



Informe Mensual de Calidad del Aire de Bogotá

.....
Julio 2024

Estación Ciudad Bolívar

Red de Monitoreo de Calidad del Aire de
Bogotá - RMCAB

Av. Caracas No 54-38



  	METROLOGIA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	INFORME MENSUAL DE LA RED DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE DE BOGOTÁ – RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M3	Versión: 3

Carlos Fernando Galán
Alcalde Mayor de Bogotá D.C.

Adriana Soto Carreño
Secretaria Distrital de Ambiente

Jerónimo Juan Diego Rodríguez Rodríguez
Subsecretario General y de Control Disciplinario

Gladys Emilia Rodríguez Pardo
Directora de Control Ambiental

Daniela García Aguirre
Subdirector de Calidad del Aire, Auditiva y Visual

José Hernán Garavito Calderón
Profesional Especializado SCAAV

Adriana Marcela Cortes Narvárez
Eaking Ballesteros Urrutia
Edna Lizeth Montealegre Garzón
Jennyfer Montoya Quiroga
Karen Lorena Londoño Murcia
Grupo de Validación y Análisis de la RMCAB

Darío Alejandro Gómez Flechas
Henry Ospino Dávila
Hamilton Andrés Bravo Arandia
Jesús Alberto Herrera Dallos
Luis Hernando Monsalve Guiza
Luz Dary González González
Grupo de Operación de la RMCAB

Ana Milena Hernández Quinchara
Coordinadora Técnica del SATAB

María Camila Buitrago Jiménez
Lady Mateus Fontecha
Luisa Fernanda Osorio Marín
Grupo del SATAB

Leonardo Quiñones Cantor
Profesional Especializado Subdirección
Calidad del Aire, Auditiva y Visual

Dirección Sede Principal
Secretaría Distrital de Ambiente
Avenida Caracas No. 54 - 38

© Septiembre 2024, Bogotá - Colombia
Informe Mensual de la Red de Monitoreo de Calidad de Aire de Bogotá D.C.

	METROLOGIA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	INFORME MENSUAL DE LA RED DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE DE BOGOTÁ – RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M3	Versión: 3

NOTA ACLARATORIA

El presente informe corresponde a la segunda versión del documento del “Informe mensual de calidad del aire de Bogotá- Julio 2024”, el cual fue publicado en la página web de la RMCAB el día 04 de octubre de 2024. En esta segunda versión se realizaron los siguientes ajustes con respecto a la primera versión del documento:

- Inclusión en el capítulo “CORRELACIÓN ENTRE LAS VARIABLES METEOROLÓGICAS Y EL MATERIAL PARTICULADO” de las figuras 7 y 8 donde se grafica de comparación altura de mezcla, concentraciones $PM_{2.5}$ y velocidad del viento en las estaciones Tunal y Guaymaral durante el periodo evaluado.

1 RESUMEN EJECUTIVO

De acuerdo con la Resolución 2254 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) sobre los niveles máximos permisibles, en julio de 2024, la estación Carvajal – Sevillana registró las concentraciones promedio más altas de material particulado PM_{10} , registrando un valor de $55.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Para $PM_{2.5}$, la estación Carvajal – Sevillana presentó una concentración de $24.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$. En cuanto a las concentraciones máximas diarias para PM_{10} y $PM_{2.5}$, la estación Carvajal - Sevillana registró una concentración más alta con $103.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para PM_{10} y $43.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para $PM_{2.5}$. En cuanto a excedencias a las concentraciones, se registraron 9 para PM_{10} y 2 para $PM_{2.5}$.

Durante este periodo con respecto a los gases, la concentración promedio de 8 horas más alta de O_3 se registró en la estación Usaquén con $33.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$; la concentración promedio de 24 horas de SO_2 más alta se registró en la estación Bolivia con $5.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$. La concentración promedio de 24 horas de NO_2 más alta se presentó en la estación Móvil Fontibón con $38.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$, y la concentración promedio de 8 horas de CO más alta se registró en la estación Kennedy con $830.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$. No hubo excedencias a la norma para los gases monitoreados en este mes.

En cuanto a las variables meteorológicas, en el mes de julio, en cuanto a precipitación se presentó una disminución de lluvia con relación al mes de junio, igualmente que el número de días de lluvia, de acuerdo con la estacionalidad de lluvias en la ciudad. Los registros de precipitación fluctuaron entre 36 mm en el sur hasta 218 mm en el occidente. Para el caso de temperaturas medias mostraron una reducción en gran parte de la ciudad con respecto del mes anterior, presentando una reducción de entre $0.6 \text{ }^\circ\text{C}$ y 0.1° . Entre tanto en el occidente se registró un ligero incremento de $0.1 \text{ }^\circ\text{C}$; y con relación al comportamiento de los vientos, estos tomaron predominancia del suroriente de manera generalizada en la ciudad, con velocidades de entre 1 m/s a 2.7 m/s. Las mayores velocidades se presentaron al centro y noroccidente de la ciudad.

Conforme con el Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire, los datos que no cumplieron con el porcentaje de representatividad del 75% se presentaron como indicativos y no se incluyeron en los cálculos y análisis de resultados de concentración. En julio, la representatividad temporal se vio afectada para PM_{10} en la estación Puente Aranda con 74%, para $PM_{2.5}$ en la estación Guaymaral con un 68% y Usaquén con un 58%, para SO_2 en la estación Tunal con 45%. Para los parámetros de CO y NO_2 todas las estaciones con estos parámetros

	METROLOGIA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	INFORME MENSUAL DE LA RED DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE DE BOGOTÁ – RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M3	Versión: 3

cumplieron dicho porcentaje de representatividad. Para las estaciones Móvil 7ma y Carvajal - Sevillana persiste la representatividad en 0% en la medición de los gases.

En relación al Índice Bogotano de Calidad del Aire (IBOCA), para este mes todas las estaciones registraron concentraciones bajas en comparación con los meses anteriores del año, predominando los niveles de riesgo ‘Bajo y ‘Moderado’, con algunos aumentos leves del nivel de riesgo a regular en estaciones de la zona suroccidente, especialmente en la estación de Carvajal – Sevillana. durante los días 11 y 12 de julio se registró un incremento en las concentraciones de material particulado PM_{10} y $PM_{2.5}$ producto del transporte de aerosoles del Sahara al país. Es de precisar que pese a los aumentos esporádicos de las concentraciones no se cumplieron los criterios para la declaración de alertas por contaminación atmosférica.

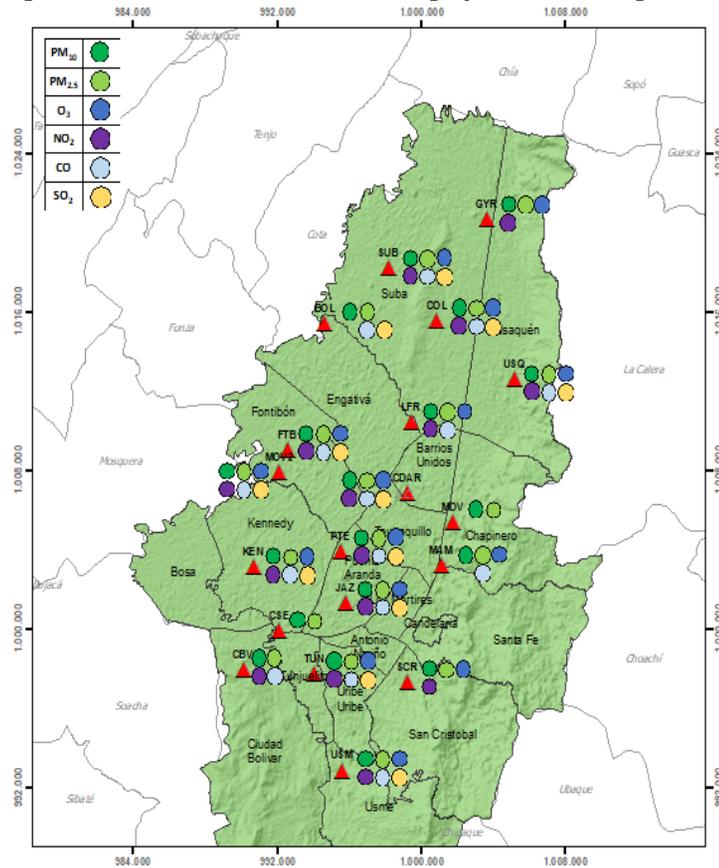
Las gestiones realizadas por el grupo de la RMCAB durante este mes, incluyeron la ejecución de las actividades de zero test a los equipos de $PM_{2.5}$ de las estaciones Ciudad Bolívar, Guaymaral, Jazmín, Usaquén, Bolivia y Fontibón, así como la atención de los mantenimientos preventivos, correctivos y verificaciones internas a los equipos de monitoreo de contaminantes criterio y sensores meteorológicos. Por otra parte, para este mes se iniciaron las adecuaciones locativas de las estaciones de la RMCAB, por lo que se atendió la estación Las Ferias y Tunal, para garantizar las condiciones ambientales internas y externas de las estaciones. Con relación a la publicación de los datos validados y procesados en el Subsistema de Información sobre Calidad del Aire (SISAIRE), durante el mes de julio se procesaron, aprobaron y publicaron los datos del mes de junio de 2024, así mismo, en relación con la publicación de información en el Observatorio Ambiental de Bogotá.

Nota: Este documento “Informe mensual de calidad del aire de julio 2024_v2”, se encuentra vinculado como anexo al resumen ejecutivo del proceso No. 6426871 del Sistema de Información Ambiental FOREST de la Secretaría Distrital de Ambiente y la modificación se vinculó al proceso 6392896.

2 INTRODUCCIÓN

2.1. GENERALIDADES DE LA RMCAB

Figura 1. Estaciones de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá – RMCAB distribuidas a lo largo y ancho de Bogotá D.C.



Fuente. RMCAB

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 criterio PM_{10} , $PM_{2.5}$, O_3 , SO_2 , NO_2 y CO , y las variables meteorológicas precipitación, temperatura, presión atmosférica, radiación solar, velocidad y dirección del viento. La RMCAB está conformada en la actualidad por 19 estaciones que cuentan con analizadores automáticos y sensores meteorológicos, que reportan datos actualizados cada hora sobre la calidad del aire y variables meteorológicas en la ciudad. Cada estación se encuentra ubicada en un lugar específico de la ciudad, atendiendo a los requerimientos definidos en la normatividad vigente (distancia a fuentes de emisión, posibles interferencias, restricciones de funcionamiento), y por lo tanto cada una registra las condiciones de la calidad del aire de una zona de influencia mediante mediciones en superficie.

Los contaminantes criterio (PM_{10} , $PM_{2.5}$, O_3 , SO_2 , NO_2 y CO) son los compuestos presentes en el aire cuyos efectos en el ambiente y en la salud se han establecido por la comunidad científica a través de estudios y pruebas, por lo cual tienen unos niveles máximos de concentración establecidos para evitar dichos efectos adversos, entre los cuales se relacionan las enfermedades respiratorias, cardiovasculares, y efectos en la visibilidad y la química atmosférica. Dichos niveles son establecidos mediante objetivos intermedios por la Organización Mundial de la Salud, y se encuentran regulados en Colombia por la Resolución 2254 de 2017 del entonces Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	INFORME MENSUAL DE LA RED DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE DE BOGOTÁ – RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M3	Versión: 3

Los datos reportados en 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 01 de julio de 2024 a la 01:00 horas hasta 31 de julio del 2024 a las 23:59 horas.

En las estaciones de la RMCAB se garantizan las condiciones ambientales puntualmente la temperatura interna, con el fin de asegurar el correcto funcionamiento de los analizadores en cada estación. Para el mes de junio la temperatura interna de las estaciones se mantuvo entre los criterios de temperatura establecidos en todas las estaciones y cuando se presentó alguna alteración en la desviación estándar, se realizó la invalidación de datos.

Cabe mencionar que del total de estaciones que conforman la RMCAB, y para las que se reportan resultados en este informe, los equipos de monitoreo de contaminantes criterio que operan en las estaciones Carvajal – Sevillana, Centro de Alto Rendimiento, Fontibón, Guaymaral, Las Ferias, MinAmbiente, Móvil 7ma, Puente Aranda, San Cristóbal, Suba y Usme, no están dentro del alcance de la Resolución 0738 de 2023 expedida por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, por lo que los datos de los contaminantes criterio de estas estaciones son datos indicativos. Adicionalmente, los equipos de Black Carbón tampoco están dentro del alcance de la mencionada resolución, y cuyos resultados se plasman en el capítulo denominado “6. *COMPORTAMIENTO TEMPORAL DE LAS CONCENTRACIONES DE BLACK CARBON*” en el presente informe.

2.2. *NORMATIVA Y MÉTODOS DE REFERENCIA*

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 ejecución de mantenimientos preventivos y correctivos por parte del equipo de campo de la RMCAB, programados periódicamente mediante un software destinado para este fin. Adicionalmente de manera periódica se realizan calibraciones y verificaciones de los equipos de monitoreo, con el fin de garantizar que la medición de los equipos se realice de acuerdo con los estándares establecidos en los métodos de referencia adoptados. Ver Tabla 1.

Los métodos de medición utilizados para este periodo por los monitores de la RMCAB se encuentran en la lista de métodos de referencia y equivalentes designados aprobados, publicada en diciembre de 2023 por Environmental Protection Agency (EPA) de Estados Unidos¹. Los métodos de

¹ United States Environmental Protection Agency. List of Designated Reference and Equivalent Methods (epa.gov) del sitio web <https://www.epa.gov/amtic/air-monitoring-methods-criteria-pollutants.pdf>. Actualizado Junio 2024.

  	METROLOGIA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	INFORME MENSUAL DE LA RED DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE DE BOGOTÁ – RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M3	Versión: 3

referencia se encuentran establecidos en el Título 40 del CFR (Code of Federal Regulations). 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 (LII, 2020).

Tabla 1. Lista de métodos equivalentes y de referencia U.S. E.P.A. adoptados en la medición automática continua de los equipos de la RMCAB.

Contaminante	Principio de Medición	Método equivalente automatizado EPA	Método de Referencia	Marca de Equipo	Actividades de Mantenimiento
PM ₁₀	Atenuación por Radiación Beta	EQPM-0798-122	Título 40 Capítulo I Subcapítulo C Parte 50 Apéndice L	Met One Modelo BAM-1020 Monitor – PM ₁₀	Verificación de flujo, temperatura y presión
		EQPM-0404-151		ENVEA modelo MP101M PM ₁₀ Monitor	
PM _{2.5}	Atenuación por Radiación Beta	EQPM-0308-170	Título 40 Capítulo I Subcapítulo C Parte 50 Apéndice L	Met One Modelo BAM-1020 Monitor – PM _{2.5}	Verificación de flujo, temperatura y presión
		EQPM-1013-211		ENVEA Modelo MP101M PM _{2.5} Monitor	
O ₃	Espectrofotometría de Absorción en el Ultravioleta	EQOA-0992-087	Título 40 Capítulo I Subcapítulo C Parte 50 Apéndice D	Teledyne Modelos 400E y T400	Actividades de Mantenimiento Preventivo
		EQOA-0515-225		ENVEA Modelo O342e UV Analizador Ozono	Verificación/ Calibración cero y span Verificación del QC Calibración/ Verificación Multipunto
NO ₂	Quimioluminiscencia	RFNA-1194-099	Título 40 Capítulo I Subcapítulo C Parte 50 Apéndice F	Teledyne Modelos 200E, T200 y T204 Analizador Automático	Actividades de Mantenimiento Preventivo
		RFNA-0118-249		ENVEA Modelo AC32e. Analizador Automático.	Verificación/ Calibración cero y span Verificación del QC Calibración/ Verificación Multipunto Verificación de eficiencia del Convertidor
CO	Espectrofotometría de Absorción en el Infrarrojo	RFCA-0981-054	Título 40 Capítulo I Subcapítulo C Parte 50 Apéndice C	Thermo Environmental Modelo 48i. Analizador Automático	Actividades de Mantenimiento Preventivo
		RFCA-1093-093		Teledyne Modelos 300E y T300	Verificación/ Calibración cero y span
		RFCA-0915-228		ENVEA Modelo CO12e Analizador Automático.	Verificación del QC Calibración/

	METROLOGIA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	INFORME MENSUAL DE LA RED DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE DE BOGOTÁ – RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M3	Versión: 3

Contaminante	Principio de Medición	Método equivalente automatizado EPA	Método de Referencia	Marca de Equipo	Actividades de Mantenimiento
					Verificación Multipunto
SO ₂	Fluorescencia Pulsante en el Ultravioleta	EQSA-0495-100	Título 40 Capítulo I Subcapítulo C Parte 50 Apéndice A-1	Teledyne Modelos 100E y T100. Analizador Automático	Actividades de Mantenimiento Preventivo
		EQSA-0486-060		Thermo Environmental Modelo 43i. Analizador Automático	Verificación/ Calibración cero y span
		EQSA-0802-149		ENVEA Modelo AF22e. Analizador Automático.	Verificación del QC Calibración/ Verificación Multipunto

Fuente. RMCAB

Las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo se realizan de acuerdo a lo establecido en el procedimiento PA10-PR06 “*Monitoreo y revisión rutinaria de la operación, analizadores de gases, monitores de partículas y sensores meteorológicos*”. Para este mes se realizaron las actividades relevantes adicionales a lo rutinario, y corresponden a la prueba de zero test a los equipos de PM_{2.5} de las estaciones Ciudad Bolívar, Guaymaral, Jazmín, Usaquén, Bolivia y Fontibón; así mismo, se realizó las actividades de verificación interna de los sensores de temperatura internos de las estaciones Bolivia, Las Ferias y Suba.

