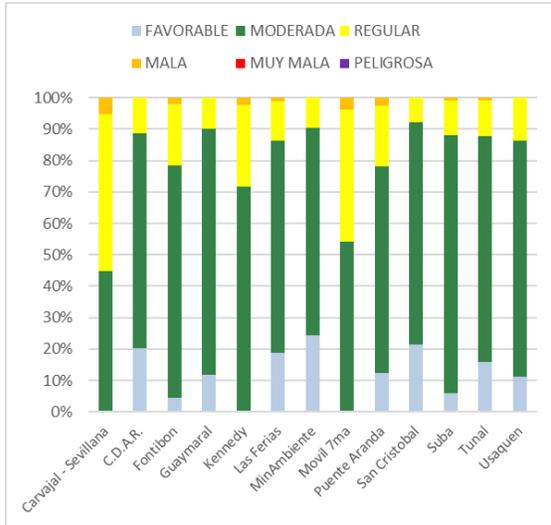


Figura 8. IBOCA para PM<sub>2.5</sub> por estación en el trimestre Ene – Mar 2020

La Figura 8 muestra el comportamiento del IBOCA para los promedios móviles de las concentraciones PM<sub>2.5</sub> de 24 horas en cada estación de monitoreo para el primer trimestre de 2020. Se observa que la mayoría de las estaciones registraron las condiciones de calidad del aire favorable, moderada, regular y mala. La estación. Carvajal-Sevillana tuvo las condiciones más desfavorables en el trimestre, “regular” en un 50% y “mala” en un 5%.

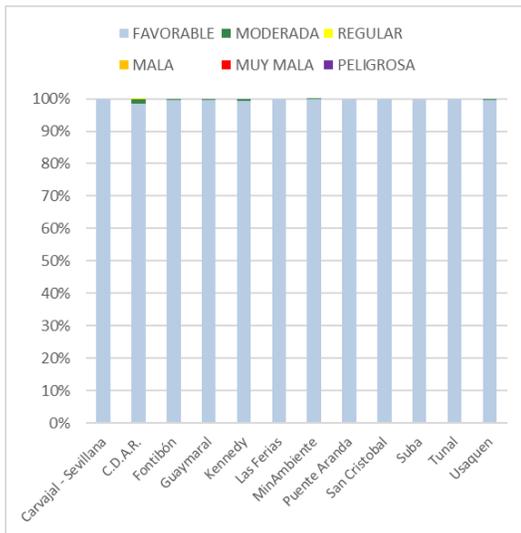


Figura 9. IBOCA para O<sub>3</sub> por estación en el trimestre Ene – Mar 2020

La Figura 9 muestra el comportamiento del IBOCA para los promedios móviles de las concentraciones 8 horas de O<sub>3</sub> en cada una de las estaciones de monitoreo durante el primer trimestre de 2020. Se observa que la categoría “favorable” predomina en todas las estaciones de la RMCA, aunque en las estaciones Centro de Alto Rendimiento y Kennedy se registró la condición “moderada” por un porcentaje de tiempo menor al 2%.

## 7 COMPORTAMIENTO DE LA PRECIPITACIÓN

En el primer trimestre de 2020 se presentaron importantes acumulados de precipitación en algunos sectores de la ciudad, sobre todo en Kennedy, Tunal y MinAmbiente, a diferencia del primer trimestre de 2019 en el cual se presentaron lluvias atípicas en el sector de Bolivia, sobre todo en el mes de enero donde la RMCAB registró un acumulado de 66 mm. En enero de 2020 se presentaron lluvias atípicas, mientras que en el mes de febrero fueron aún más abundantes, por ejemplo en el sector de Kennedy se acumularon cerca de 200 mm del total trimestral de 400 mm, además superó los 182 mm registrados en el mes de marzo, el cual es considerado históricamente como el comienzo de la transición de la temporada seca a la primera temporada de lluvias del año. Lo anterior, sin menoscabo de los 308 mm acumulados en el sector de Usaquén y los 273 mm en el sector de CDAR. A partir de la Figura 10 y Tabla 7 se puede deducir que las lluvias más abundantes del primer trimestre de 2020 se presentaron durante el mes de febrero.

En cuanto al número de días con lluvia se observa un crecimiento gradual entre el mes de enero al mes de marzo. Se destaca el hecho de que en el sector de Kennedy se hayan registrado alrededor de 200 mm en 11 días; lo que da cuenta de que las lluvias hacia el sector de Kennedy durante los 11 días fueron más intensas que en el mes de marzo donde se registraron 182 mm, pero se acumularon en 15 días. Ver Figura 10.

Tabla 7 Precipitación acumulada trimestral por estación y totales mensuales con número de días con lluvia- Trimestre EFM 2020

Estación	ENERO		FEBRERO		MARZO		TOTAL
	Acumulado (mm)	Días con lluvia	Acumulado (mm)	Días con lluvia	Acumulado (mm)	Días con lluvia	Acumulado (mm)
CSE	1	1	52,1	10	42	13	95
CDAR	34	9	108,8	14	130	22	273
GYR	17	11	87,3	16	58	20	162
KEN	63	6	198,8	11	182	15	444
LFR	16	7	51,1	10	65	18	131
MAM	47	8	107,8	10	102	17	257
MOV	16	6	98,3	10	85	15	200
PTE	6	7	62,2	12	58	17	126
SCR	35	10	100,1	10	77	16	212
SUB	40	7	53,8	7	67	17	161
TUN	53	5	62,3	9	33	13	148
USQ	43	6	151,2	12	114	18	308

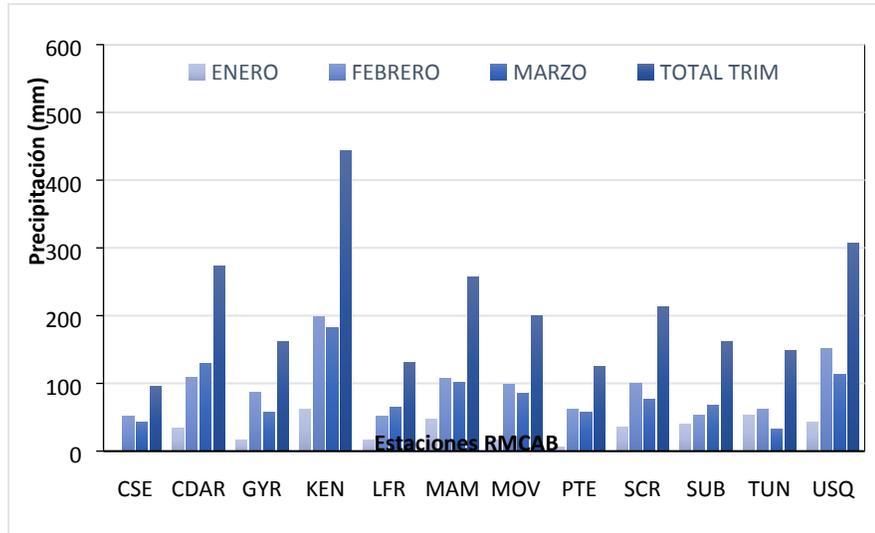


Figura 10 Precipitación acumulada trimestral por estación y totales mensuales - Trimestre EFM 2020.

