

Subdirección de Calidad del Aire, Auditiva y Visual Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá – RMCAB

REPORTE MENSUAL – ABRIL DE 2016 -

1. Comportamiento de los promedios diarios de PM₁₀

Tabla 1. Resumen de datos de PM₁₀ para abril de 2016

Estación	Prom. PM ₁₀ (μg/m ³)	Max PM ₁₀ (μg/m ³)	Excedencias 24h	Captura de datos (%)
Guaymaral	N.R.	45	0	40%
Usaquen	43	73	0	100%
Suba	N.R.	59	0	47%
Las Ferias	42	71	0	93%
C.D.A.R.	N.R.	54	0	33%
MinAmbiente	42	64	0	83%
Puente Aranda	54	89	0	100%
Kennedy	64	86	0	100%
Carvajal - Sevillana	N.R.	86	0	13%
Tunal	N.R.	96	0	37%
San Cristobal	N.R.	42	0	70%

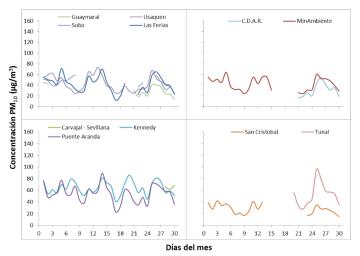


Figura 1. Comportamiento mensual de la captura de datos de PM₁₀

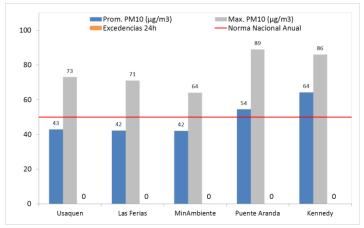


Figura 2. Promedios, máximos, excedencias PM₁₀, abril 2016

La Tabla 1 muestra los datos obtenidos para material particulado PM₁₀ en el mes de abril de 2016. Se obtuvo datos con un porcentaje de captura superior a 75% para cinco (5) de las once (11) estaciones que monitorearon este contaminante. La estación con menor cantidad de datos capturados fue Carvajal - Sevillana con un 13% del total posible debido a fallas en los equipos de refrigeración. La Figura 1 muestra el comportamiento de la captura de datos durante el mes, donde se observa que para la estación Carvajal - Sevillana las pérdidas de datos se dan en la a lo largo de las tres primeras semanas del mes, ocurriendo esto mismo para Centro de Alto Rendimiento y Tunal; Suba presenta comportamiento intermitente en la captura de datos

La Figura 2 presenta los promedios, máximos y excedencias por estación de monitoreo (con captura de datos superior a 75%). Se observa que Las mayores concentraciones como promedio mensual se presentaron en el suroccidente de la ciudad en la estación de Kennedy ($64~\mu g/m^3$) y Puente Aranda ($54~\mu g/m^3$), estas estaciones superaron la norma anual de 50 $\mu g/m^3$ en el mes de análisis¹. Las menores concentraciones se presentaron en la zona norte para la estación Usaquén ($43~\mu g/m^3$).

La concentración máxima diaria reportada fue de **89** µg/m³ en la estación Puente Aranda, seguida de **86** µg/m³ en Kennedy. A pesar de que estos máximos sobrepasan la norma anual, si se comparan con la normativa diaria, se presentan **cero** excedencias es decir, ningún valor como promedio diario sobrepasó los 100µg/m³.

La Figura 3 muestra el comportamiento diario de las concentraciones horarias, evidenciándose a influencia de la hora pico por zonas de la ciudad. Se observa que en zonas industriales como las del suroccidente (Kennedy y Puente Aranda) las horas pico empiezan alrededor de las 7:00, mientras que en la zona céntrica (Centro de Alto rendimiento y MinAmbiente) este pico se presenta alrededor de las 8:00; probablemente debido a las dinámicas de la ciudad, teniendo en cuenta que la zona centro está ligada más a la operación de comercio y oficinas. El comportamiento de la hora pico de la tarde es menos marcado, probablemente debido a que el tráfico se distribuye en un mayor lapso de tiempo.

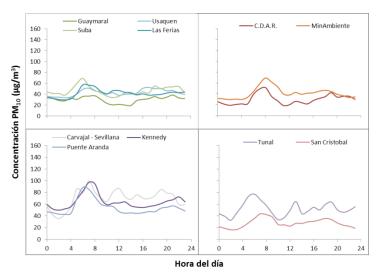
¹ No existe norma mensual, por lo cual la comparación mensual con normas anuales se efectúa solo para ver comportamiento inter estaciones y con propósitos de gestión.





Subdirección de Calidad del Aire, Auditiva y Visual Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá – RMCAB

REPORTE MENSUAL - ABRIL DE 2016 -



100
90
80
80
70
60
10
0
10
0
Gentrand Jeruse Court Repair Court Repair Court Repair Re

Figura 3. Comportamiento horario de PM₁₀ para abril 2016

Figura 4. Evolución de los promedios de PM₁₀ para los meses de abril entre 2011 y 2016.