En cuanto a las verificaciones internas a los sensores meteorológicos de las estaciones de la RMCAB, se realizó la comprobación de los sensores de presión barométrica, radiación solar, temperatura y humedad relativa, velocidad y dirección del viento de la estación Jazmín, y el pluviómetro de la estación Carvajal-Sevillana.

Por otra parte, para este mes se realizaron las adecuaciones locativas de la estación Las Ferias de la RMCAB como manteamiento al cerramiento de la estación y a la cubierta del techo de la cabina, pintura a paredes externas y puerta de acceso, para garantizar las condiciones ambientales internas y externas de la estación.

	METROLOGIA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	INFORME MENSUAL DE LA RED DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE DE BOGOTÁ – RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M3	Versión: 3

2.3. CARACTERÍSTICAS DE LAS ESTACIONES DE LA RMCAB

En la Tabla 2 se relacionan las estaciones y las siglas que se utilizan para su identificación que se encontraran citadas a lo largo de este documento.

Tabla 2. Nombres y siglas de las estaciones de la RMCAB

Estación	Guaymaral	Usaquén	Suba	Bolivia	Las Ferias	Centro de Alto Rendimiento	MinAmbiente	Móvil 7ma	Fontibón	Colina
Sigla	GYR	USQ	SUB	BOL	LFR	CDAR	MAM	MOV	FTB	COL
Estación	Puente Aranda	Jazmín	Kennedy	Carvajal - Sevillana	Tunal	Ciudad Bolívar	San Cristóbal	Usme	Móvil Fontibón	
Sigla	PTE	JAZ	KEN	CSE	TUN	CBV	SCR	USM	MOV2	

Fuente. RMCAB

En la Tabla 3 se enlistan las estaciones que se encuentran operativas actualmente y la dirección, junto con información como coordenadas, localidad y tipo de zona, así como los parámetros medidos en el mes de julio en cada una de las estaciones.

Tabla 3. Características, ubicación de las estaciones y variables monitoreadas de la RMCAB julio 2024

Estación	Ubicación									Contaminantes							Variables Meteorológicas							
	Sigla	Latitud	Longitud	Altitud (m)	Altura (m)	Localidad	Tipo de zona	Tipo de estación	Dirección	PM ₁₀	PM _{2.5}	O ₃	NO ₂	CO	SO ₂	BC	V. Viento	D. Viento	Temperatura	Precipitación	R. Solar	H. Relativa	Presión Atm.	
Bolivia	BOL	4°44'9.12"N	74°7'33.18"W	2574	0	Engativá	Sub urbana	De fondo	Avenida Calle 80 # 121-98	X*	X*	X*	X*	X*	X*	-	-	-	-	X	-	-	-	
Carvajal - Sevillana	CSE	4°35'44.22"N	74°8'54.90"W	2563	3	Kennedy	Urbana	Tráfico / Industrial	Autopista Sur # 63-40	X	X	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	
Centro de Alto Rendimiento	CDA R	4°39'30.48"N	74°5'2.28"W	2577	0	Barrios Unidos	Urbana	De fondo	Calle 63 # 59A-06	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
Ciudad Bolívar	CBV	4°34'40.1"N	74°09'58.6"W	2661	0	Ciudad Bolívar	Urbana	Residencial	Calle 70 Sur # 56 - 11	X*	X*	X*	X*	X*	X*	X*	X	X	X	X	X	-	X	
Colina	COL	4°44'14.1"N	74°04'10.0"W	2555	0	Suba	Urbana	Residencial	Avenida Boyacá No 142 ^a -55	X*	X*	X*	X*	X*	X*	-	X	X	X	X	X	-	X	
Fontibón	FTB	4°40'41.67"N	74°8'37.75"W	2551	11	Fontibón	Urbana	De tráfico	Carrera 104 # 20 C - 31	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	X
Guaymaral	GYR	4°47'1.52"N	74°2'39.06"W	2580	0	Suba	Sub urbana	De fondo	Autopista Norte # 205-59	X	X	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X	X
Jazmín	JAZ	4°36'30.6"N	74°06'53.8"W	2559	0	Puente Aranda	Urbana	Residencial	Calle 1 G # 41 A 39	X*	X*	X*	X*	X*	X*	-	X	X	X	X	X	X	X	X
Kennedy	KEN	4°37'30.18"N	74°9'40.80"W	2580	3	Kennedy	Urbana	De fondo	Carrera 80 # 40-55 sur	X*	X*	X*	X*	X*	X*	X*	X	X	X	X	X	X	X	-
Las Ferias	LFR	4°41'26.52"N	74°4'56.94"W	2552	0	Engativá	Urbana	De tráfico	Avenida Calle 80 # 69Q-50	X	X	X	X	X	-	-	-	-	X	X	-	X	X	X

	METROLOGIA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	INFORME MENSUAL DE LA RED DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE DE BOGOTÁ – RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M3	Versión: 3

Estación	Ubicación									Contaminantes							Variables Meteorológicas						
	Sigla	Latitud	Longitud	Altitud (m)	Altura (m)	Localidad	Tipo de zona	Tipo de estación	Dirección	PM ₁₀	PM _{2,5}	O ₃	NO ₂	CO	SO ₂	BC	V. Viento	D. Viento	Temperatura	Precipitación	R. Solar	H. Relativa	Presión Atm.
MinAmbiente	MAM	4°37'31.75"N	74°4'1.13"W	2621	15	Santa Fe	Urbana	De tráfico	Calle 37 # 8-40	X	X	X	X	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-
Móvil Fontibón	MOV 2	4°40'03.7"N	74°08'55.9"W		0	Fontibón	Urbana	Tráfico / Industrial	Cra. 98 #16 B 50	X*	X*	X*	X*	X*	X*	-	-	-	X	-	X	-	X
Móvil 7ma	MOV	4°38'32.75"N	74°5'2.28"W	2583	0	Chapinero	Urbana	De tráfico	Carrera 7 con calle 60	X	X	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X	X	X
Puente Aranda	PTE	4°37'54.36"N	74°7'2.94"W	2590	10	Puente Aranda	Urbana	Industrial	Calle 10 # 65-28	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
San Cristóbal	SCR	4°34'21.19"N	74°5'1.73"W	2688	0	San Cristóbal	Urbana	De fondo	Carrera 2 Este # 12-78 sur	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
Suba	SUB	4°45'40.49"N	74° 5'36.46"W	2571	6	Suba	Sub urbana	De fondo	Carrera 111 # 159A-61	X	X	X	X	X	X	-	X	X	X	X	-	-	-
Tunal	TUN	4°34'34.41"N	74°7'51.44"W	2589	0	Tunjuelito	Urbana	De fondo	Carrera 24 # 49-86 sur	X*	X*	X*	X*	X*	X*	X	X	X	-	X	X	X	X
Usaquén	USQ	4°42'37.26"N	74°1'49.50"W	2570	10	Usaquén	Urbana	De fondo	Carrera 7B Bis # 132-11	X*	X*	X*	X*	X*	X*	-	X	X	X	X	-	-	-
Usme	USM	4°31'55.4"N	74°07'01.7"W	2593	0	Usme	Urbana	Residencial	Carrera 11 # 65 D 50 Sur	X	X	X	X	X	X	-	-	-	X	X	X	-	X

(*) Variables acreditadas mediante Resolución IDEAM 0738 de 2023.

Fuente. RMCAB

3 GESTIONES ADMINISTRATIVAS DE LA RMCAB

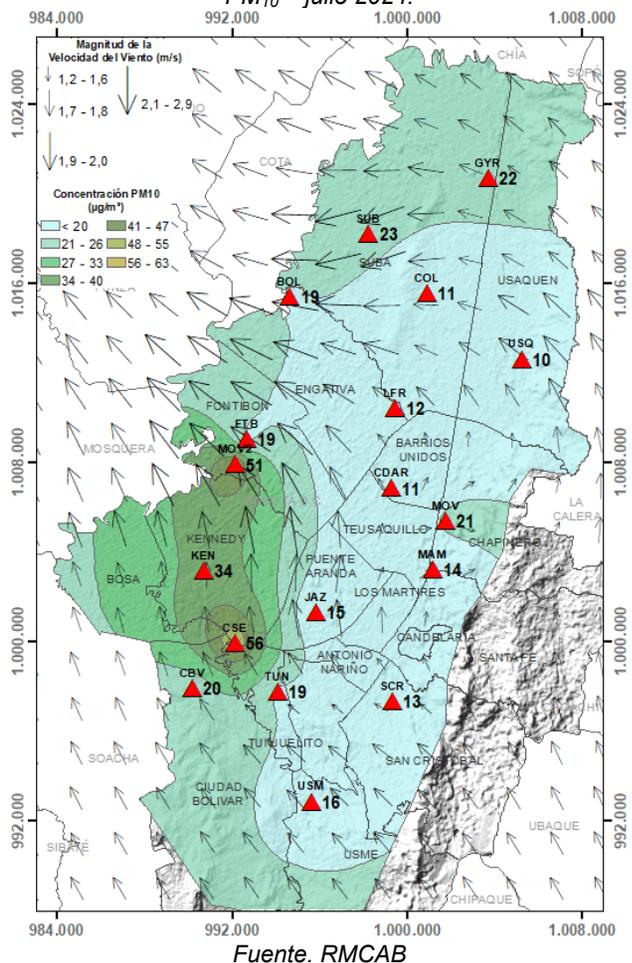
Con relación a la publicación de los datos validados y procesados en el Subsistema de Información sobre Calidad del Aire (SISAIRE), durante el mes de julio se procesaron, aprobaron y publicaron los datos del mes de junio de 2024, así mismo, en relación con la publicación de información en el Observatorio Ambiental de Bogotá, en el este mes se reportaron los indicadores de calidad del aire generados por la RMCAB del mes de junio de 2024.

4 CALIDAD DEL AIRE (DISTRIBUCIÓN ESPACIAL, TEMPORAL Y TENDENCIAS)

A continuación, se muestra el resultado de las concentraciones de contaminantes incluyendo gráficas y tablas que incluyan los cálculos realizados con base en los datos del mes. Además, se incluyen mapas para la representación de las concentraciones de material particulado y gases.

4.1 COMPORTAMIENTO TEMPORAL Y ESPACIAL DE LAS CONCENTRACIONES DE PM₁₀

Figura 2. Distribución espacial concentraciones mensuales PM₁₀ – julio 2024.



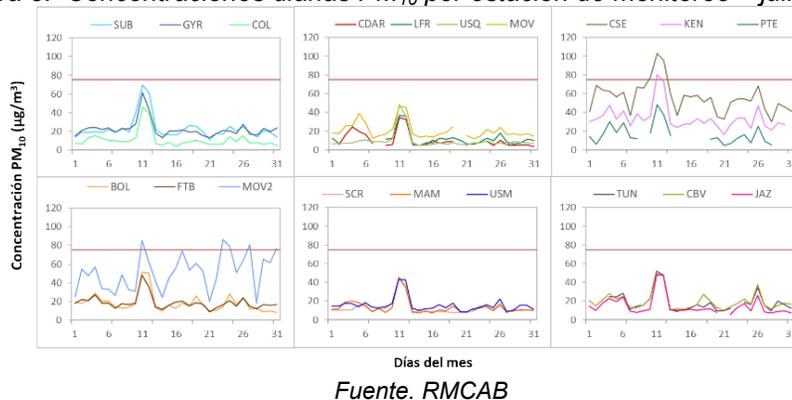
Las concentraciones promedio mensuales más altas se presentaron en el suroccidente y occidente de la ciudad en la zona de influencia de las estaciones Carvajal - Sevillana (55.9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) y Móvil Fontibón (51.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) y las menores concentraciones se registraron en el nororiente y centro de la ciudad, en las estaciones de Usaquén (9.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) y CDAR (10.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). La concentración máxima diaria más alta para el mes corresponde a 48.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en la estación Carvajal - Sevillana, en comparación con el nivel máximo definido por la norma nacional diaria (75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). A continuación, se presentan las estaciones que presentaron excedencias a las concentraciones promedio 24 horas en comparación con el nivel máximo permisible de la norma en PM₁₀.

Estación	No. Excedencias	Cumplimiento
Móvil Fontibón	5	No Cumple
Carvajal – Sevillana	2	Datos Indicativos
Kennedy	1	No Cumple

Nota. Las estaciones que no están dentro del alcance de la acreditación del parámetro de PM₁₀ de la Resolución 0738 de 2023, presentan datos indicativos.

La estación Puente Aranda (74%) no cumplió con el porcentaje de representatividad temporal (75%), ya que se registraron datos por falla en el puerto de comunicación durante tres periodos durante el mes. Adicional se invalidaron datos porque se presentaron datos planos en algunos días del mes.

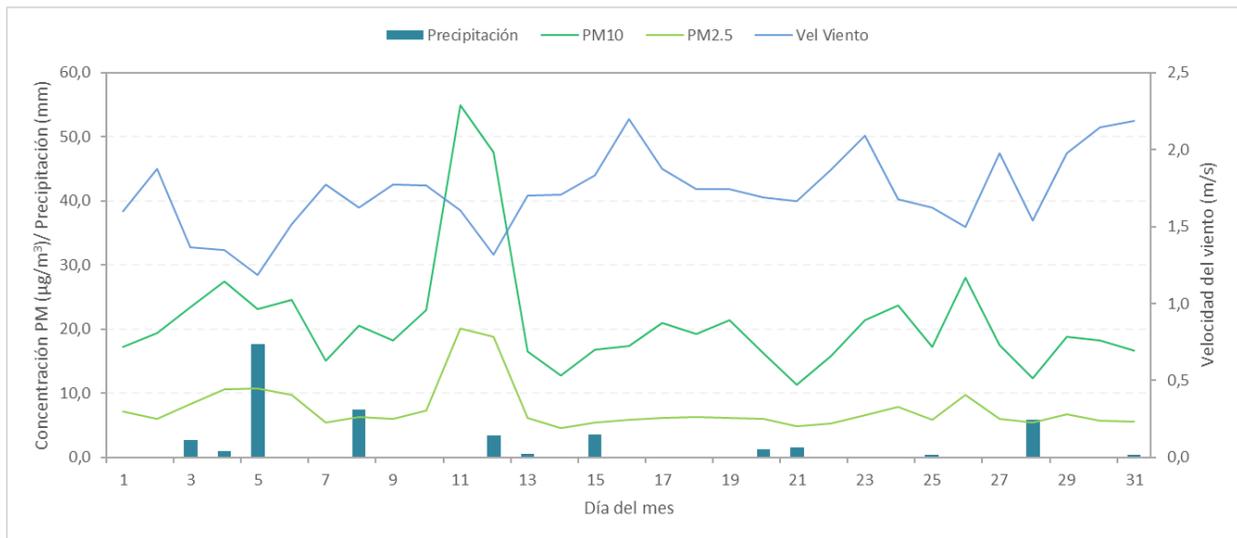
Figura 3. Concentraciones diarias PM₁₀ por estación de monitoreo – julio 2024



4.3 CORRELACIÓN ENTRE LAS VARIABLES METEOROLÓGICAS Y EL MATERIAL PARTICULADO

La Figura 6 representa la variación diaria en la ciudad de las concentraciones de PM_{10} , $PM_{2.5}$ y las variables meteorológicas de precipitación y velocidad del viento durante el mes de julio de 2024 en la ciudad.