## 8 COMPORTAMIENTO TEMPORAL Y ESPACIAL DE LA TEMPERATURA

De acuerdo con los registros de la RMCAB las temperaturas en la ciudad presentaron incrementos importantes en el primer trimestre de 2020, sobre todo si se compara con el primer trimestre del año 2019, en el cual el sector de Kennedy el promedio trimestral no superó los 15,7 °C. Sin embargo, en el primer trimestre de 2020 el promedio del sector de Kennedy ascendió a 17,5 °C. En el resto de la ciudad las temperaturas se comportaron de manera semejante al primer trimestre de 2019 salvo con algunos ligeros incrementos como los que se observa en el sector centro oriental de la ciudad, representados por la estación Móvil 7ma.

En cuanto a las temperaturas máximas absolutas del primer trimestre de 2020, se observan diferencias importantes con respecto al mismo trimestre de 2019, sobre todo al suroccidente de la ciudad donde en 2020 se presentó un incremento de 4 °C en la estación de Kennedy; asimismo, al noroccidente de la ciudad se registró un incremento de 1,2 °C con respecto al año 2019. Ver Figura 11.

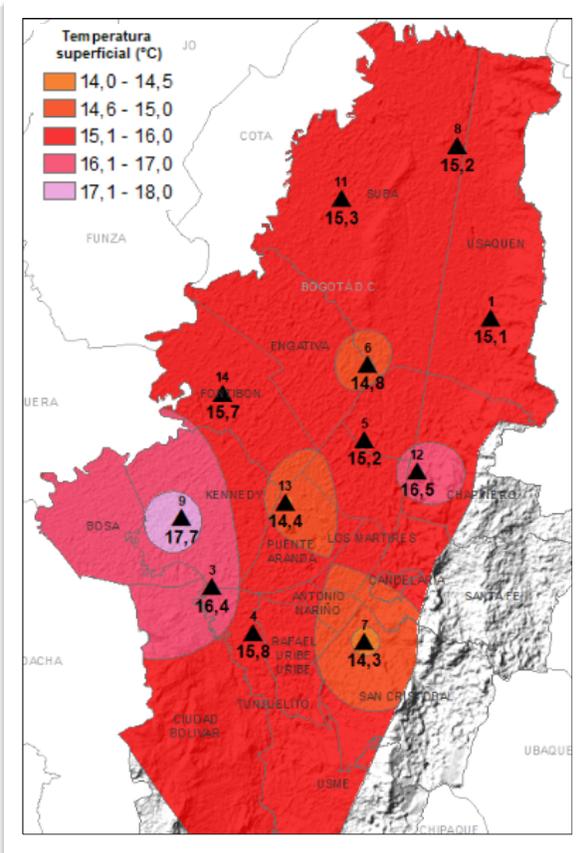


Figura 11, Mapa del promedio de temperatura superficial de las estaciones de la RMCAB con base en el método de interpolación de Kriging - Trimestre EFM 2020

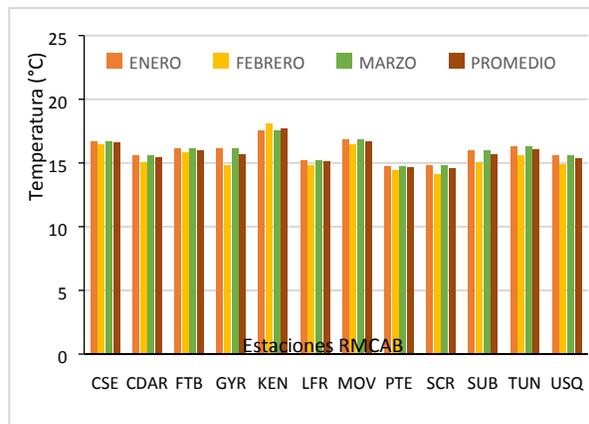


Figura 12, Temperatura media mensual y media trimestral por estación. Trimestre EFM 2020

Tabla 8. Resumen Temperatura media mensual, media trimestral y máxima absoluta por estación. Trimestre EFM 2020

ESTACIÓN	ENERO	FEBRERO	MARZO	PROM	Max. Abs.
	Temp media (°C)				
CSE	16,7	16,4	16,7	16,6	25,6
CDAR	15,6	15	15,6	15,4	26,6
MOV	16,1	15,8	16,1	16,0	24,6
FTB	16,1	14,8	16,1	15,7	25,9
GYR	17,5	18,1	17,5	17,7	29,1
KEN	15,2	14,8	15,2	15,1	23,6
LFR	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A
MAM	16,8	16,4	16,8	16,7	27,1
PTE	14,7	14,4	14,7	14,6	23,3
SCR	14,8	14,1	14,8	14,6	23,1
SUB	16	15	16	15,7	28
TUN	16,3	15,6	16,3	16,1	27,2
USQ	15,6	14,9	15,6	15,4	24,4
Promedio	16,1	15,7	16,1	16,0	25,7

## **9 COMPORTAMIENTO TEMPORAL Y ESPACIAL DE LA VELOCIDAD Y DIRECCIÓN DEL VIENTO**

Durante el primer trimestre de 2020 la velocidad del viento muestra una ligera disminución hacia el flanco occidental de la ciudad y en la zona de Puente Aranda, pero se evidenció un incremento hacia el nororiente representado por la estación de Guaymaral. El promedio trimestral de 2019 registrado en la estación de Puente Aranda alcanzó los 2,4 m/s, mientras que en 2020 la velocidad del viento en la misma estación se redujo a 2,2 m/s. En 2019 la velocidad del viento en la estación de Guaymaral en promedio se estimó en alrededor de 1,1 m/s, mientras que en 2020 se incrementó a 1,6 m/s.

En lo que respecta a la dirección de los vientos y de acuerdo con los registros de la RMCAB, se observa que, con respecto al primer trimestre de 2019 hubo un patrón de flujo diferente en el primer trimestre de 2020. En 2019 en promedio el flujo se presentó una componente sur oriental predominante en gran parte de la ciudad. En 2020, predominaron los vientos del suroccidente, del suroriente, así como del sur y del noroccidente. Entretanto, en el flanco oriental, predominaron los vientos del suroriente, como es frecuente durante el año, y del sur al norte de la ciudad los vientos alisios presentaron una componente predominantemente del sur.

En relación con los valores máximos absolutos de la velocidad del viento, como es frecuente en el flanco occidental de la ciudad se registraron las mayores velocidades absolutas, sobresaliendo las estaciones de MinAmbiente, Puente Aranda y Kennedy con promedios trimestrales de 8,8 m/s, 6,7 m/s y 6,4 m/s, respectivamente.