La

Figura 4 muestra el comportamiento temporal del mes de abril a través de los últimos 6 años. Teniendo en cuenta las estaciones que tienen datos representativos para el año 2016 se observa que en Kennedy se presenta una disminución consistente de los valores de concentración en 2016 frente al periodo 2013-2015; Usaquén y Las Ferias presenta un aumento frente a los años 2014 y 2015 y estaciones como MinAmbiente y Puente Aranda no presentan una tendencia clara. Estaciones como Guaymaral, Centro de Alto Rendimiento, Tunal y San Cristóbal, a pesar de no contar con datos para 2016, muestran un descenso paulatino en los históricos de concentración registrados.

Basados en los promedios mensuales históricos, las estaciones Carvajal-Sevillana, Puente Aranda y Kennedy tienen tendencia a superar la norma anual; para las restantes estaciones con datos no se supera la norma en el año 2016².

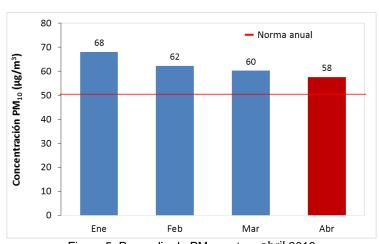


Figura 5. Promedio de PM₁₀ corte a abril 2016

El promedio anual con corte a abril de 2016 para PM₁₀ es de **58 μg/m³** presentándose una dismunución del **3%** en el promedio de la ciudad frente a marzo. El valor aquí reportado es calculado con base en los datos diarios de concentración desde enero hasta el mes de corte; es decir, el promedio de la ciudad reportado en abril de 2016 corresponde al promedio de datos de **120** días (cuatro meses) de las estaciones con captura de datos superior al 75%.

En la Figura 5 se observa que al mes de abril, la concentración promedio está por encima de la norma nacional anual (50μg/m³)³ en 8 μg/m³.

³ Lo anterior se reporta únicamente como referencia para el interesado en la evolución de este contaminante al mes de corte, dado que la norma anual requiere el análisis y comparación de la totalidad de los meses del año para su validez.



² No existe norma mensual, por lo cual la comparación del mes con normas diarias y anuales se efectúa solo para establecer comportamiento inter estaciones.



Subdirección de Calidad del Aire, Auditiva y Visual Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá – RMCAB

REPORTE MENSUAL – ABRIL DE 2016 -

2. Comportamiento de los promedios diarios de PM_{2.5}

Tabla 2. Resumen de datos de PM_{2.5} para abril de 2016

Estación	Prom. PM _{2.5} (μg/m³)	Max. PM _{2.5} (μg/m ³)	Excedencias 24h	Captura de datos (%)
	(μg/m)	(μg/m)	2411	uatos (%)
Guaymaral	N.R.	23	0	40%
Usaquen	21	38	0	97%
Suba	N.R.	33	0	53%
Las Ferias	21	33	0	80%
C.D.A.R.	22	39	0	100%
MinAmbiente	21	33	0	83%
Kennedy	29	43	0	100%
Carvajal - Sevillana	N.R.	37	0	13%
Tunal	25	44	0	87%
San Cristobal	N.A.	0	0	0%

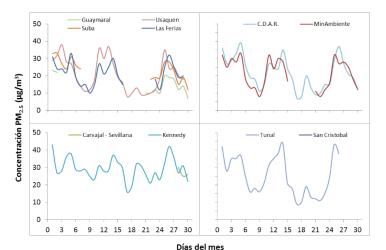


Figura 6. Comportamiento mensual de la captura de datos de PM_{2.5}

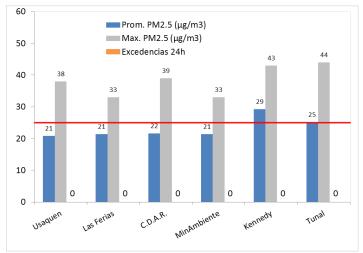


Figura 7. Promedios, máximos y excedencias de PM_{2.5}. abril 2016.

La Tabla 2 muestra los datos obtenidos para material particulado $PM_{2.5}$ en el mes de abril de 2016. Se obtuvo datos con un porcentaje de captura superior a 75% para seis (6) de las diez (10) estaciones que monitorearon este contaminante

La estación con menor cantidad de datos capturados fue Carvajal - Sevillana con un 13% del total posible. La Figura 6 muestra el comportamiento de la captura de datos durante el mes; para Carvajal - Sevillana las pérdidas de datos se dan en la a lo largo de las tres primeras semanas del mes; para Suba y Guaymaral, en parte de la primera, en la segunda y tercera semana del mes; San Cristóbal no cuenta con datos registrados debido a mantenimiento de los equipos.