Figura 6. Promedio de concentración PM_{10} y $PM_{2.5}$, precipitación y velocidad del viento a nivel ciudad – julio 2024



Fuente. RMCAB

En cuanto a la relación entre las concentraciones de material particulado y las variables meteorológicas representadas para este mes, los datos graficados muestran que las concentraciones de PM_{10} y $PM_{2.5}$ en algunos días tendieron a disminuir posterior a que se presentaran días de lluvias, como es el caso de la primera y segunda semana del mes, sin embargo, al finalizar este periodo hubo un aumento de la concentración por un periodo corto, a lo que se puede atribuir a que en los días 11 y 12 de julio se presentaron eventos relacionados con el transporte de aerosoles del Sahara en el interior del país, y posterior a estos días las concentraciones se mantienen estables.

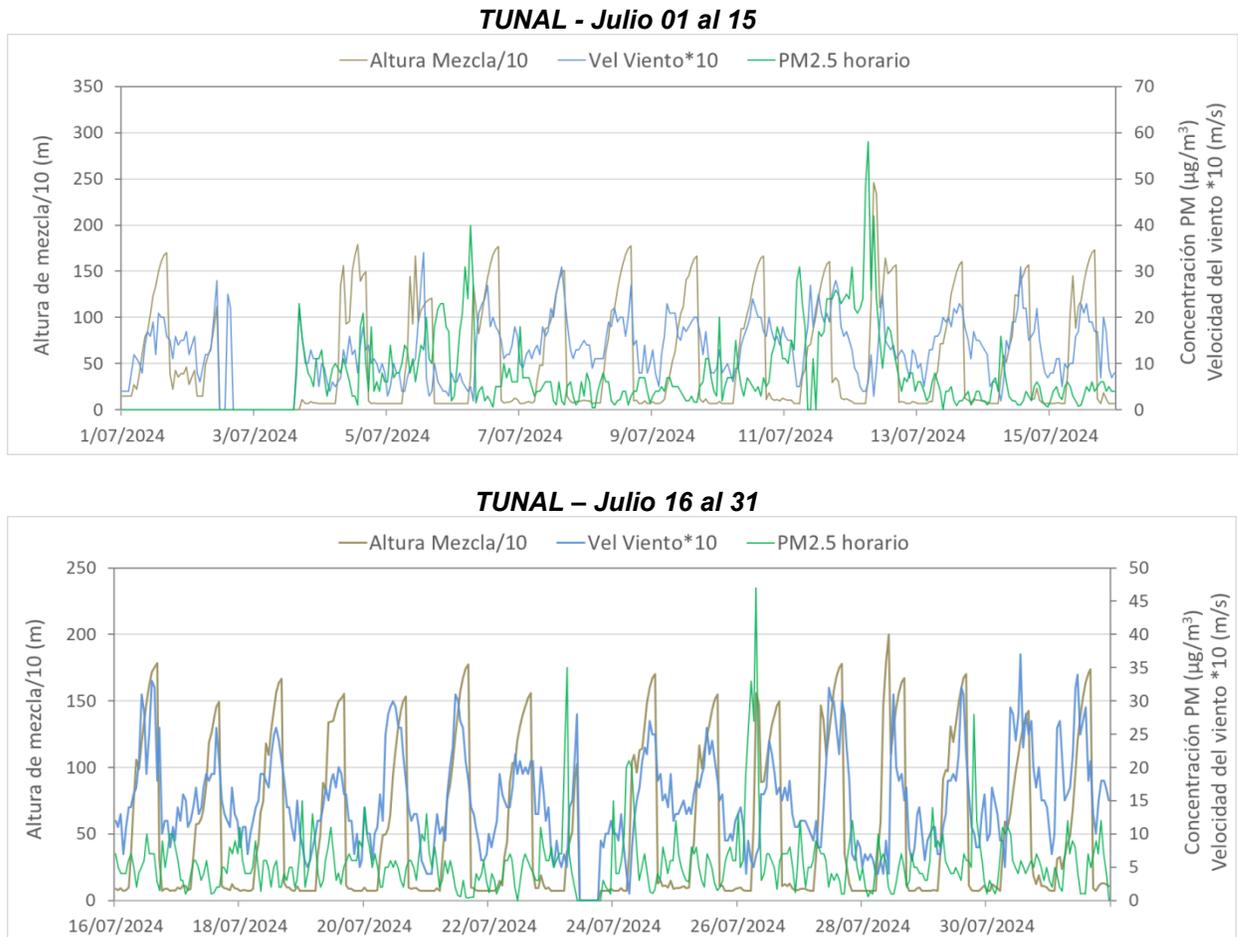
Posterior a estos días, como se evidencia en la figura, las concentraciones de PM_{10} y $PM_{2.5}$ disminuyen, manteniéndose estables durante las dos semanas siguientes, a lo que se le puede atribuir el comportamiento del viento durante este periodo, ya este aumenta y se mantiene estable durante estos días y coinciden con las caídas en las concentraciones de material particulado, así las cosas, por lo que se puede establecer una posible relación inversa.

En resumen, la gráfica sugiere una relación inversa entre las concentraciones de PM_{10} y $PM_{2.5}$ y la precipitación durante las dos primeras semanas, a medida que aumenta la precipitación, las concentraciones de estas partículas disminuyen, esto se debe a que la precipitación tiende a limpiar el aire de partículas en suspensión.

	METROLOGIA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	INFORME MENSUAL DE LA RED DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE DE BOGOTÁ – RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M3	Versión: 3

Por otro lado, en las figuras 7 y 8 se observa la comparación del comportamiento horario durante el mes de julio de 2024 de la altura de la capa de mezcla y las concentraciones de material particulado, además la velocidad del viento de las estaciones Tunal y Guaymaral respectivamente.

Figura 7. Comparación altura de mezcla, concentraciones $PM_{2.5}$ y velocidad del viento estación Tunal – julio 2024



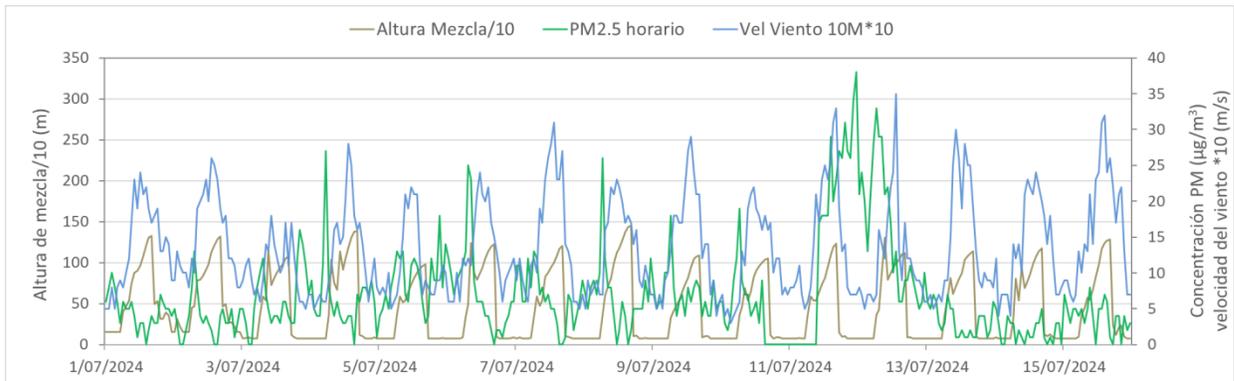
Fuente. RMCAB, 2024.

En cuanto a las concentraciones de material particulado en relación con el comportamiento de altura de capa de mezcla y la velocidad del viento registradas en la estación Tunal, se observa en la Figura 7 que no se puede establecer una posible relación entre el comportamiento de los parámetros con la dispersión de material particulado, siendo que, en la primera mitad del mes, este aumentó teniendo aumentos en los registros de capa de altura de la mezcla y la velocidad del viento del sector, como por ejemplo se ve en los días 05 al 09 de julio.

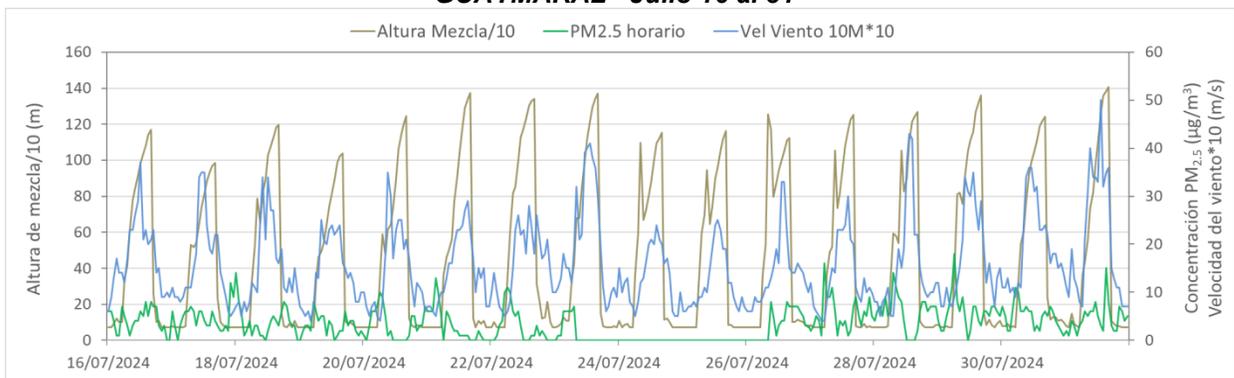
	METROLOGIA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	INFORME MENSUAL DE LA RED DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE DE BOGOTÁ – RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M3	Versión: 3

Figura 8. Comparación altura de mezcla, concentraciones $PM_{2.5}$ y velocidad del viento estación Guaymaral – julio 2024

GUAYMARAL- Julio 01 al 15



GUAYMARAL - Julio 16 al 31



Fuente. RMCAB, 2024

Caso contrario en la estación Guaymaral, como se muestra en el Figura 8 si se evidencia de manera puntual que los registros más bajos de altura de capa de mezcla y velocidad del viento coincidieron con los incrementos de la concentración de material particulado y viceversa, ya que la atmósfera probablemente presentó mayor estabilidad, como ejemplo de lo anterior, este comportamiento se marca notoriamente la segunda semana del mes de julio.

5 COMPORTAMIENTO TEMPORAL Y ESPACIAL DE LAS CONCENTRACIONES DE O_3 , SO_2 , NO_2 Y CO .

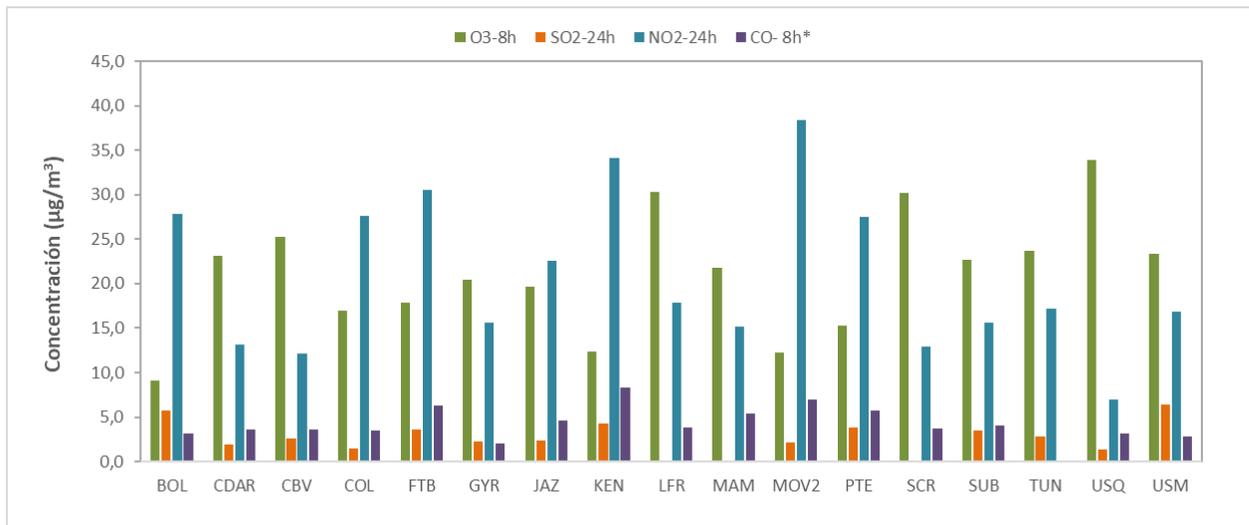
En la Figura 9 se observan las concentraciones promedio mensuales registradas en las estaciones de la RMCAB para el mes de julio de 2024. Los valores más altos fueron: promedio 8 horas para O_3 fueron registrados en la estación Usaquén con una concentración de $33.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$, los valores promedio 24 horas de SO_2 fueron registrados en la estación Bolivia con una concentración de $5.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$, los valores promedio 24 horas de NO_2 fueron registrados en la

	METROLOGIA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	INFORME MENSUAL DE LA RED DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE DE BOGOTÁ – RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M3	Versión: 3

estación Móvil Fontibón con una concentración de 38.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y los valores promedio 8 horas de CO fueron registrados en la estación Kennedy con una concentración de 830.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Por otro lado, para el mes de julio todas las concentraciones CUMPLIERON con los niveles máximos permisibles establecidos en la Resolución 2254 de 2017, toda vez que no se registraron excedencias en SO_2 : 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para datos 24h y 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para datos 1h, O_3 : 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para datos 1h, CO: 35000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para datos 1h y 5000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para datos 8h y NO_2 : 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para datos 1h.

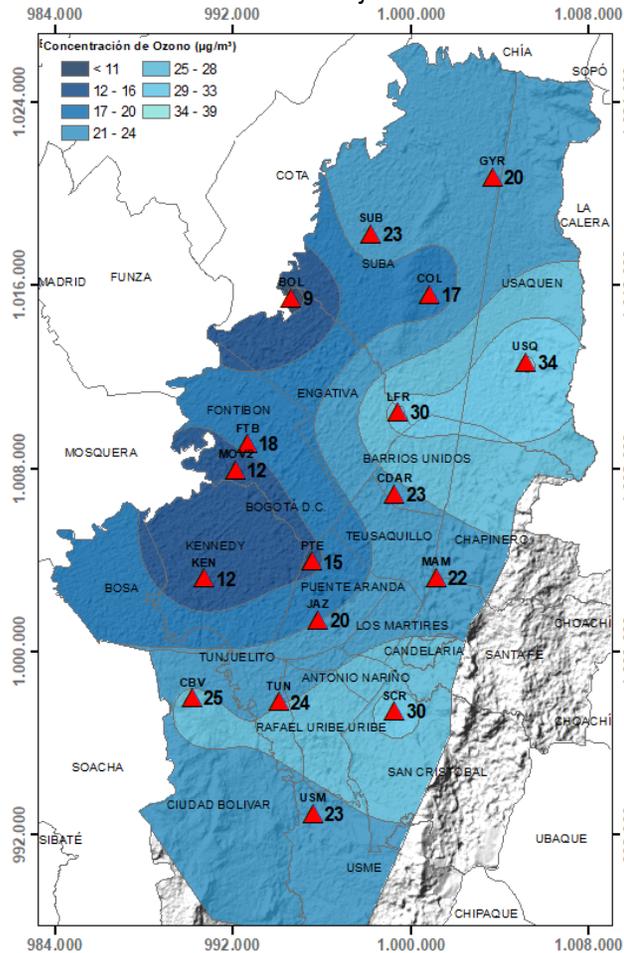
Figura 9. Concentraciones mensuales de gases (O_3 , SO_2 , NO_2 y CO) por estación de monitoreo – julio 2024.



Fuente. RMCAB

5.1 COMPORTAMIENTO TEMPORAL Y ESPACIAL DE LAS CONCENTRACIONES DE OZONO - O₃

Figura 10. Distribución espacial concentraciones mensuales O₃ – julio 2024.