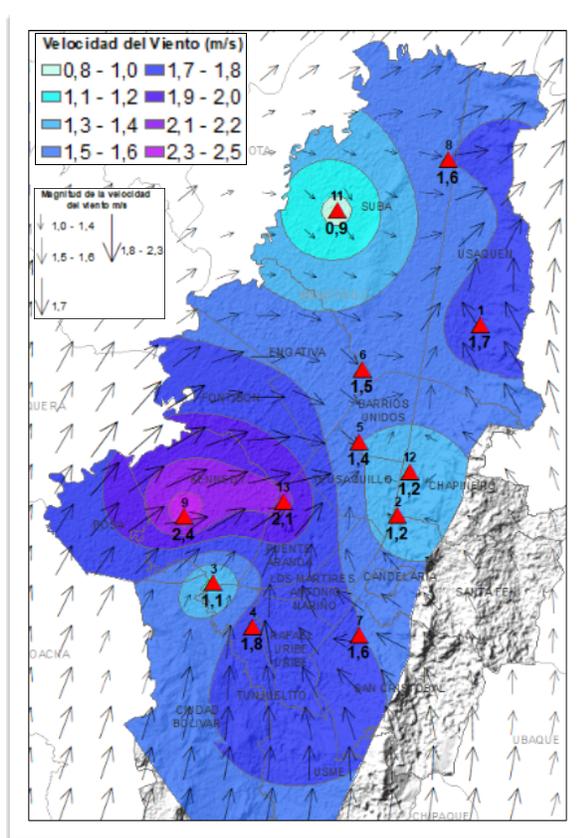


Figura 13. Velocidad promedio (Superficie en colores) y Dirección promedio (Vectores) del Viento de Bogotá con base en la interpolación de Kriging – trimestre EFM 2020

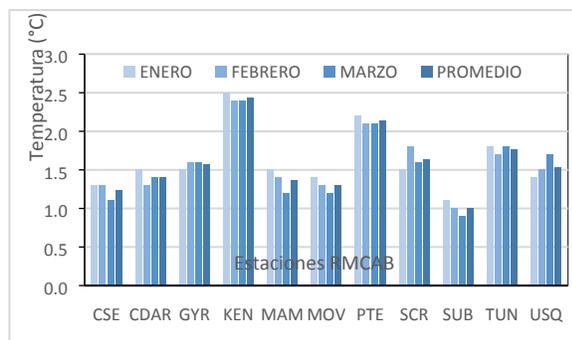


Figura 14 Velocidad media mensual y promedio trimestral del viento por estación– Trimestre EFM 2020

Tabla 9. Velocidades reportadas para el Trimestre EFM 2020

ESTACION	ENERO	FEBRERO	MARZO	PROMED	MAX ABS
	Vel. media	Vel. media	Vel. media	Vel. media	Vel. Max.
CAR	1,3	1,3	1,1	1,2	5,3
CDAR	1,5	1,3	1,4	1,4	5,3
FTB	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A
GYR	1,5	1,6	1,6	1,6	4,9
KEN	2,5	2,4	2,4	2,4	6,4
LFR	1,8	1,5	1,5	1,6	6,3
MAM	1,5	1,4	1,2	1,4	8,8
MOV	1,4	1,3	1,2	1,3	4,6
PTE	2,2	2,1	2,1	2,1	6,7
SCR	1,5	1,8	1,6	1,6	5,7
SUB	1,1	1,0	0,9	1,0	4,8
TUN	1,8	1,7	1,8	1,8	5,5
USQ	1,4	1,5	1,7	1,5	5,9

### 9.1 Valores de velocidad promedio trimestral del viento en diferentes fracciones del día en las estaciones de la RMCAB.

En la figura anterior, se describe de manera general el comportamiento medio de los vientos durante el primer trimestre del año. No obstante, no se detallan las variaciones que podría tener el campo del viento durante el día debido a las variaciones en la acumulación de energía en diferentes horas del día. Por tanto, a continuación se describe el promedio trimestral del viento en diferentes fracciones de los días comprendidos entre enero a marzo de 2020.

En horas de la madrugada (**1 am – 6 am**) del primer trimestre 2020, se observa que hubo predominio tanto de los alisios del suroriente como de los vientos del suroccidente y occidente, estos últimos, asociados a fenómenos de circulación local, los cuales son desfavorables para la ciudad porque terminan por arrastrar contaminación de fuentes externas. Como es normal, las velocidades del viento en las madrugadas son de baja magnitud, debido a la ausencia de luz solar como fuente de energía y a la pérdida de energía del suelo. Sumado a la disminución de energía, el encuentro de los vientos del occidente y los vientos del oriente contribuyeron a que se redujera su velocidad en horas de la noche. Así pues, las velocidades fluctuaron entre 0,6 m/s a 1,1 m/s hacia el norte y parte del sur de la ciudad, mientras que al suroccidente y suroriente las velocidades fluctuaron entre 1,2 m/s a 1,5 m/s. Ver Figura 15 a).

El comportamiento promedio de los vientos del primer trimestre de 2020 en horas de la **mañana (7 am – 12 m)**, se mantuvo idéntico al de la madrugada, salvo que se redujo la influencia de la componente suroccidental, haciéndose mayormente predominantes los vientos del sur, principalmente en el flanco suroccidental de la ciudad. Asimismo, se incrementaron las velocidades de los vientos con el ingreso de radiación solar, como es normal que ocurra, fluctuando entre 1,0 m/s a 2,3 m/s. Figura 15 b).

El comportamiento promedio de los vientos del primer trimestre de 2020 en horas de la **tarde (1 pm - 6 pm)**, fue semejante al de la madrugada en lo que respecta a la dirección. Sin embargo, como es normal dado el incremento de energía solar entrante, hubo incremento en las velocidades del viento en toda la ciudad, sobre todo en el suroccidente, donde habitualmente se presentan las mayores magnitudes. Así pues, en promedio las velocidades medias trimestrales en horas de la tarde muestran que en Puente Aranda y Kennedy se presentaron las mayores velocidades con valores de entre 3,8 m/s a 4,0 m/s respectivamente. Comparado con el mismo trimestre de 2019, las velocidades muestran un leve incremento. Estos vientos de las horas de la tarde son los que adquieren mayor magnitud dado que se ha acumulado una mayor cantidad de energía la cual se traduce en vientos más fuertes que por supuesto son más eficientes para mezclar y transportar los contaminantes que generan las fuentes de emisión de la ciudad durante el día. Así mismo, son parte importante de la formación de lluvias con tormenta en horas de la tarde. Ver Figura 15 c).

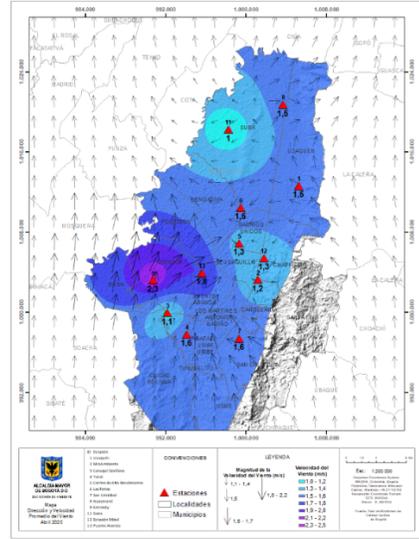
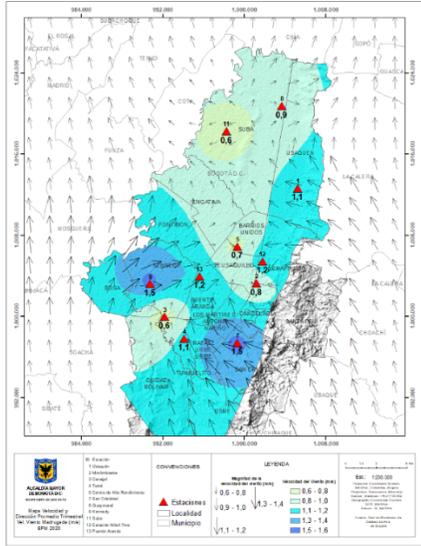
El comportamiento promedio del trimestre en horas de la **noche (7 pm – 12 am)** permite deducir que la componente occidental de los vientos, predominó durante buena parte del trimestre, puesto que el comportamiento fue similar al de las madrugadas y tardes. En relación con la magnitud de las velocidades del viento estas fueron idénticas a las registradas en horas de la mañana, esto por la contribución de la energía residual acumulada en las horas de la tarde que influye en la magnitud de las velocidades del viento. Ver Figura 15 d).