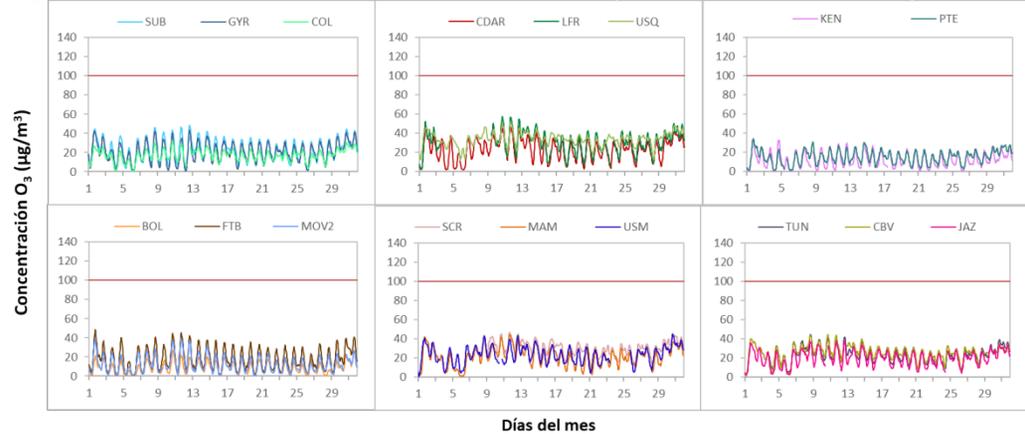


Fuente. RMCAB

En la Figura 10, se representa la distribución espacial de las concentraciones promedio mensuales de O₃ con base en datos media móvil 8 horas para el mes de junio de 2024. Se observa que las concentraciones más altas predominaron en el nororiente y centro de la ciudad, especialmente en la zona de influencia de las estaciones Usaquéen (33.9 µg/m³) y Las Ferias (30.3 µg/m³). Por otro lado, las concentraciones más bajas se evidenciaron en el occidente de la ciudad especialmente en la zona de influencia de las estaciones Bolivia y Móvil Fontibón.

Para este periodo no se presentaron excedencias en este parámetro. La estación Carvajal – Sevillana no se reportan datos, ya que el porcentaje de representatividad (75%) fue de 0% debido a que se vio afectada la desviación estándar de la temperatura interna, por fallos en el aire acondicionado y se invalidaron todos los datos.

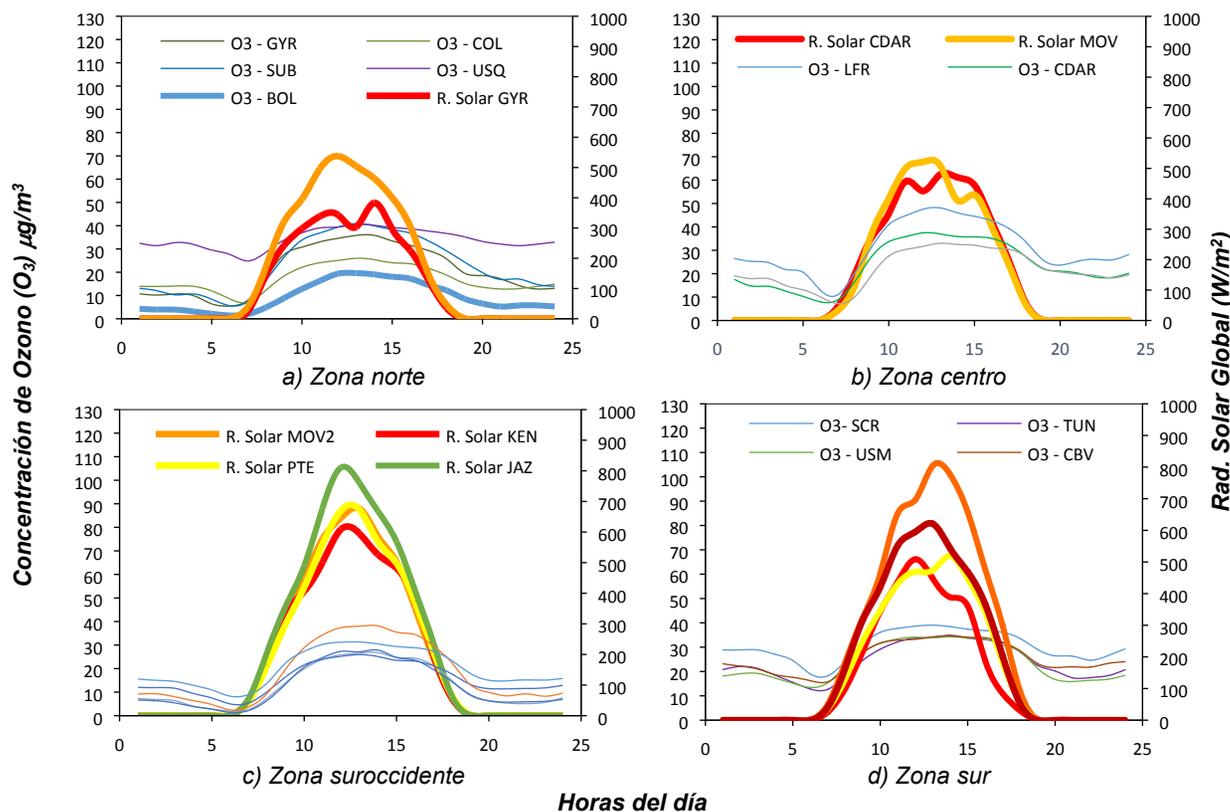
Figura 11. Concentraciones medias móvil 8 horas de O₃ por estación de monitoreo - julio 2024.



Fuente. RMCAB

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

Figura 12. Comportamiento horario de las concentraciones de O₃ (µg/m³) y su relación con la Radiación Solar entrante (W/m²) julio 2024. a) zona norte, b) zona centro, c) zona suroccidente y d) zona sur

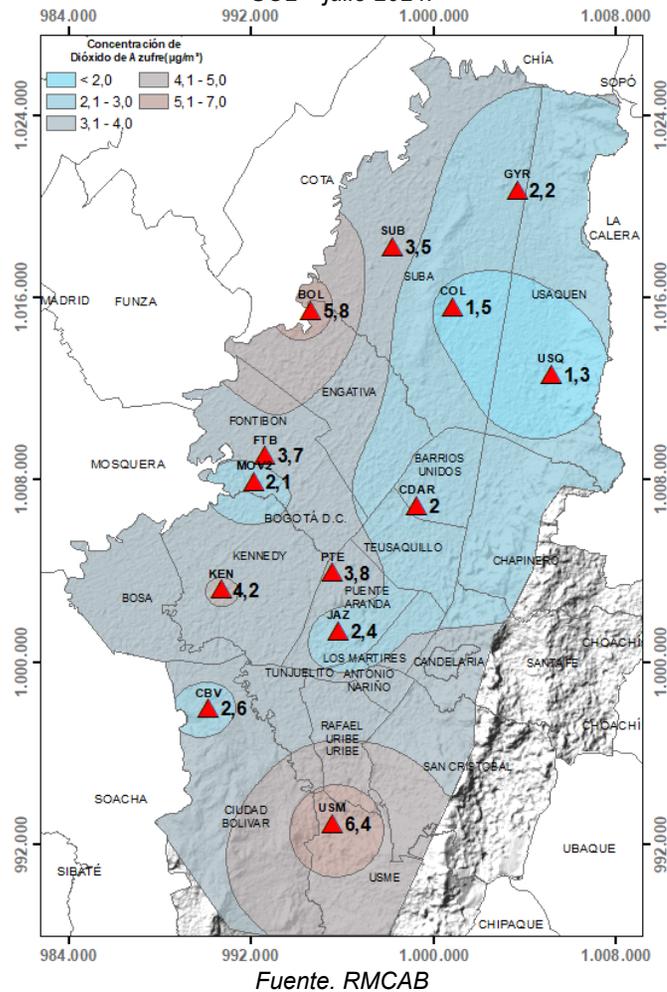


Fuente. RMCAB

Al reducirse la cobertura de nubes durante el mes de julio, en virtud del segundo periodo seco, se evidencia un incremento en las cantidades de radiación solar entrantes, sobre todo al sur y suroccidente de la ciudad, donde se acumularon, en promedio hora, poco más de 800 W/m² en la hora de mayor incidencia, en las estaciones Tunal y Jazmín. Sin embargo, las concentraciones de ozono no registraron incrementos importantes asociados a la foto disociación como podría esperarse. Posiblemente la acción de los vientos haya influenciado en la mezcla y transporte de contaminantes, reduciendo las concentraciones de ozono en las horas de mayor incidencia del sol. Así las cosas, las mayores concentraciones de ozono para este mes se presentaron en la zona centro, con valores que alcanzaron los 48 µg/m³, en la hora de mayor concentración con una diferencia aproximada de 14 µg/m³ respecto del mes anterior. Al sur y suroccidente no superaron los 38 g/m³. Ver Figura 12

5.2 COMPORTAMIENTO TEMPORAL Y ESPACIAL DE LAS CONCENTRACIONES DE DIÓXIDO DE AZUFRE – SO₂

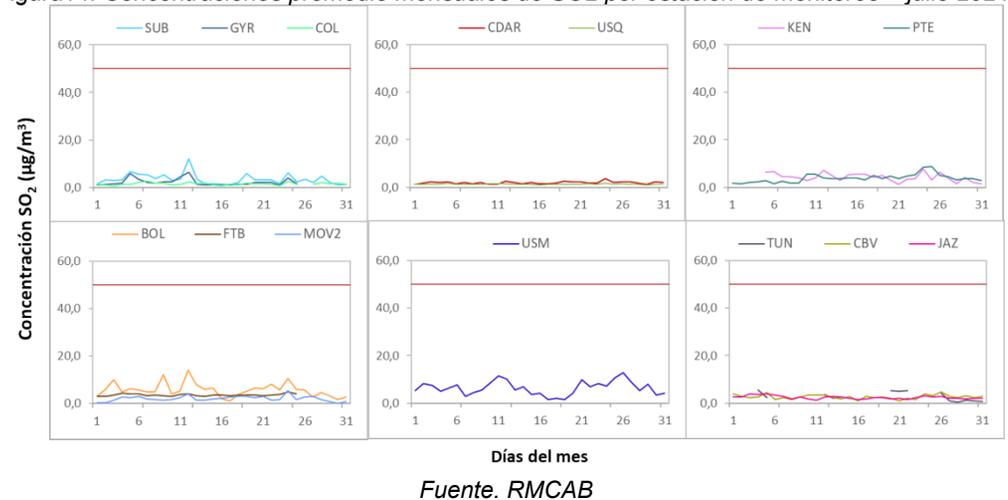
Figura 13. Distribución espacial concentraciones mensuales SO₂ – julio 2024.



En la Figura 13 se representa la distribución espacial de las concentraciones promedio mensuales de SO₂ para el mes de julio de 2024 con base en los datos 24 horas. Se observa que las concentraciones más altas predominan en el noroccidente y suroriente de la ciudad, especialmente en la zona de influencia de las estaciones Usme (6.4 µg/m³) y Bolivia (5.8 µg/m³). Por otro lado, las concentraciones más bajas se evidenciaron en el norte de la ciudad, especialmente en la zona de influencia de las estaciones Usaquén y Colina.

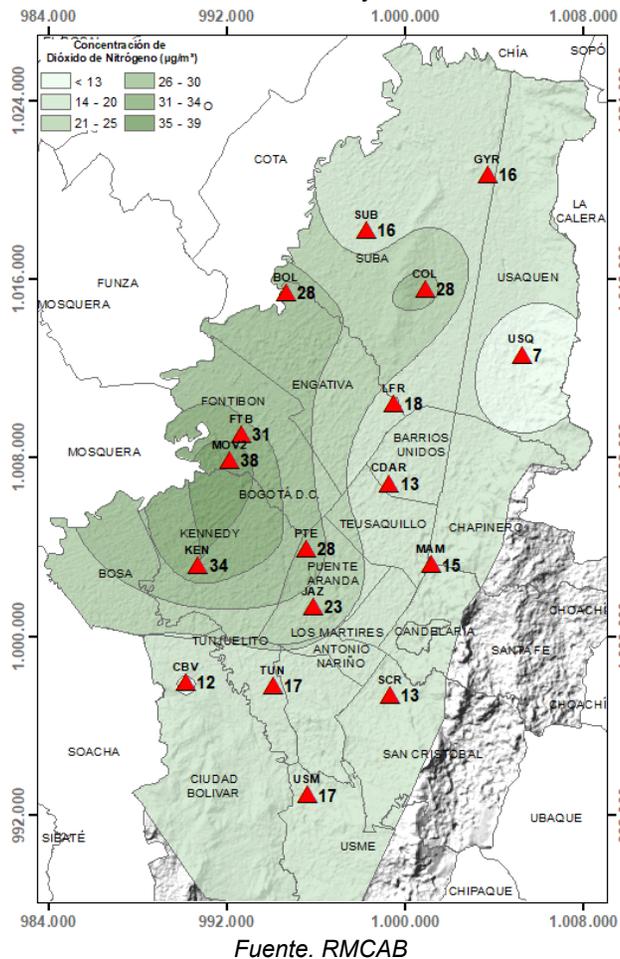
Para este periodo no se presentaron excedencias en este parámetro. La estación de Tunal (45%) no cumplió con el porcentaje de representatividad temporal (75%), ya que se invalidaron datos por desajuste del cero del equipo. Para el caso de la estación Carvajal – Sevillana no se reportan datos, ya este porcentaje fue de 0% debido a que se vio afectada la desviación estándar de la temperatura interna, por fallos en el aire acondicionado y se invalidaron todos los datos.

Figura 14. Concentraciones promedio mensuales de SO₂ por estación de monitoreo – julio 2024.



5.3 COMPORTAMIENTO TEMPORAL Y ESPACIAL DE LAS CONCENTRACIONES DE DIÓXIDO DE NITROGENO – NO₂

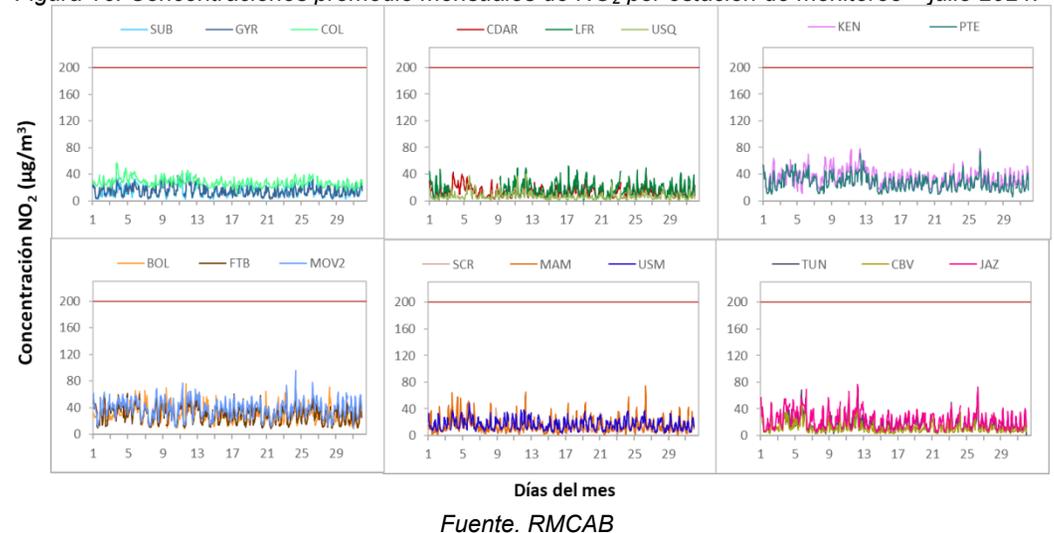
Figura 15. Distribución espacial concentraciones mensuales NO₂ – julio 2024.



En la Figura 15 se representa la distribución espacial de las concentraciones promedio mensuales de NO₂ para el mes de julio de 2024. Se observa que las concentraciones más altas predominan en el occidente de la ciudad, especialmente en la zona de influencia de las estaciones Móvil Fontibón (38.4 µg/m³) y Kennedy (34.2 µg/m³). Por otro lado, las concentraciones más bajas se evidencian en el nororiente y sur de la ciudad especialmente en la zona de influencia de las estaciones Usaquén y Ciudad Bolívar.

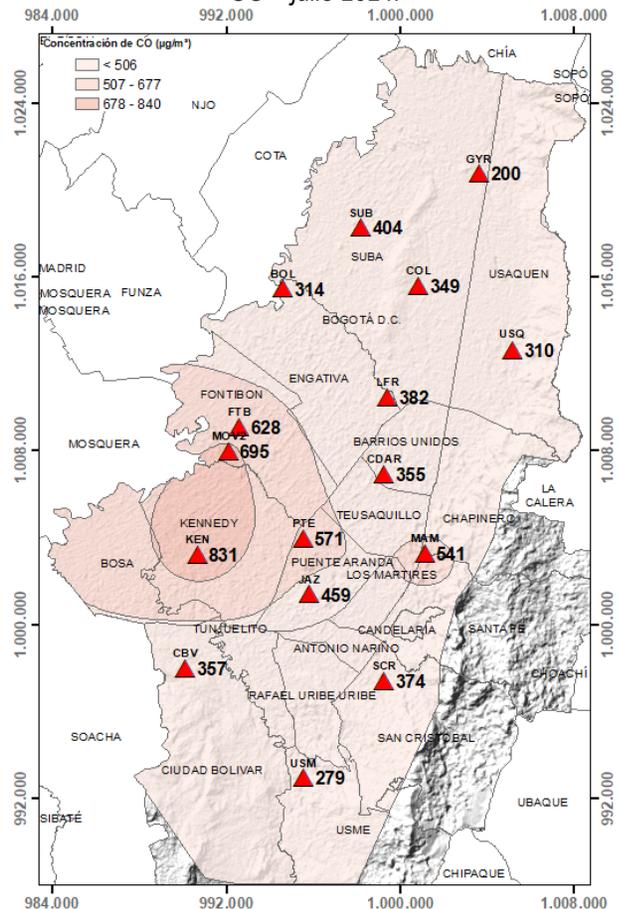
Para este periodo no se presentaron excedencias en este parámetro. Las estaciones Carvajal – Sevillana y Móvil 7ma, no se reportan datos de las estaciones ya que el porcentaje de representatividad fue 0% debido a que se vio afectada la desviación estándar de la temperatura interna, por fallos en el aire acondicionado, y se invalidaron todos los datos.

Figura 16. Concentraciones promedio mensuales de NO₂ por estación de monitoreo – julio 2024.



5.4 COMPORTAMIENTO TEMPORAL Y ESPACIAL DE LAS CONCENTRACIONES DE MONÓXIDO DE CARBONO – CO

Figura 17. Distribución espacial concentraciones mensuales CO – julio 2024.

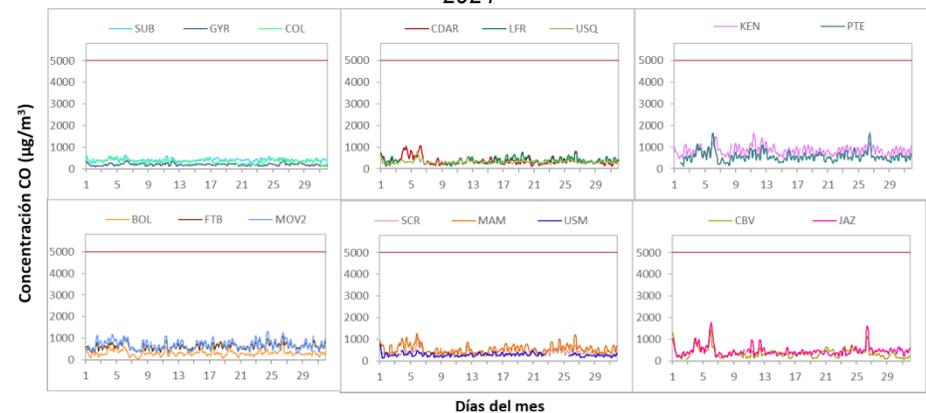


Fuente. RMCAB

En la Figura 17 se representa la distribución espacial de las concentraciones promedio mensuales de CO con base en datos media móvil 8 horas para el mes de junio de 2024. Se observa que las concentraciones más altas predominan en el suroccidente de la ciudad, especialmente en la zona de influencia de las estaciones Kennedy (830.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) y Móvil Fontibón (694.6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Por otro lado, las concentraciones más bajas se evidencian en el norte y sur de la ciudad, especialmente en la zona de influencia de las estaciones Guaymaral y Usme.

Para este periodo no se presentaron excedencias en este parámetro. Para este parámetro no se reportan datos de las estaciones Carvajal – Sevillana y Móvil 7ma porque el porcentaje de representatividad fue 0% debido a que se vio afectada la desviación estándar de la temperatura interna, por fallos en el aire acondicionado, y se invalidaron todos los datos.

Figura 18. Concentraciones media móvil 8 horas de CO por estación de monitoreo - julio 2024



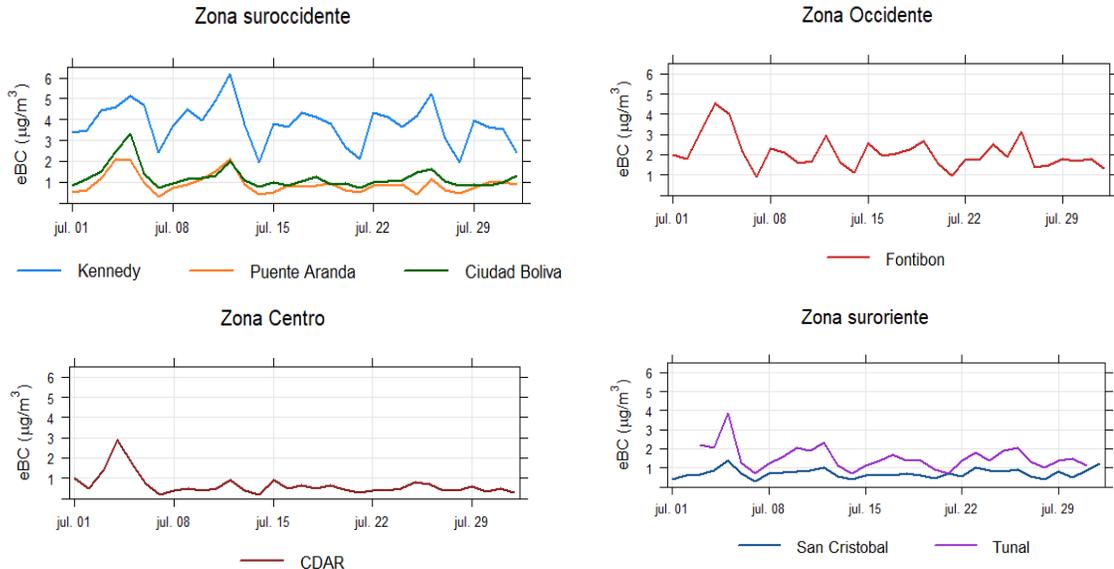
Fuente. RMCAB

6 COMPORTAMIENTO TEMPORAL DE LAS CONCENTRACIONES DE BLACK CARBON

En el mes de julio 2024 se registraron datos en siete (7) estaciones de la RMCAB y en todas se alcanzó a registrar más del 75% de las concentraciones horarias, por lo tanto, el reporte es representativo para el mes de julio de 2024. La concentración promedio de eBC en la ciudad fue $2.0 \pm 2.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$. La concentración máxima de eBC se observó el 26 de julio a las 8:00 am en la estación Tunal con un valor de $22.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Las estaciones Kennedy, Fontibón y Tunal presentaron las mayores concentraciones horarias de eBC, con un valor promedio de 4.2, 2.8 y $2.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$, respectivamente en cada estación. Las estaciones Ciudad Bolívar y Puente Aranda reportaron concentraciones promedio de 1.6 y $1.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ respectivamente. Las estaciones CDAR y San Cristóbal registraron la menor concentraciones con un valor de $0.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

A continuación, se presenta la serie temporal de las concentraciones diarias (24H) de eBC para todas las zonas de la ciudad. En la Figura 1 se muestra que en la primera semana de julio se observaron mayores concentraciones que en las semanas posteriores, en las estaciones CDAR, Kennedy, Puente Aranda, Fontibón y Tunal. Mientras que en la estación Kennedy se registró un máximo el 12 de julio de $6.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$. El 4 de julio se observaron las mayores concentraciones en la estación Fontibón, Centro Tunal, Ciudad Bolívar y Puente Aranda.

Figura 19. Comportamiento de las concentraciones diarias de eBC para julio de 2024



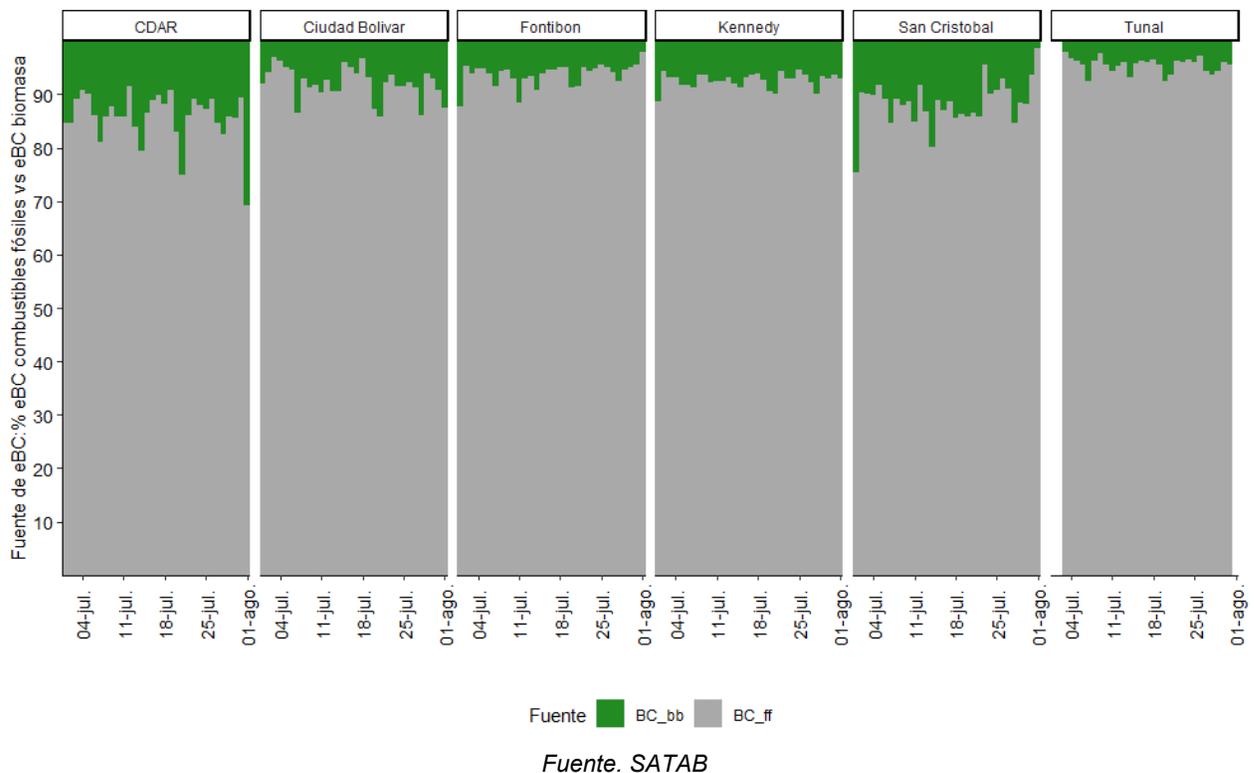
Fuente. SATAB

	METROLOGIA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	INFORME MENSUAL DE LA RED DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE DE BOGOTÁ – RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M3	Versión: 3

6.1 COMPORTAMIENTO TEMPORAL DE LAS CONCENTRACIONES DE BLACK CARBON PROVENIENTE DE LA QUEMA DE BIOMASA

Las estaciones que presentan una mayor predominancia de porcentaje de Black Carbón por quema de combustibles fósiles son Puente Aranda, Tunal, Fontibón y Ciudad Bolívar, mientras que las estaciones de San Cristóbal y CDAR presentan un porcentaje de quema de biomasa. La estación CDAR mostró los mayores porcentajes de BC procedentes de quema de biomasa (11%), seguido por las estaciones Ciudad Bolívar (8%) y Kennedy (8%). Los domingos se registraron los mayores porcentajes de eBC procedente de quema de biomasa. Mientras que en los días laborales del 9 y 10 de julio se registró la mayor incidencia de emisiones procedentes de quema de biomasa registrando contribuciones de quema de biomasa del 10%. En otras fechas se registraron contribuciones de quema de biomasa a las concentraciones de eBC entre el 7 y 8%.

Figura 20. Serie temporal porcentaje de quema black carbon de combustibles fósiles BC (ff) vs. Black carbon de quema de biomasa BC (bb) – julio de 2024.



Las concentraciones promedio diarias eBC son presentadas en la Figura 3, donde se observa que el mayor valor diario de eBC se presentó el 5 julio, con una concentración promedio de 4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, seguido del 3, 12 y 26 de julio, con un valor promedio de 3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. En otras fechas las concentraciones de eBC son menores a 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Figura 21. Calendario de las concentraciones diarias (24H) promedio de eBC durante el mes de julio de 2024.

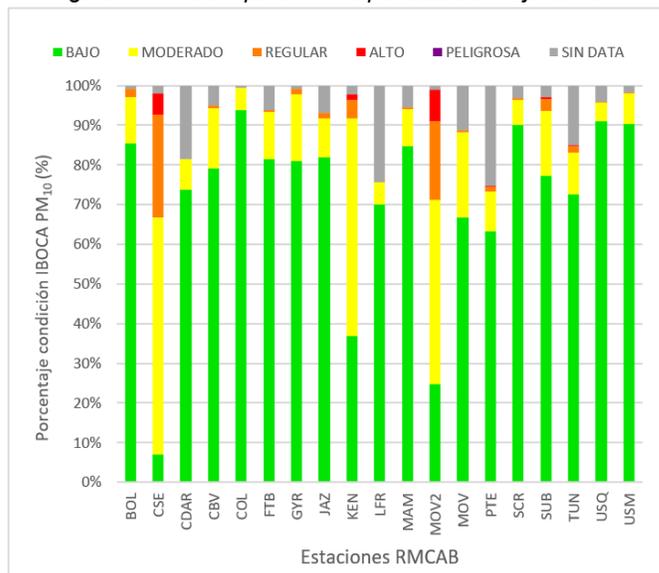
Concentración promedio de eBC ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



7 INDICE BOGOTANO DE CALIDAD DEL AIRE (IBOCA)

El Índice Bogotano de Calidad del Aire y Riesgo en Salud -IBOCA- es el instrumento de comunicación del riesgo en salud ambiental adoptado mediante la Resolución Conjunta 2840 de 2023, que orienta la toma de decisiones individuales o poblacionales para disminuir la exposición a la contaminación atmosférica y prevenir afectaciones en la salud de las personas y el ambiente.

Figura 22. IBOCA para PM10 por estación – julio 2024

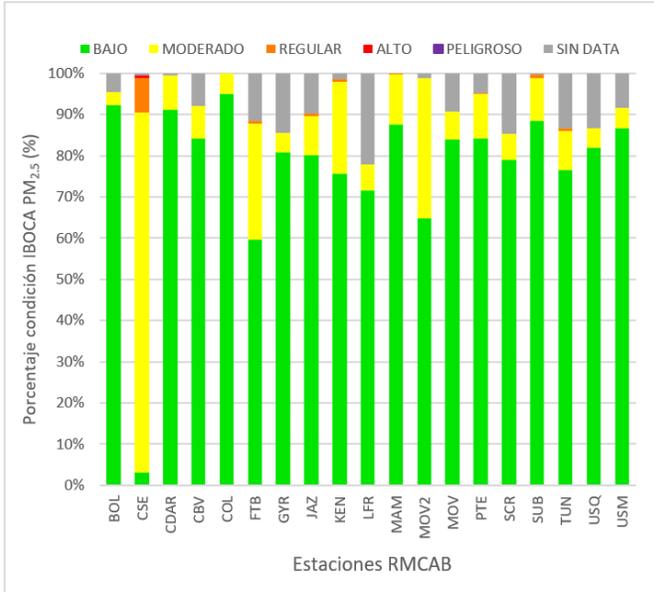


Fuente. SATAB

La Figura 22 muestra el comportamiento del IBOCA para los promedios móviles de las concentraciones 12 horas de PM10 por estación de monitoreo registrados durante el mes de julio del 2024. Se observa que el nivel de riesgo 'bajo' predominó en la mayoría de las estaciones, registrando los porcentajes más representativos en las estaciones de la RMCAB Colina (94%), Usaquén (91%), San Cristóbal y Usme (90%), seguido de un nivel de riesgo 'moderado' con un 17% promedio general para las demás estaciones. Por otro lado, las estaciones de Carvajal - Sevillana y Móvil Fontibón registraron los mayores porcentajes de nivel de riesgo 'regular' con valores de 26% y 20% respectivamente y un porcentaje de nivel de riesgo 'alto' inferior al 5%.