La Tabla 10 consolida la estimación del promedio vectorial del primer trimestre de 2020 de la velocidad del viento, para cada una de las estaciones de la RMCAB.

Tabla 10 Valores promedio vectorial del viento resultante en diferentes fracciones del día por cada estación de la RMCAB – Trimestre EFM de 2020.

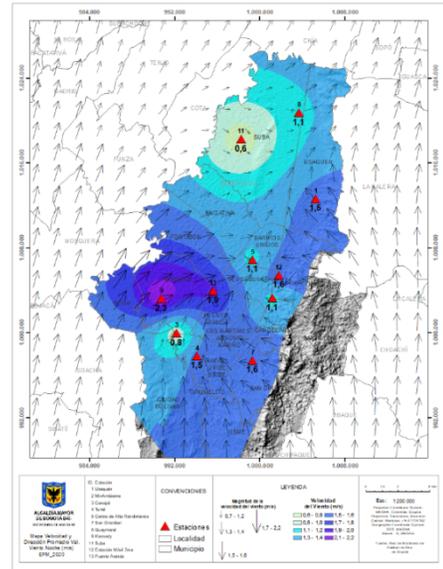
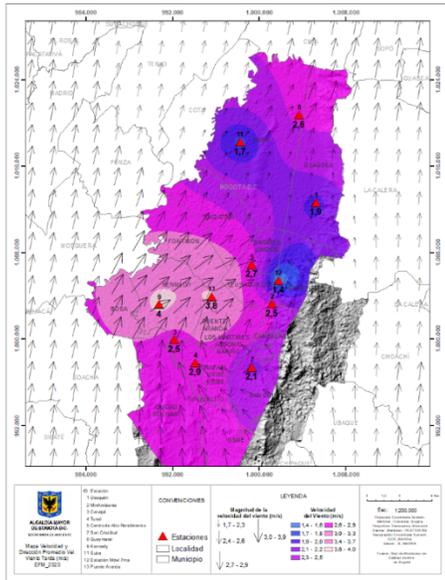
Estación	Velocidad promedio del viento (m/s)				Dirección promedio del viento (°)			
	Madrugada	Mañana	Tarde	Noche	Madrugada	Mañana	Tarde	Noche
Carvajal - Sevillana	0,6	1,1	2,5	0,8	162	172	207	191
CDAR	0,7	1,2	2,7	1,1	317	353	256	304
Fontibón	2,9	3,5	7,7	3,9	2	32	234	303
Guaymaral	0,9	1,6	2,6	1,1	331	344	227	277
Kennedy	1,5	2,0	4,0	2,3	274	76	242	245
Las Ferias	N.A	N.A	N.A	N.A	23	30	199	8
MinAmbiente	0,8	1,0	2,5	1,1	140	136	252	116
Móvil 7ma	1,2	1,1	1,4	1,6	1	10	43	1
Puente Aranda	1,2	1,6	3,8	1,9	263	257	239	248
San Cristóbal	1,5	1,4	2,1	1,6	90	57	18	84
Suba	0,6	1,1	1,7	0,6	17	28	232	347
Tunal	1,1	1,6	2,9	1,5	160	171	180	172
Usaquén	1,1	1,4	1,9	1,5	89	57	195	124

Fuente: RMCAB-2020



a) Madrugadas

b) Mañanas



c) Tardes

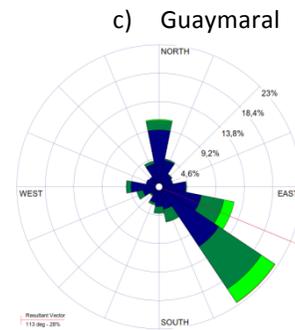
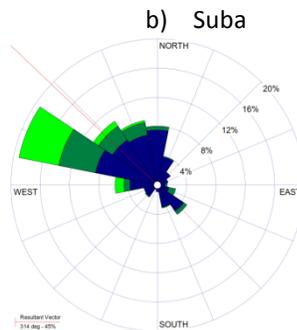
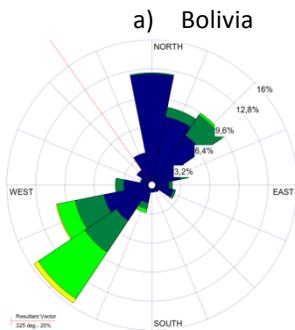
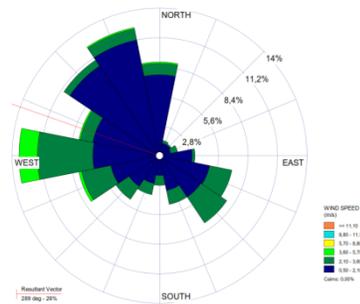
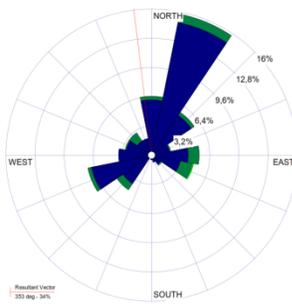
d) Noches

Figura 15. Mapas dirección y velocidad del viento para diferentes fracciones del día – del trimestre EFM de 2020. a) Madrugada, b) Mañana, c) Tardes, d) Noches

Las rosas de viento que se presentan a continuación son un complemento a la información presentada en los mapas de la Figura 15. En estas rosas, además de las direcciones y velocidades ocurridas durante el primer trimestre de 2020, se pueden observar las frecuencias de los vientos y su predominio en las distintas estaciones de la RMCAB. De dichas rosas se destaca, como ya se dijo anteriormente, las estaciones de Puente Aranda y Kennedy donde predominaron los vientos del suroccidente durante el trimestre.

En el resto de la ciudad, se confirma un predominio de vientos del suroriente a lo largo de los cerros orientales y del nororiente al norte de la ciudad, durante gran parte del primer trimestre de 2020.