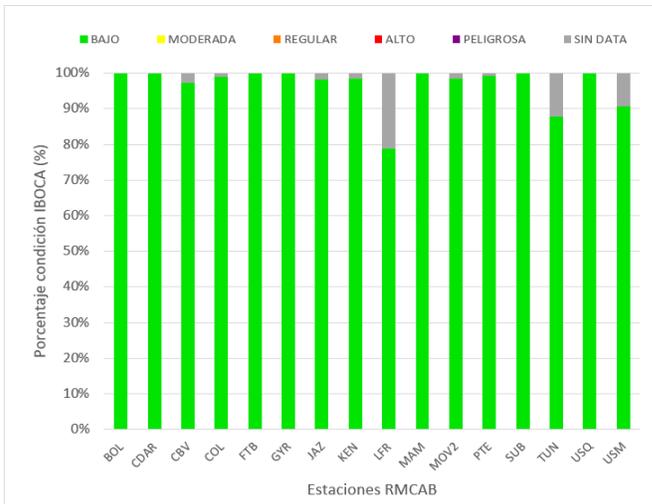
Figura 23. IBOCA para PM2.5 por estación – julio 2024

La Figura 23 muestra el comportamiento del IBOCA para los promedios móviles de



Fuente. SATAB

Figura 24. IBOCA para O3 por estación – julio 2024



Fuente. SATAB

las concentraciones 12 horas de PM2.5 por estación para el mes de julio de 2024. Se observa que para la mayoría de las estaciones predominó el nivel de riesgo 'bajo' con un porcentaje promedio de 77%; por otro lado, las estaciones de Carvajal - Sevillana y Móvil Fontibón registraron un porcentaje de 87% y 34% en el nivel de riesgo moderado, valor más alto que en las demás estaciones. Adicionalmente, se registró un nivel de riesgo 'regular', especialmente la estación de Carvajal – Sevillana con un valor inferior al 10%.

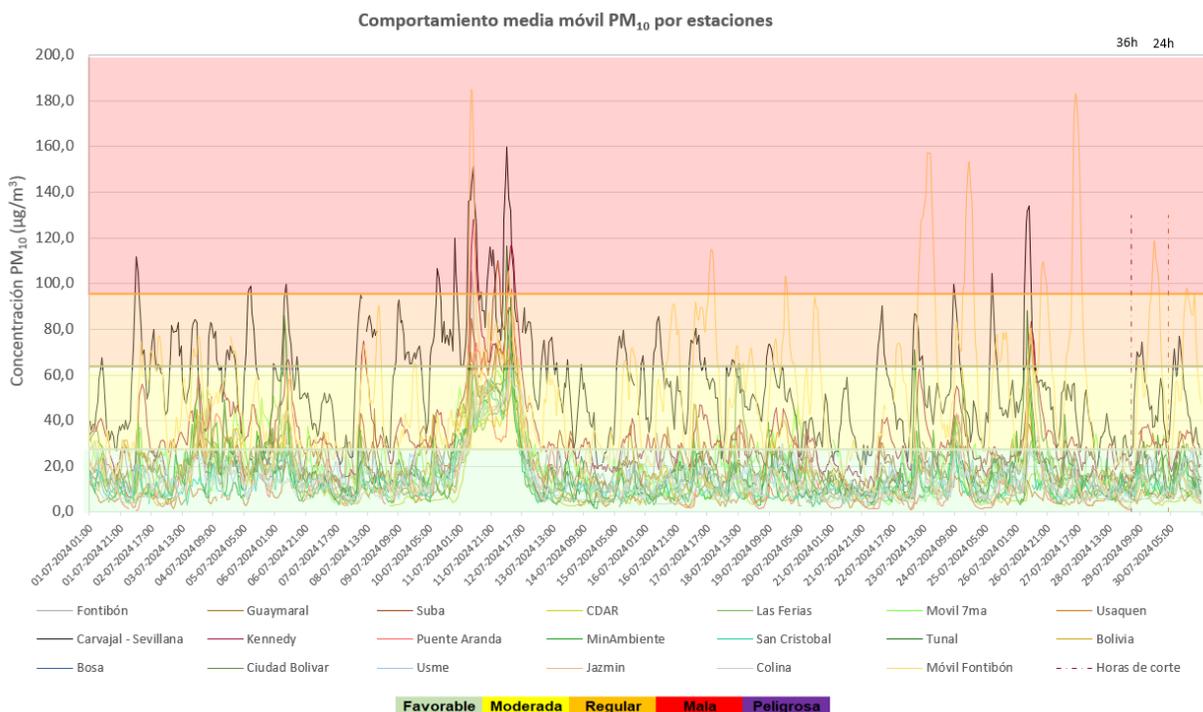
La Figura 24 muestra el comportamiento del IBOCA para los promedios móviles de las concentraciones 8 horas de O3 en cada una de las estaciones de monitoreo para el mes de julio de 2024. Se observa que el nivel de riesgo 'bajo' predomina en todas las estaciones de la RMCAB.

8 EVENTOS DE CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

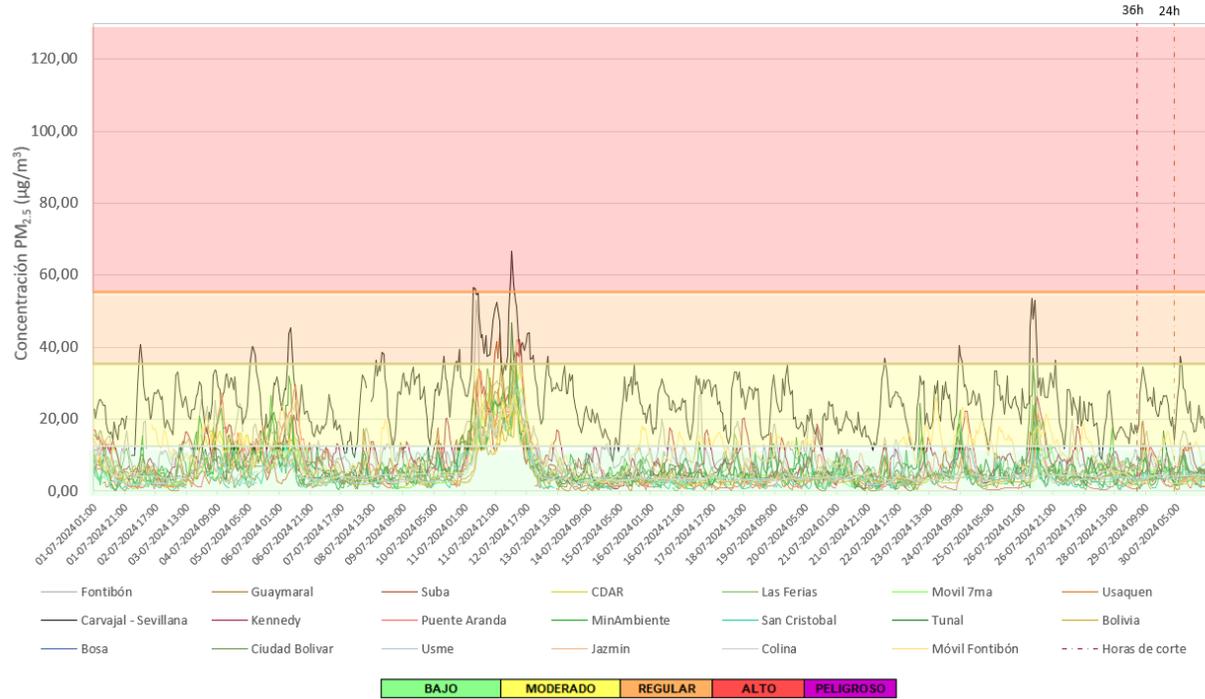
Durante el mes de julio de 2024 se evidencia que todas las estaciones registraron concentraciones bajas en comparación con los meses anteriores del año, predominando los niveles de riesgo 'Bajo y 'Moderado', con algunos aumentos leves del nivel de riesgo a regular en estaciones de la zona suroccidente, especialmente en la estación de Carvajal - Sevillana, que por sus características de medición y ubicación (estación de tráfico) registra valores mayores debido a las fuentes de emisión local, así como el tránsito de vehículos de carga en los corredores viales y las industrias que se encuentran operando en proximidad a la estación, por lo cual el nivel de riesgo 'regular' predomina en la mayoría de los meses del año; adicionalmente, durante los días 11 y 12 de julio se registró un incremento en las concentraciones de material particulado PM_{10} y $PM_{2.5}$ producto del transporte de aerosoles del Sahara al país.

Es de precisar que pese a los aumentos esporádicos de las concentraciones no se cumplieron los criterios para la declaración de alertas por contaminación atmosférica. A continuación, en la Figura 25 se observa el comportamiento de las concentraciones de PM_{10} y $PM_{2.5}$ media móvil 12 horas registradas en las estaciones de la RMCAB.

Figura 25. Concentraciones promedios móviles 12h PM_{10} y $PM_{2.5}$ julio 2024



Comportamiento media móvil $PM_{2.5}$ por estaciones

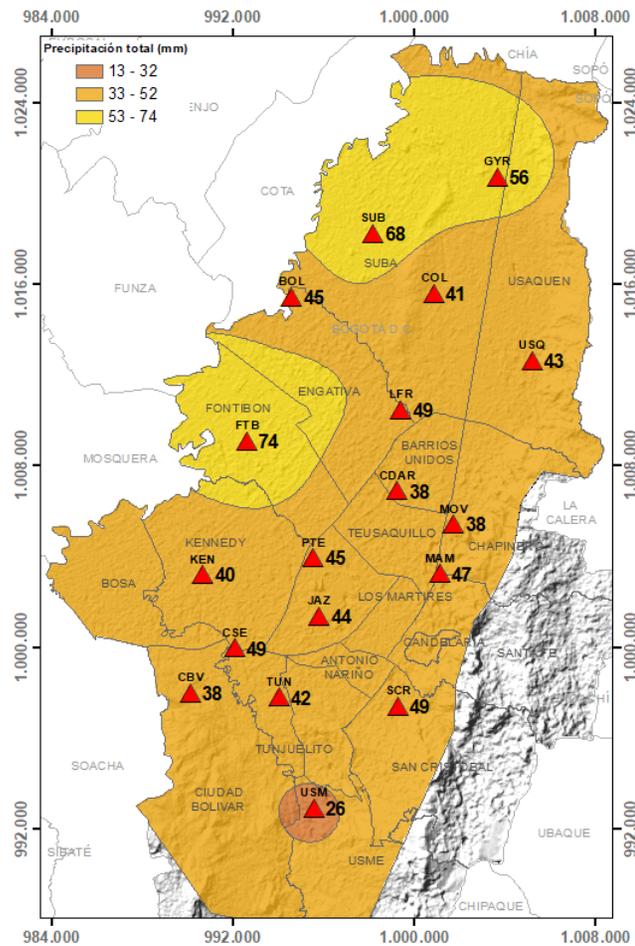


Fuente. SATAB

9 COMPORTAMIENTO DE LAS VARIABLES METEOROLÓGICAS

9.1 COMPORTAMIENTO TEMPORAL Y ESPACIAL DE LA PRECIPITACIÓN

Figura 26. Mapa de la precipitación mensual total (mm) – julio 2024

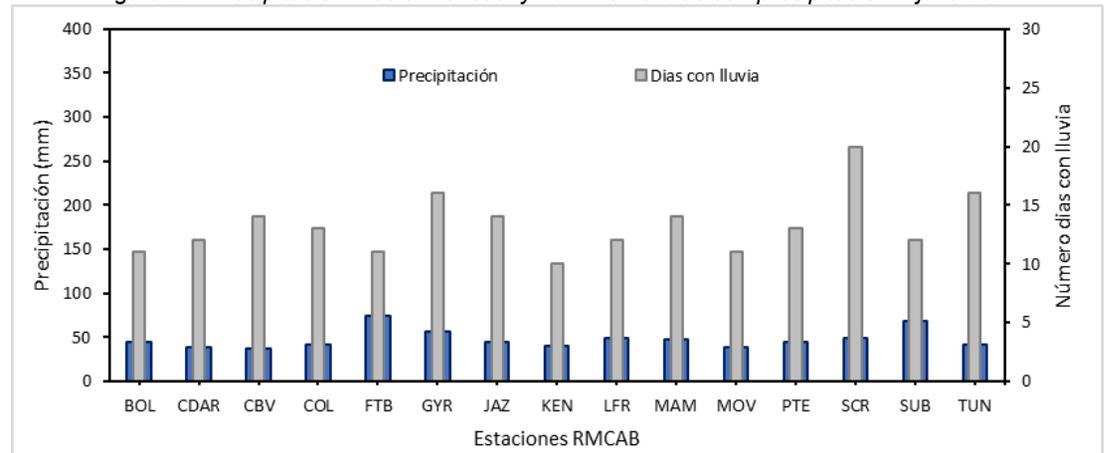


Fuente. RMCAB

Durante el mes de julio se presentó una reducción en las cantidades de lluvia con respecto al mes de junio las cuales fluctuaron entre 36 mm en el sur hasta 218 mm en el occidente. Esta reducción es normal de acuerdo con la estacionalidad de las lluvias de la ciudad. De esta manera los acumulados de lluvia no superaron los 74 mm, con los mayores acumulados en el sector noroccidental. En el resto de la ciudad, los acumulados estuvieron de entre 26 mm a 49 mm. Comparado con el año anterior, las cantidades de lluvia mostraron una reducción hacia la franja oriental con precipitaciones de entre 26 mm hasta 43 mm. Ver la Figura 26.

Con la reducción de las precipitaciones, así también el número de días lo que reduce las probabilidades de reducción de la contaminación por particulados y gaseosos por arrastre o lavado atmosférico, ya sean descargados o introducidos desde fuentes externas. Ver la Figura 27.

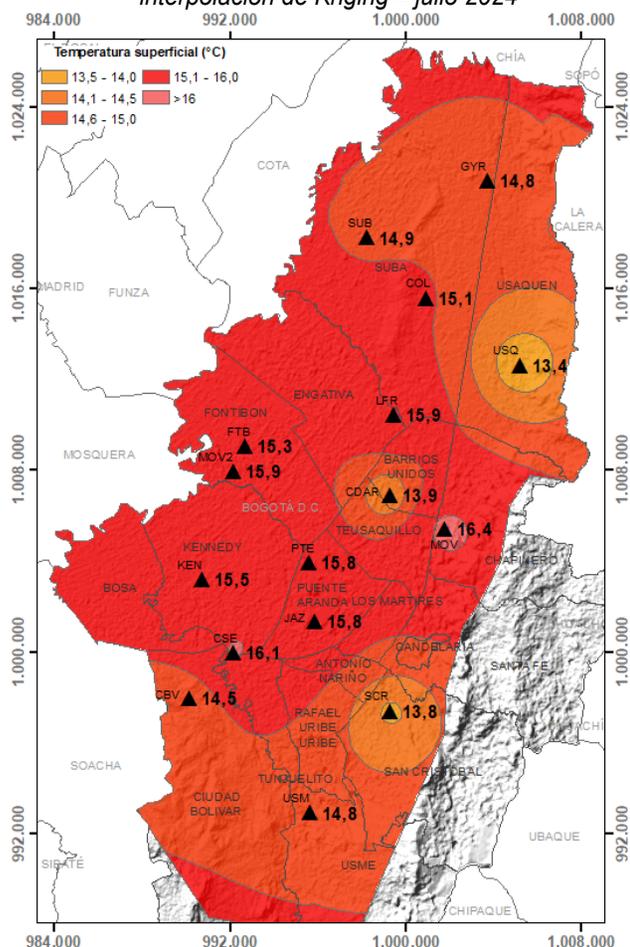
Figura 27. Precipitación media mensual y número de días con precipitación – julio 2024



Fuente. RMCAB

9.2 COMPORTAMIENTO TEMPORAL Y ESPACIAL DE LA TEMPERATURA

Figura 28. Mapa del promedio de temperatura superficial de las estaciones de la RMCAB con base en el método de interpolación de Kriging – julio 2024



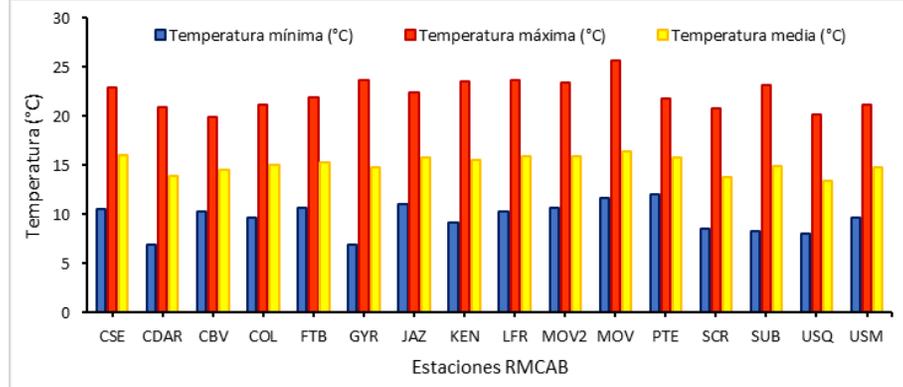
Fuente. RMCAB

Para el mes de julio las temperaturas medias mostraron una reducción en gran parte de la ciudad, sobre todo en el sector de Usaquén, al norte, centro geográfico y sur de la ciudad, respecto del mes anterior, pero incrementos en el centro oriente sur y noroccidente de la ciudad. En el primer caso hubo una reducción de entre 0.6 °C y 0.1°. Entre tanto en el occidente se registró un ligero incremento de 0.1 °C. Los sectores de la ciudad con menores temperatura coinciden con aquellos donde hay mayor cobertura vegetal y menor industrialización en la ciudad. Ver la Figura 28.