N.A.



d) Las Ferias

e) CDAR

f) Usaquén

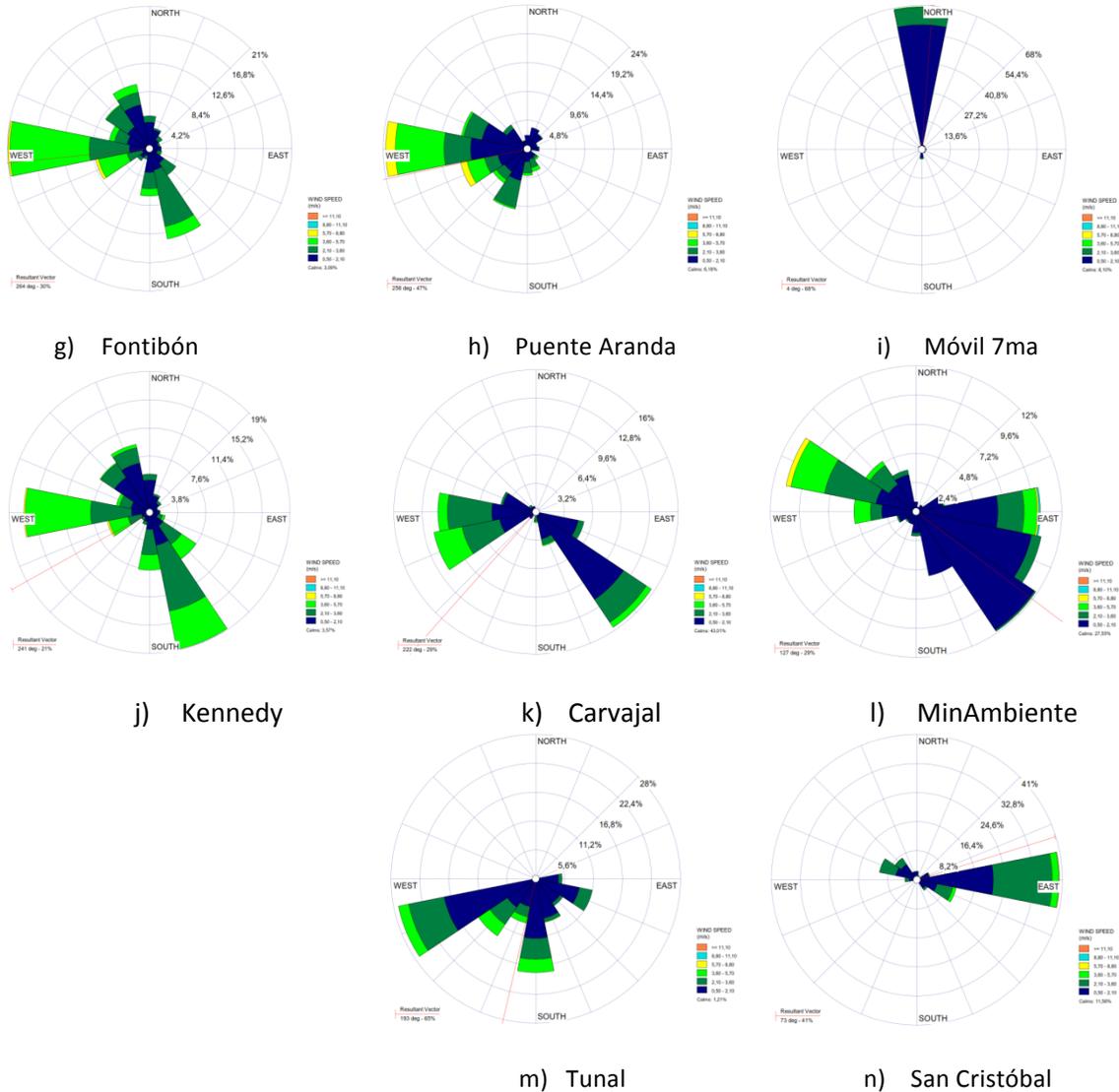
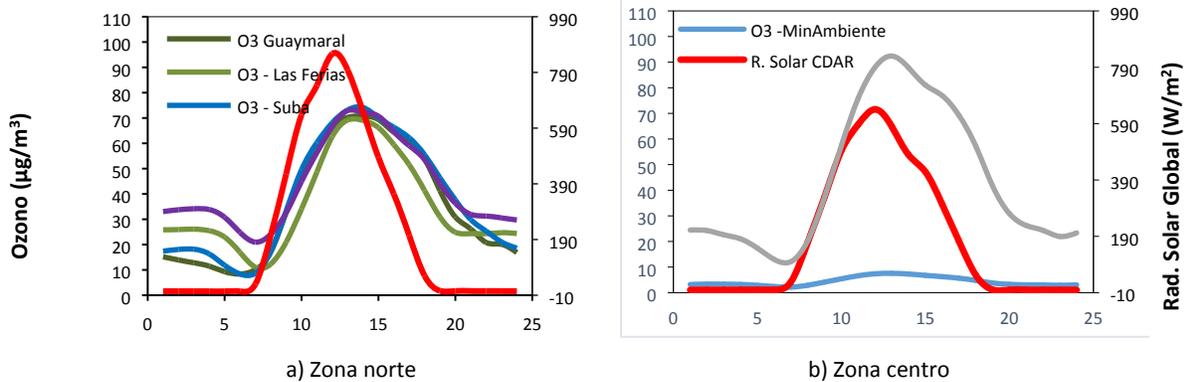


Figura 16. Rosas de viento – Trimestre - EFM de 2020. a) Bolivia, b) Suba, c) Guaymaral, d) Las Ferias, e) C.D.A.R., f) Usaquén, g) Kennedy, h) Puente Aranda, i) MinAmbiente, j) Carvajal-Sevillana, k) Tunal, l) San Cristóbal.

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

De acuerdo con los perfiles horarios trimestrales de la Figura 17, el total acumulado de radiación solar durante el primer trimestre de 2020, según los registros de la RMCAB muestran que, hacia la zona norte, suroccidente y zona sur, se presentaron los mayores acumulados de radiación. De la misma manera, el promedio trimestral de las concentraciones de ozono a nivel superficial, en cada una de las zonas de la ciudad, alcanzaron altos valores de concentración, cerca de la hora en que la cantidad de radiación incidente alcanzó su máximo valor medio. Las variaciones en el comportamiento de las variables meteorológicas y los compuestos precursores de ozono, probablemente contribuyeron con el incremento en las concentraciones de este gas, a valores tan altos como  $92 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en la zona centro de la ciudad, y  $83 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en la estación de Kennedy, al suroccidente del distrito capital.



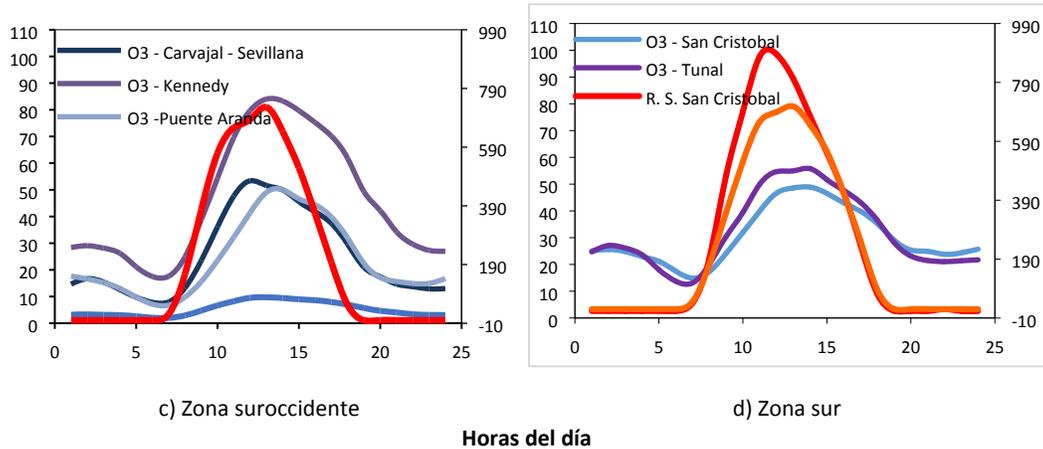


Figura 17. Comportamiento horario de  $O_3$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) y su relación con la Radiación Solar entrante ( $\text{W}/\text{m}^2$ ) - Trimestre - EFM 2020.  
a) zona norte, b) zona centro, c) zona suroccidente y d) zona sur

## 11 ALERTAS POR CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA – PRIMER TRIMESTRE DE 2020

Durante el primer trimestre de 2020 se registraron dos alertas por contaminación atmosférica, una el 06 de febrero por 11 días, y la segunda el 05 de marzo que permaneció vigente hasta inicios del mes de abril. En la Tabla 11 se relacionan los actos administrativos de las dos alertas del trimestre.

Tabla 11. Documentos alertas contaminación atmosférica febrero y marzo 2020

Evento	Fecha	Acto administrativo	Informe Técnico
Declaración de Alerta Amarilla por contaminación atmosférica en el Suroccidente de la ciudad de Bogotá	Febrero 06 de 2020	Resolución SDA No. 00346 del 06-02-2020	IT No. 00240 del 06-02-2020 2020IE27835
Finalización de la declaratoria de Alerta Amarilla por contaminación atmosférica en el Suroccidente de la ciudad de Bogotá	Febrero 17 de 2020	Resolución SDA No. 00527 del 17-02-2020	IT No. 00365 del 17-02-2020 2020IE37406
Declaración de Alerta Amarilla por contaminación atmosférica en la ciudad de Bogotá D.C.	Marzo 05 de 2020	Resolución SDA No. 00678 del 05-03-2020	IT No. 00514 del 05-03-2020 2020IE51958

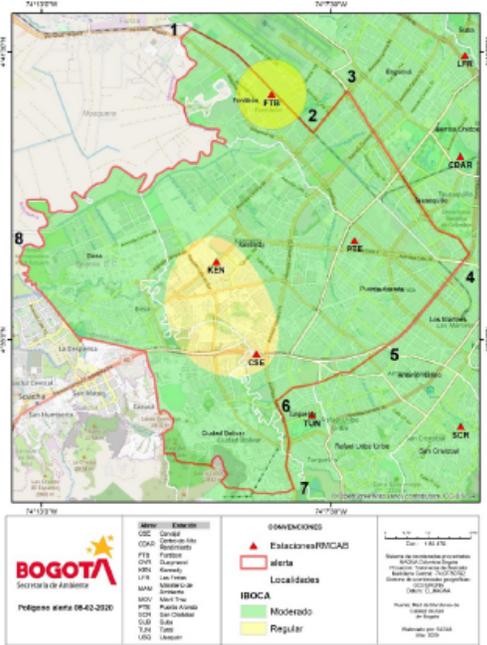


Figura 18. Polígono zona suroccidental para alerta amarilla en zona suroccidental. Febrero 2020

La alerta declarada el mes de febrero fue por condición regular “amarilla”, y fue aplicable solamente a la zona suroccidental, en un polígono delimitado en el Decreto Distrital 047 del febrero 06 de 2020, que abarca parte de las localidades de Bosa, Kennedy, Fontibón y Ciudad Bolívar (Figura 18). Se establecieron principalmente restricciones para vehículos de carga en el polígono, con diferentes horarios para día hábil y fin de semana.

La alerta declarada en marzo fue a nivel ciudad para condición regular “amarilla”, en la que se establecieron restricciones de pico y placa en toda la ciudad para vehículos particulares y horarios de acceso limitado para vehículos de carga.

Para las dos alertas también se establecieron además medidas para restricción de actividad de fuentes fijas.

En la Figura 19 se representan las concentraciones de PM2.5 media móvil 24 horas para los meses de febrero y marzo de 2020 y se indican las fechas de inicio y finalización de la alerta de febrero, y el inicio de la alerta declarada en marzo. Durante el mes de febrero las concentraciones se mantuvieron en las condiciones “moderada” en la mayoría de las estaciones y “regular” en las estaciones del suroccidente de la ciudad. Tras la implementación de las medidas se observó una reducción de las concentraciones durante la semana del 6 al 11 de febrero, se mantuvieron en condición “moderada” a mediados de mes, sin embargo, se incrementaron hacia finales de febrero e inicios de marzo. Las concentraciones más altas se observaron a mitad del mes de marzo, en el cual alcanzaron la condición “mala” por aproximadamente tres días. En este periodo se observó la mayor influencia del material particulado proveniente de los incendios forestales de los llanos de la Orinoquía en Colombia y Venezuela. Esta influencia se mantuvo durante el transcurso del mes, ya que la restricción de la actividad de las fuentes de emisión permitió que no se alcanzaran condiciones más desfavorables durante el resto del mes.

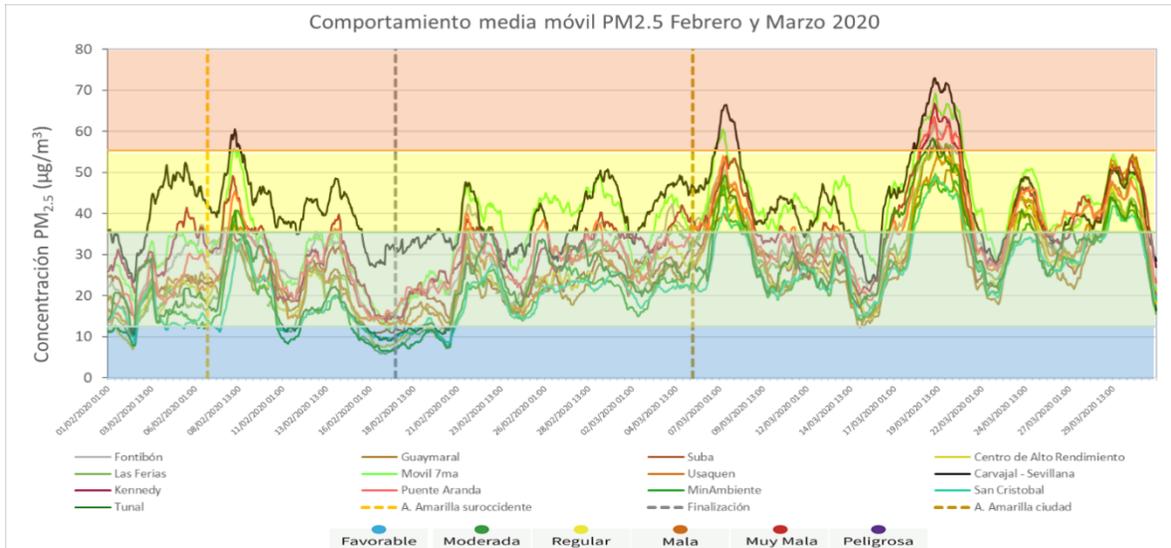


Figura 19. Concentraciones media móvil PM<sub>2.5</sub> Febrero y Marzo de 2020

En la Figura 20 y la Figura 21 se observan las retrotrayectorias del viento para los días previos a la declaratoria de las alertas de febrero y marzo, en general los puntos calientes predominan en la zona oriental de la ciudad, sin embargo, en el mes de marzo se incrementaron en gran proporción, observando también los puntos calientes en los llanos de Venezuela. Los vientos fueron predominantes desde el oriente del país, por lo que arrastraron material particulado que ingresó por el sur de la ciudad, por lo cual la zona suroccidental fue la más afectada durante los dos meses. A mediados de febrero se redujeron los incendios registrados, pero a inicios de marzo se incrementaron nuevamente, y se mantuvieron durante el resto del mes.