En cuanto a las máximas absolutas, estas se registraron en las estaciones Móvil (25.7 °C), Las Ferias (23.7 °C), Guaymaral (23.7 °C), Kennedy (23.6 °C), Suba (23.2 °C). Las mínimas absolutas en las estaciones CDAR (6.9 °C), Guaymaral (6.9 °C), Usaquén (8.1 °C), Suba (8.3 °C) y San Cristóbal (8.6 °C). Ver Figura 29.

Las mayores amplitudes térmicas que favorecen el ascenso y mezcla turbulenta, así como la difusión de los contaminantes en la ciudad, se presentaron en las estaciones CDAR (20.8 °C), Guaymaral (15.5 °C), Suba (14.9 °C).

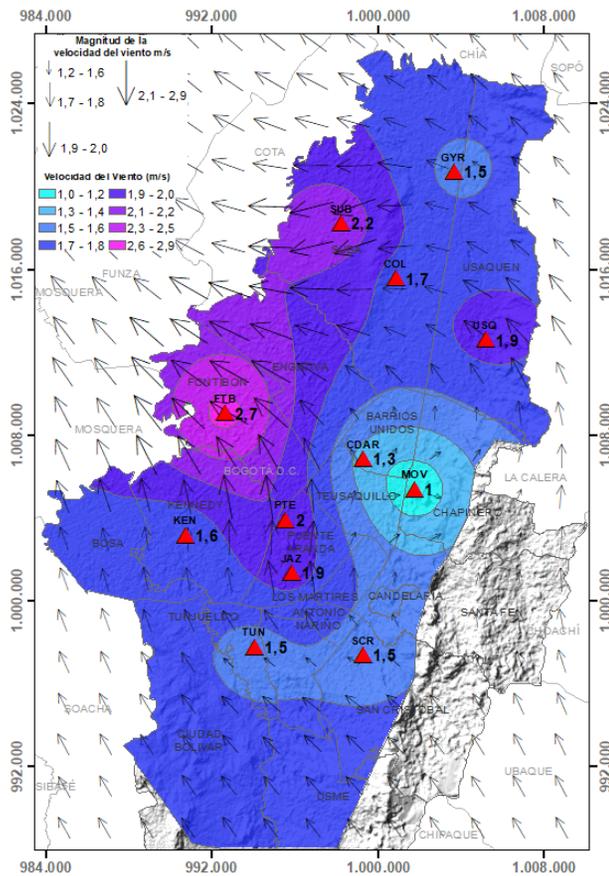
Figura 29. Temperaturas medias, máximas y mínimas absolutas por estación – julio 2024



Fuente. RMCAB

9.3 COMPORTAMIENTO TEMPORAL Y ESPACIAL DE LA VELOCIDAD Y DIRECCIÓN DEL VIENTO

Figura 30. Velocidad promedio (Superficie en colores) y Dirección promedio (Vectores) del Viento de Bogotá con base en la interpolación de Kriging - julio 2024



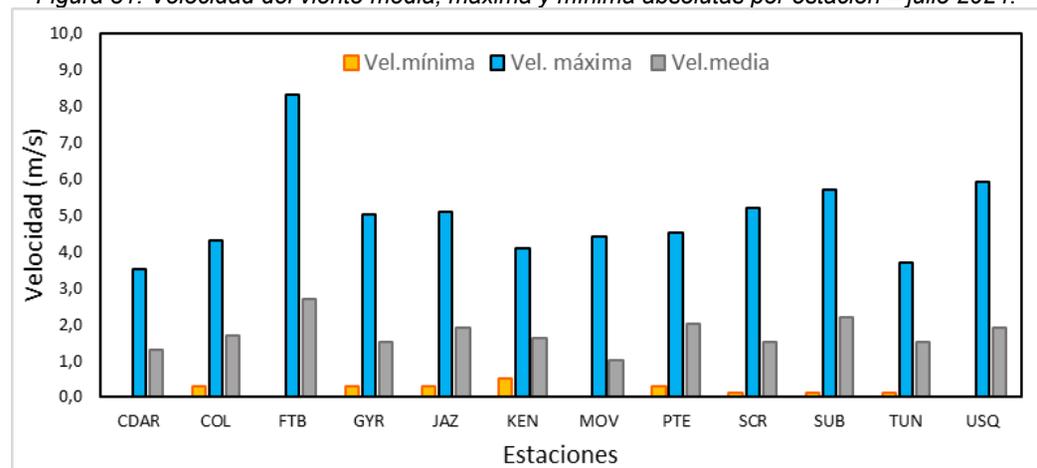
Fuente. RMCAB.

En julio tomaron predominancia los vientos del suroriente de manera generalizada en la ciudad, con velocidades de entre 1 m/s a 2.7 m/s. De acuerdo con los registros del mes de julio, las mayores velocidades se presentaron al centro y noroccidente de la ciudad. Dicho predominio debió favorecer la limpieza aerodinámica de los contaminantes descargados en la ciudad, por los mecanismos de transporte, mezcla y difusión turbulenta. Ver Figura 30.

Durante el mes de julio, se observa un incremento en las velocidades medias con respecto al mes anterior, principalmente en el centro y noroccidente, con velocidades que superaron los 2 m/s. En junio la velocidad media máxima alcanzó los 2 m/s en el sector de la estación Fontibón.

Las velocidades máximas absolutas se registraron hacia occidente de la ciudad representadas por las estaciones Fontibón (8.3 m/s), Usaquén (5.9 m/s) y Suba (5.7 m/s). Ver Figura 31.

Figura 31. Velocidad del viento media, máxima y mínima absoluta por estación – julio 2024.



Fuente. RMCAB.

	METROLOGIA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	INFORME MENSUAL DE LA RED DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE DE BOGOTÁ – RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M3	Versión: 3

10 CONCLUSIONES

- Las concentraciones más altas de material particulado PM₁₀ se presentaron en el suroccidente y occidente de la ciudad en la zona de influencia de las estaciones Carvajal - Sevillana (55.9 µg/m³) y Móvil Fontibón (51.4 µg/m³), y para el caso de material particulado PM_{2.5}, las concentraciones más altas se presentaron en el suroccidente y occidente de la ciudad en la zona de influencia de las estaciones Carvajal-Sevillana (24.9 µg/m³) y Fontibón (11.8 µg/m³).
- Las concentraciones diarias máximas que se presentaron durante el mes, para el PM₁₀, la estación de Carvajal – Sevillana registró una concentración de 103.0 µg/m³, en comparación con el nivel máximo definido por la norma nacional diaria (75 µg/m³), se presentaron, y para el caso de PM_{2.5}, la estación Carvajal – Sevillana registró una concentración de 43.2 µg/m³, en comparación con el nivel máximo definido por la norma nacional diaria (37µg/m³). En cuanto a excedencias a las concentraciones, se registraron 9 para PM₁₀ y 2 para PM_{2.5}.
- Para este periodo con respecto a los gases, la concentración promedio de 8 horas más alta de O₃ se registró en la estación Usaquén con 33.9 µg/m³; la concentración promedio de 24 horas de SO₂ más alta se registró en la estación Bolivia con 5.8 µg/m³. La concentración promedio de 24 horas de NO₂ más alta se presentó en la estación Móvil Fontibón con 38.4 µg/m³, y la concentración promedio de 8 horas de CO más alta se registró en la estación Kennedy con 830.7 µg/m³.
- Los parámetros que no alcanzaron el porcentaje de representatividad temporal del 75%, y se vio afectada para PM₁₀ en la estación Puente Aranda con 74%, para PM_{2.5} en la estación Usaquén con un 78% y Guaymaral con (68%), para SO₂ en la estación Tunal con 45%. Para los demás gases cumplieron con el porcentaje de representatividad. Para las estaciones Móvil 7ma y Carvajal - Sevillana persiste la representatividad en 0% en la medición de los gases.
- El índice IBOCA para este mes todas las estaciones registraron concentraciones bajas en comparación con los meses anteriores del año, predominando los niveles de riesgo ‘Bajo y ‘Moderado’, con algunos aumentos leves del nivel de riesgo a regular en estaciones de la zona suroccidente, especialmente en la estación de Carvajal – Sevillana. durante los días 11 y 12 de julio se registró un incremento en las concentraciones de material particulado PM₁₀ y PM_{2.5} producto del transporte de aerosoles del Sahara al país. Es de precisar que pese a los aumentos esporádicos de las concentraciones no se cumplieron los criterios para la declaración de alertas por contaminación atmosférica.
- En cuanto a precipitación se presentó una disminución de lluvia con relación al mes de junio, igualmente que el número de días de lluvia, de acuerdo con la estacionalidad de lluvias en la ciudad. Los registros de precipitación fluctuaron entre 36 mm en el sur hasta 218 mm en el occidente. En el sector noroccidental, los cúmulos de lluvia superaron los 74 mm, con los mayores acumulados en el sector noroccidental. En el resto de la ciudad, los acumulados estuvieron de entre 26 mm a 49 mm.

  	METROLOGIA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	INFORME MENSUAL DE LA RED DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE DE BOGOTÁ – RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M3	Versión: 3

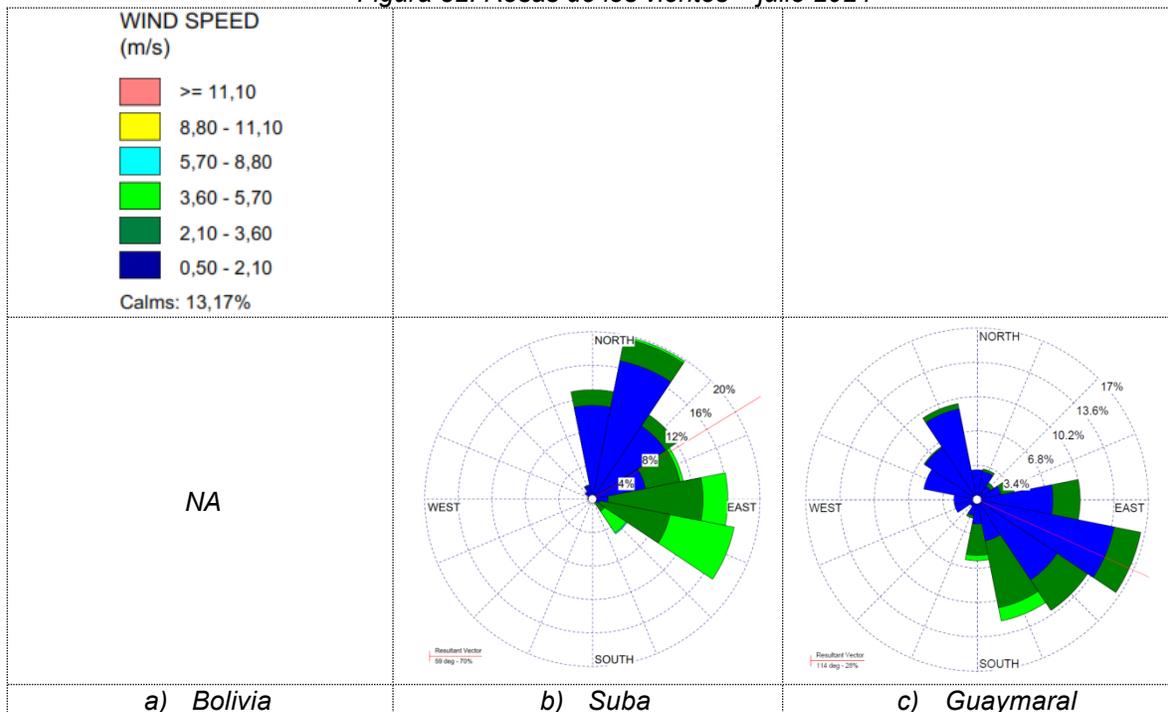
- Para este mes las temperaturas medias mostraron una reducción en gran parte de la ciudad, sobre todo en el sector de Usaquén, al norte, centro geográfico y sur de la ciudad, respecto del mes anterior, pero incrementos en el centro oriente sur y noroccidente de la ciudad. En el primer caso hubo una reducción de entre 0.6 °C y 0.1°. Entre tanto en el occidente se registró un ligero incremento de 0.1 °C.
- Este mes tomaron predominancia los vientos del suroriente de manera generalizada en la ciudad, con velocidades de entre 1 m/s a 2.7 m/s. Las mayores velocidades se presentaron al centro y noroccidente de la ciudad. Durante el mes de julio, se observa un incremento en las velocidades medias con respecto al mes anterior, principalmente en el centro y noroccidente, con velocidades que superaron los 2 m/s.

11 ANEXOS

11.1. ROSAS DE LOS VIENTOS

En la Figura 32 presentan las rosas de los vientos, que complementan la descripción del comportamiento de los vientos durante el mes julio a través del mapa de la Figura 30. Dichas rosas informan acerca de la frecuencia y magnitud de los vientos durante el periodo analizado, en las diferentes direcciones que ocurrieron, así como el vector resultante (en línea roja), que representa la dirección de donde, en promedio, provienen los vientos en cada una de las estaciones, durante el periodo analizado. De lo anterior se pudo establecer que, durante el mes de julio de 2024, los vientos con mayor persistencia se registraron al sur y suroriente de la ciudad. Así las cosas, en el sector oriental predominaron los vientos del suroriente así: San Cristóbal con un 40%, Tunal 37%, Jazmín 35%, Puente Aranda 29%, Usaquén 30% y Guaymaral 17%; del sur: Kennedy 44%, Fontibón 16%. También se destacan los vientos provenientes del norte y nororiente en la estación Suba con 20% y Móvil 7ma. Estas rosas se describen para aquellas estaciones que superaron el criterio de representatividad temporal superior al 75%.

Figura 32. Rosas de los vientos – julio 2024





SECRETARÍA DE AMBIENTE



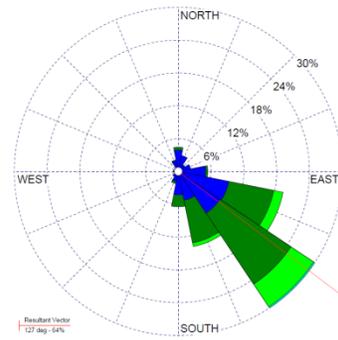
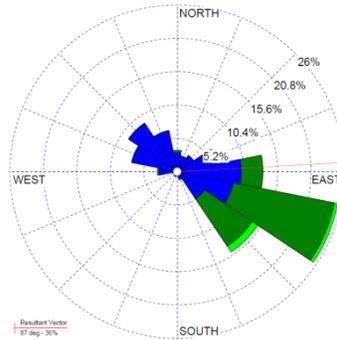
METROLOGIA, MONITOREO Y MODELACIÓN

INFORME MENSUAL DE LA RED DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE DE BOGOTÁ – RMCAB

Código: PA10-PR04-M3

Versión: 3

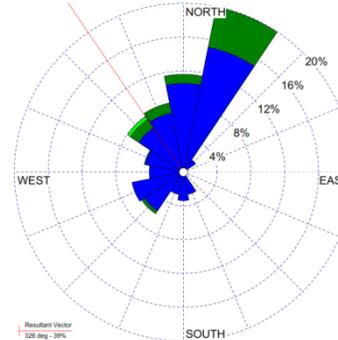
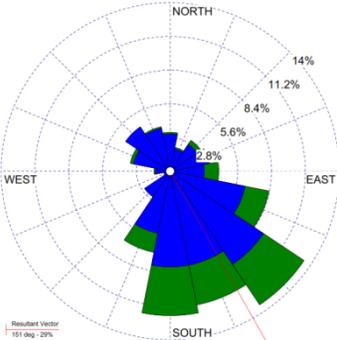
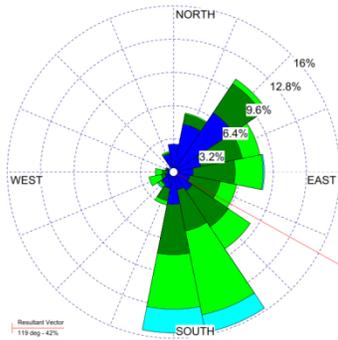
NA



d) Las Ferias

e) Colina

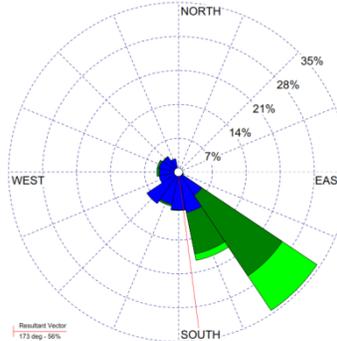
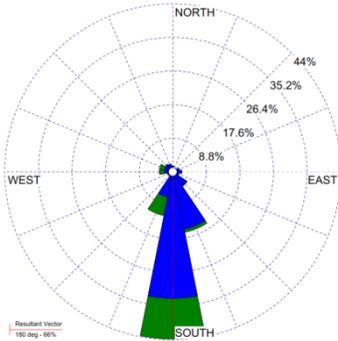
f) Usaquén



g) Fontibón

h) CDAR

i) Móvil 7ma



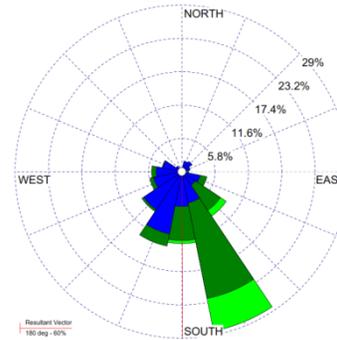
N.A

j) Kennedy

k) Jazmín

l) MinAmbiente

N.A.



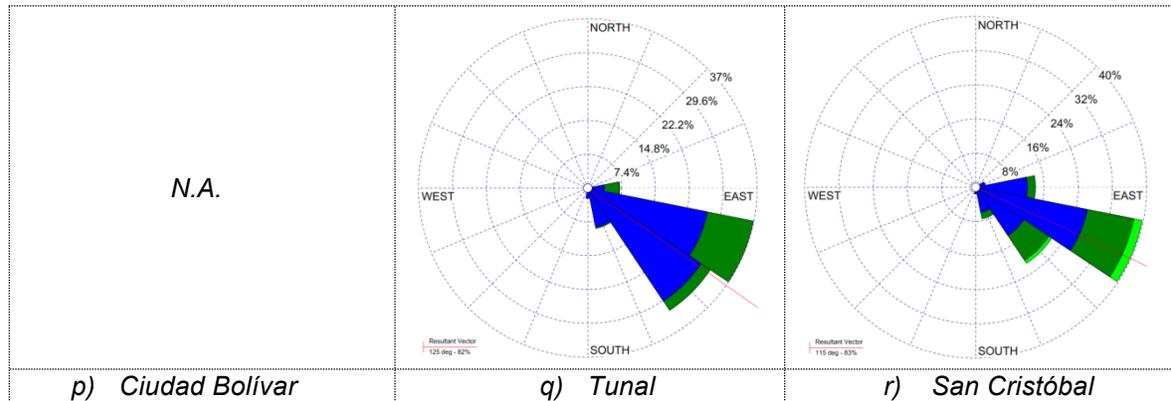
N.A

m) Carvajal-Sevillana

n) Puente Aranda

o) Usme

	METROLOGIA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	INFORME MENSUAL DE LA RED DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE DE BOGOTÁ – RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M3	Versión: 3



Fuente. RMCAB

11.2. CONDICIONES DE LA MICROLOCALIZACIÓN DE LAS ESTACIONES

Conforme lo establecido en el informe de rediseño 2021, algunas estaciones presentan desviaciones respecto a criterios de distancia a vías en función del tráfico promedio para la escala de monitoreo de “Vecindario”, es decir, que se pensaría en recategorizar la escala de monitoreo de cada estación afectada de acuerdo a determinado contaminante y definir una escala menor según corresponda. A continuación, se resumen estas observaciones realizadas:

Tabla 4. Resumen desviaciones criterio distancia a vías

ESTACIÓN	VÍA EN CONFLICTO	ASPECTOS IDENTIFICADOS CON DESVIACIONES RESPECTO A CRITERIO DE DISEÑO	ACCIÓN REQUERIDA
Carvajal-Sevillana	Autopista Sur	Distancia vías (monitoreo PM10, PM2.5)	Recategorizar a escala media de monitoreo para PM10, PM2.5
Carvajal-Sevillana	Autopista Sur	Distancia vías (monitoreo CO, NO2, O3) Autopista Sur	Recategorizar a escala media de monitoreo para CO, NO2, O3
Kennedy	Carrera 80	Distancia vías (monitoreo CO)	Recategorizar a escala media de monitoreo para CO
MinAmbiente	Carrera 7	Distancia vías (monitoreo CO)	Recategorizar a escala media de monitoreo para CO
Móvil 7ma	Carrera 7	Distancia vías (monitoreo PM10, PM2.5)	-Recategorizar a escala micro de monitoreo para PM10, PM2.5 -Mover la estación min a 15 m de la carrera 7. -Eleva los toma muestras, por encima de 7 metros, alcanzando escala media.
Móvil 7ma	Carrera 7	Distancia vías (monitoreo CO, NO2, O3)	Recategorizar a escala micro de monitoreo para CO, NO2
Móvil Fontibón	Calle 13	Distancia vías (monitoreo CO)	Recategorizar a escala media de monitoreo para CO

Fuente. RMCAB

	METROLOGIA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	INFORME MENSUAL DE LA RED DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE DE BOGOTÁ – RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M3	Versión: 3

11.3. TRAZABILIDAD METROLÓGICA

A continuación, se relacionan los equipos y/o material de referencia con los que se garantiza a la trazabilidad metrológica de los equipos analizadores de contaminante criterio.

Tabla 4. Relación de equipos y/o material de referencia RMCAB

EQUIPAMIENTO	PLACA INVENTARIO	FECHA DE LA ÚLTIMA CALIBRACIÓN	FECHA DE FABRICACIÓN
CALIBRADOR DINAMICO DE GASES	6784	25/7/2024	NO APLICA
CALIBRADOR DINAMICO DE GASES	17280	1/3/2024	NO APLICA
CALIBRADOR DINAMICO DE GASES	17281	30/5/2023	NO APLICA
CALIBRADOR DINAMICO DE GASES	19671	3/7/2024	NO APLICA
CALIBRADOR DINAMICO DE GASES	20634	25/7/2024	NO APLICA
CALIBRADOR DINAMICO DE GASES	20635	6/5/2024	NO APLICA
CALIBRADOR PRIMARIO DE OZONO	6826	1/3/2024	NO APLICA
FLUJOMETRO	NO APLICA	19/2/2024	NO APLICA
FLUJOMETRO	19659	6/5/2024	NO APLICA
FLUJOMETRO	19673	6/5/2024	NO APLICA
FLUJOMETRO	19687	19/2/2024	NO APLICA
FLUJOMETRO	20639	6/5/2024	NO APLICA
FLUJOMETRO	20638	23/1/2024	NO APLICA
CILINDRO GAS COMBINADO	19569	NO APLICA	19/6/2027
CILINDRO GAS COMBINADO	19571	NO APLICA	19/6/2027
CILINDRO GAS COMBINADO	21589	NO APLICA	8/2/2030
CILINDRO GAS COMBINADO	21590	NO APLICA	8/2/2030
CILINDRO GAS COMBINADO	21592	NO APLICA	8/2/2030
CILINDRO GAS COMBINADO	21593	NO APLICA	8/2/2030
CILINDRO GAS COMBINADO	21594	NO APLICA	8/2/2030
CILINDRO GAS COMBINADO	22916	NO APLICA	3/5/2026
CILINDRO GAS COMBINADO	22917	NO APLICA	20/2/2026
CILINDRO GAS COMBINADO	22918	NO APLICA	3/5/2026
CILINDRO GAS COMBINADO	22919	NO APLICA	3/5/2026
CILINDRO GAS COMBINADO	22920	NO APLICA	NO APLICA
CILINDRO GAS COMBINADO	22921	NO APLICA	NO APLICA

Fuente. RMCAB

	METROLOGIA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	INFORME MENSUAL DE LA RED DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE DE BOGOTÁ – RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M3	Versión: 3

12 DECLARACIONES

- Las concentraciones y resultados presentados en este informe de calidad del aire y en la página web se encuentran a condiciones de referencia, con el fin de que sean comparables con los niveles establecidos por la normatividad vigente.
- Los resultados relacionados en el presente informe mensual de calidad del aire corresponden únicamente a los parámetros y variables monitoreadas por los analizadores y sensores en las estaciones de la RMCAB, adicionalmente los resultados del informe sólo están relacionados con ítems ensayados y/o comprobados metrológicamente.
- Por otra parte, el análisis de los resultados expresados en los capítulos 6. *COMPORTAMIENTO TEMPORAL DE LAS CONCENTRACIONES DE BLACK CARBON* y 7. *INDICE BOGOTANO DE CALIDAD DEL AIRE (IBOCA)* se hace por parte del grupo interno de la SDA Sistema de Alertas Tempranas Ambientales de Bogotá – SATAB.
- Los equipos de monitoreo de contaminantes criterio y sensores meteorológicos fueron comprobados metrológicamente por los siguientes equipos y materiales de referencia calibrados de acuerdo a lo establecido por los métodos de referencia adoptados.
- Los datos e información del contaminante Black Carbon que se reportan en el presente informe, son datos indicativos, por lo que no están dentro del reporte de los parámetros acreditados por la RMCAB y el laboratorio ambiental. Dichos datos se encuentran publicados en la página de la RMCAB desde el de junio del presente año.
- Durante este periodo no se presentaron posibles interferencias que afectaran al monitoreo cercanas a las estaciones de la RMCAB.
- La identificación de las contribuciones a la incertidumbre de la medición de los equipos se documenta en el instructivo interno PA10-PR03-INS8 *“Estimación de incertidumbre de medición de la RMCAB”* y su registro se consigna en el formato interno PA10-PR03-F12 *“Cálculo de Incertidumbre RMCAB”*. Lo anterior se evalúa bajo una regla de decisión binaria de Aceptación Simple, en este caso el Límite de Aceptación corresponde al mismo Límite de Tolerancia, es decir el nivel máximo permisible que establece la Resolución 2254 de 2017 para cada contaminante y tiempo de exposición.
- Dentro del análisis del presente informe se declara la conformidad de la siguiente forma: CUMPLE: Todo valor de concentración en los tiempos de exposición que sean menores o iguales al nivel máximo permisible de acuerdo con artículo No. 2, parágrafo No. 1 de la Resolución 2254 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible Resolución o la que la adicione, modifique o sustituya. NO CUMPLE: Todo valor de concentración en los tiempos de exposición que sean mayores al nivel máximo permisible de acuerdo con artículo No. 2, parágrafo No. 1 de la Resolución 2254 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible Resolución o la que la adicione, modifique o sustituya. El criterio de incertidumbre se describe en los criterios de gestión metrológica.

	METROLOGIA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	INFORME MENSUAL DE LA RED DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE DE BOGOTÁ – RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M3	Versión: 3

- Este informe fue elaborado con base en el modelo de informe mensual establecido de la RMCAB relacionado en el procedimiento interno PA10-PR04 “Análisis de datos, generación y publicación de informes de calidad del aire de Bogotá”. Adicionalmente para la validación de los datos se tiene en cuenta lo definido en el procedimiento interno PA10-PR05 “Revisión y Validación de datos de la RMCAB”. Cabe resaltar que los procesos de monitoreo de contaminantes se realizan bajo los siguientes procedimientos internos, para los cuales se utiliza la última versión vigente cargada el aplicativo interno de la Secretaría Distrital de Ambiente - SDA “Isolucion”.

Tabla 6. Procedimientos Internos SDA aplicados RMCAB

Código Procedimiento Interno	Nombre del Procedimiento Interno
PA10-PR02	Operación de la Red de Monitoreo y Calidad del Aire de Bogotá
PA10-PR06	Monitoreo y revisión rutinaria de la operación analizadores, monitores de partículas y sensores meteorológicos
PA10-PR03	Aseguramiento de Calidad de los Resultados emitidos por el Laboratorio Ambiental SDA

Fuente. RMCAB

- La siguiente tabla presenta los factores de conversión de unidades que deben ser aplicados a las concentraciones de los gases en partes por millón (ppm) y en partes por billón (ppb) para ser convertidos a mg/m³ y µg/m³, respectivamente:

Tabla 7. Factores de corrección aplicados

Gas	Multiplicar por	Para convertir
CO	1144,9	ppm a µg/m ³
SO ₂	2,6186	ppb a µg/m ³
NO ₂	1,8804	ppb a µg/m ³
O ₃	1,9620	ppb a µg/m ³

Fuente. RMCAB

- El resultado de cada una de las conversiones se encuentra a una presión de 760 mm Hg y a una temperatura de 25°C, que son las condiciones de referencia según los términos establecidos en el Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de Calidad del Aire.
- El factor de conversión se calcula de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$\text{Factor de Conversión [ppb o ppm]} = \frac{M * P}{R * T} * \frac{1}{1000} \left[\frac{\mu\text{g}}{\text{m}^3} \text{ o } \frac{\text{mg}}{\text{m}^3} \right]$$

Donde:

M: masa molar del gas contaminante [g/mol]

P: presión atmosférica [Pa]

R: constante universal de los gases ideales =

T: temperatura absoluta [K]

FIN DEL INFORME

  	METROLOGIA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	INFORME MENSUAL DE LA RED DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE DE BOGOTÁ – RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M3	Versión: 3

CONTROL DE CAMBIOS

Versión	Descripción de la Modificación	No. Acto Administrativo y fecha
2	Se cambia el orden de los capítulos. El análisis de black carbon sale del capítulo de calidad del aire y pasa a tener un capítulo independiente. Se agrega un capítulo de gestiones administrativas de la RMCAB. Se agrega un capítulo de declaraciones.	Radicado No. 2021IE189371 del 7 de septiembre del 2021.
3	Se ajusta en el contenido de los apartados: resumen ejecutivo, comportamiento temporal y espacial de las concentraciones de O3, SO2, NO2 Y CO, eventos de contaminación atmosférica. Se incluye la dirección de la Secretaría Distrital de Ambiente en la hoja de los créditos del informe. Se ajusta el código del formato en el encabezado del documento.	Radicado No. 2022IE310196 del 01 de diciembre del 2022.

<i>Elaboró</i>	<i>Revisó</i>	<i>Aprobó</i>
Nombre: Daissy Lizeth Zambrano Bohórquez Cargo: Profesional de análisis de datos Fecha: 27/09/2022 Nombre: Luis Álvaro Hernández González Cargo: Líder Técnico RMCAB Fecha: 29/09/2022	Nombre: Hugo Enrique Sáenz Pulido Cargo: Subdirector de Calidad del Aire, Auditiva y Visual. Fecha: 30/09/2022 Nombre: Rodrigo Alberto Manrique Forero Cargo: Director de Control Ambiental Fecha: 30/09/2022	Nombre: Julio Cesar Pulido Puerto Cargo: Subsecretario General Fecha: 01/12/2022