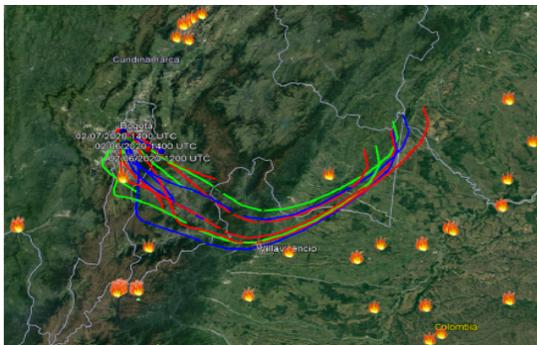


Figura 20. Puntos calientes y retrotrayectorias. Febrero 05 de 2020

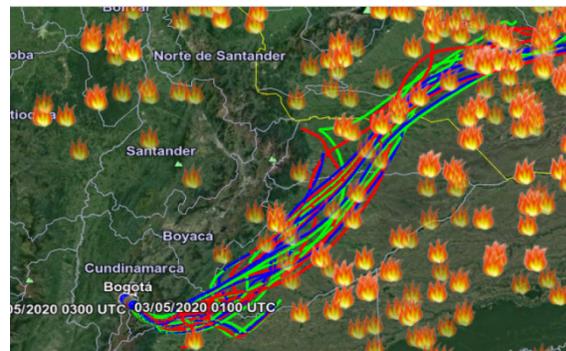


Figura 21. Puntos calientes y retrotrayectorias. Marzo 05 de 2020

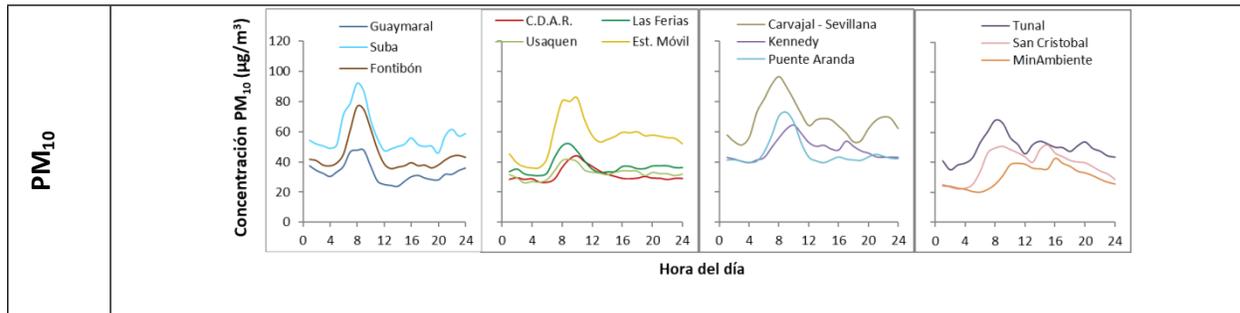
ANEXOS

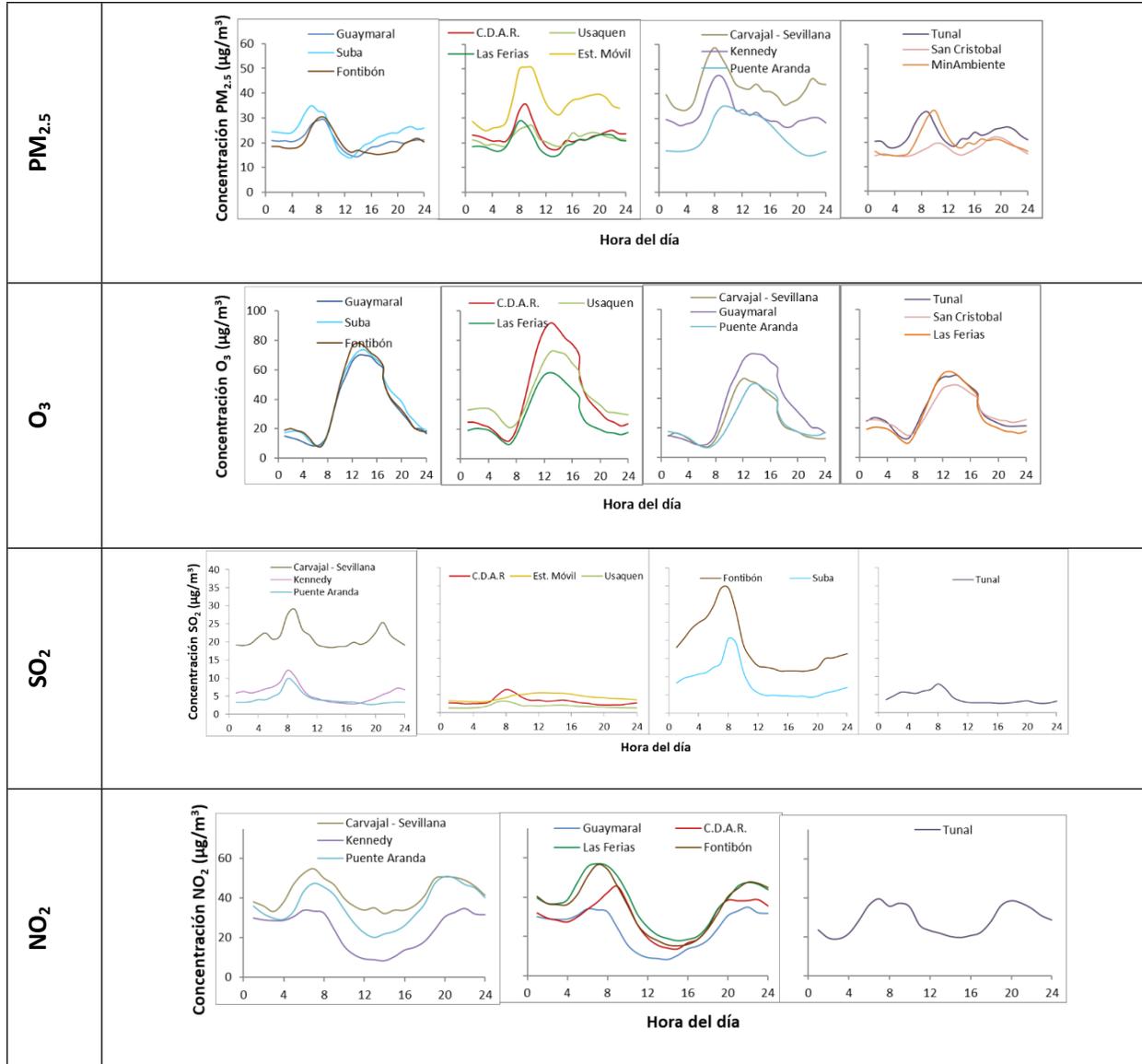
A. Características de las estaciones de la RMCAB y métodos de referencia

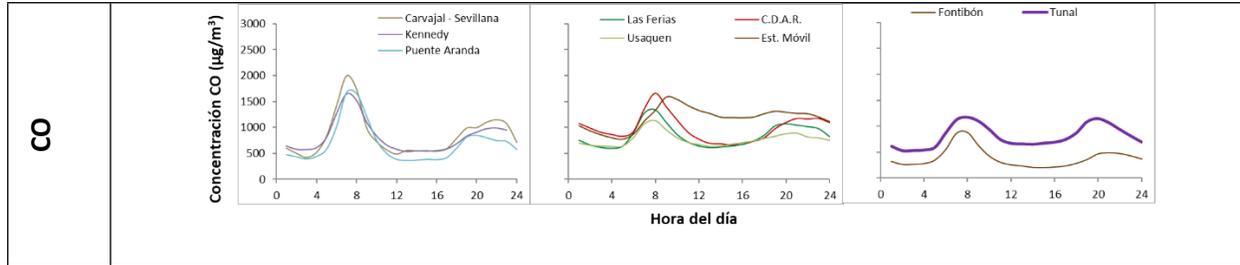
Tabla 12. Estaciones de monitoreo y variables monitoreadas de la RMCAB

Característica	Carvajal-Sevillana	Centro de Alto Rendimiento	Fontibón	Guaymaral	Kennedy	Las Ferias	Min. Ambiente	Estación Móvil	Puente Aranda	San Cristóbal	Suba	Tunal	Usaquén	Bolívia
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
Ubicación														
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 78 Bis #132-11	Avenida Calle 80 #121-98
Tipo de zona	Urbana	Urbana	Suburbana	Urbana	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 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 <sub>10</sub>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
PM <sub>2.5</sub>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
O <sub>3</sub>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
NO <sub>2</sub>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
CO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
SO <sub>2</sub>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
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	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	X	X	X	X	X	X	X	X
H. Relativa	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Presión Atm.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

B. Promedios horarios de contaminantes primer trimestre 2020 Enero - Marzo







La elaboración de informes de calidad del aire se realiza teniendo en cuenta uno de los componentes de la misionalidad de la Secretaría Distrital de Ambiente, como autoridad ambiental del Distrito Capital. Además, se tiene en cuenta lo establecido en la norma NTC ISO/IEC 17025:2017 con respecto a la elaboración de los reportes del laboratorio, y teniendo en cuenta que los informes de calidad del aire de la RMCAB se elaboran con base en los procedimientos asociados a las funciones del Laboratorio Ambiental de la Secretaría Distrital de Ambiente, los cuales se incluyen dentro de del proceso de apoyo de la SDA denominado “Metrología, Monitoreo y Modelación”.

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. Adicionalmente se realizan periódicamente las calibraciones y verificaciones de los equipos de monitoreo, con el fin de garantizar que la medición de los equipos se realice de acuerdo a los estándares establecidos en los métodos de medición.

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 diciembre de 2019<sup>1</sup>. 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 CFR<sup>2</sup>. (Tabla 13)

<sup>1</sup> United States Environmental Protection Agency. List of designated reference and equivalent methods. Diciembre 2019. [https://www.epa.gov/sites/production/files/2019-08/documents/designated\\_reference\\_and-equivalent\\_methods.pdf](https://www.epa.gov/sites/production/files/2019-08/documents/designated_reference_and-equivalent_methods.pdf)

<sup>2</sup> 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](https://www.law.cornell.edu/cfr/text/40/appendix-Table_A-1_to_subpart_A_of_part_53)

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

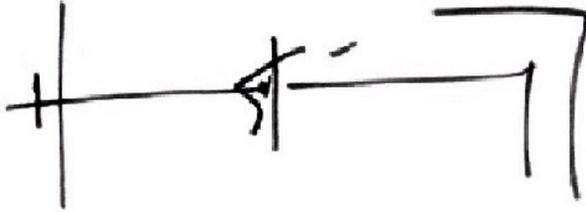
Contaminante	Principio de Medición	Método equivalente automatizado EPA	Apéndice Parte 50 del CFR
PM <sub>10</sub>	Atenuación por Radiación Beta	EQPM-0798-122	J
		EQPM-0404-151	
PM <sub>2.5</sub>	Atenuación por Radiación Beta	EQPM-0308-170	L
		EQPM-1013-211	
O <sub>3</sub>	Espectrofotometría de Absorción en el Ultravioleta	EQOA-0992-087	D
		EQOA-0193-091	
NO <sub>2</sub>	Quimioluminiscencia	RFNA-1289-074	F
		RFNA-1194-099	
		RFNA-0118-249	
CO	Espectrofotometría de Absorción en el Infrarrojo	RFCA-0992-088	C
		RFCA-0981-054	
		RFCA-1093-093	
		RFCA-0915-228	
SO <sub>2</sub>	Fluorescencia Pulsante en el Ultravioleta	EQSA-0495-100	A-1
		EQSA-0486-060	

**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 de enero y el 31 de marzo de 2020, 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 <sub>10</sub> y PM <sub>2.5</sub>
PA10-PR07 (v. 5.0)	Monitoreo y revisión rutinaria de la operación de los analizadores de los gases NO <sub>x</sub> , SO <sub>2</sub> , CO y O <sub>3</sub>



**HUGO ENRIQUE SAENZ PULIDO**  
**SUBDIRECCIÓN DE CALIDAD DEL AIRE, AUDITIVA Y VISUAL**

**Elaboró:**

*Eaking Alberto Ballesteros Urrutia – PROFESIONAL RMCAB*  
*Edna Lizeth Montealegre Garzón – PROFESIONAL RMCAB*  
*Daissy Lizeth Zambrano Bohórquez – PROFESIONAL RMCAB*  
*María Camila Buitrago Jiménez – PROFESIONAL SATAB*

**Revisó:**

*Luis Álvaro Hernández González – PROFESIONAL ESPECIALIZADO RMCAB*  
*José Hernán Garavito Calderón - PROFESIONAL ESPECIALIZADO RMCAB*  
*Leonardo Quiñones Cantor – PROFESIONAL ESPECIALIZADO SATAB*

**Autorizó:**

*Hugo Enrique Sáenz Pulido - SUBDIRECTOR DE CALIDAD DEL AIRE, AUDITIVA Y VISUAL*

## FIN DEL INFORME

:

**Elaboró:**

DAISSY LIZETH ZAMBRANO  
BOHORQUEZ

C.C: 1023908909 T.P: N/A

CPS: CONTRATO  
20200374 DE FECHA  
2020 EJECUCION:

07/07/2020

**Revisó:**

LUIS ALVARO HERNANDEZ  
GONZALEZ

C.C: 80164122 T.P: N/A

CPS: Contrato SDA-  
CPS-20200239 FECHA  
de 2020 EJECUCION:

08/07/2020

**Aprobó:**

**Firmó:**

HUGO ENRIQUE SAENZ PULIDO

C.C: 79876838 T.P: N/A

CPS: FUNCIONARIO FECHA  
EJECUCION:

18/07/2020