La Figura 7 presenta los promedios, máximos y excedencias por estación de monitoreo de $PM_{2.5}$ (con captura de datos superior a 75%). Se observa que Las mayores concentraciones como promedio mensual se presentaron en el suroccidente de la ciudad en la estación de Kennedy (29 $\mu g/m^3$); esta estación superó la norma anual de 25 $\mu g/m^3$ en el mes de análisis⁴. Las menores concentraciones se presentaron en la zona centro y norte en las estaciones de MinAmbiente y Usaquén (21 $\mu g/m^3$), esto último en concordancia con lo ocurrido para PM_{10} .

La concentración máxima diaria reportada fue de 44 µg/m³ en la estación Tunal, seguida de 43 µg/m³ en Kennedy y 39 µg/m³ en Centro de Alto Rendimiento. A pesar de que los máximos sobrepasan la norma anual, si se comparan con la normativa diaria, se presentan cero excedencias es decir, ningún valor como promedio diario sobrepasó los 50µg/m³.

La Figura 8 muestra el comportamiento horario de las concentraciones de PM_{2.5}, evidenciándose la influencia de la hora pico de la mañana por zonas de la ciudad. La estaciones de Kennedy, Centro de Alto Rendimiento y MinAmbiente muestran de manera clara el aumento de concentración debido a la dinámica de tráfico de la ciudad en la mañana; estaciones como Usaquén y Tunal, se ven menos influenciadas estas por las dinámicas pero muestran picos de concentración a las 7:00; para Las ferias los cambios de concentración se dan a medio día, fenómeno que debe ser investigado más a fondo.

⁴ No existe norma mensual, por lo cual la comparación mensual con normas anuales se efectúa solo para ver comportamiento inter estaciones y con propósitos de gestión.





Subdirección de Calidad del Aire, Auditiva y Visual Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá – RMCAB

REPORTE MENSUAL - ABRIL DE 2016 -

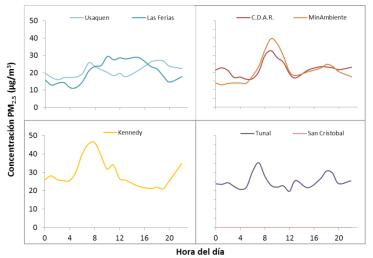


Figura 8. Comportamiento horario de PM_{2.5} para abril 2016.

Figura 9. Comportamiento de los promedios de PM_{2.5} para los meses de abril entre 2011 y 2016.

La Figura 9 muestra el comportamiento temporal del mes de abril a través de los últimos 6 años. La estación Kennedy es la que dispone de un mayor número de registros históricos, mostrando un aumento en los valores de concentración para 2016 frente a 2015, lo mismo ocurre para Las ferias, Tunal y Centro de Alto Rendimiento, ésta última registra un comportamiento estable frente a años anteriores a 2015; Usaquén y MinAmbiente reportan un aumento paulatino de la concentración a través del histórico reportado.

No se dispone de datos suficientes para una comparación interanual para Guaymaral, Suba y San Cristóbal. Se puede observar que la tendencia en todas las estaciones a excepción de Kennedy es la de no superar la norma anual vigente de 25 µg/m⁵.

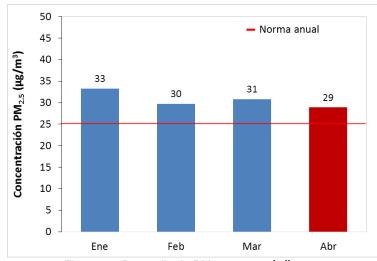


Figura 10. Promedio de PM_{2.5} corte a abril 2016

El promedio anual con corte a abril de 2016 para PM_{2.5} es de 29 μg/m³ presentándose una dismunución del 6% frente a marzo. El valor aquí reportado es calculado con base en los datos diarios de concentración desde enero hasta el mes de corte; es decir, el promedio de la ciudad reportado en abril de 2016 corresponde al promedio de datos de 120 días (cuatro meses) de las estaciones con captura de datos superior al 75%.

En la Figura 10 se observa que al mes de abril, la concentración promedio está por encima de la norma nacional anual $(25 \,\mu\text{g/m}^3)^6$ en $4 \,\mu\text{g/m}^3$.

⁶ Lo anterior se reporta únicamente como referencia para el interesado en la evolución de este contaminante al mes de corte, dado que la norma anual requiere el análisis y comparación de la totalidad de los meses del año para su validez.



⁵ No existe norma mensual, por lo cual la comparación del mes con normas diarias y anuales se efectúa solo para establecer comportamiento inter estaciones.



Secretaría Distrital de Ambiente Dirección de Control Ambiental Subdirección de Calidad del Aire Auditiva y

Subdirección de Calidad del Aire, Auditiva y Visual Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá – RMCAB

REPORTE MENSUAL – ABRIL DE 2016 -

3. Relación de concentraciones de PM_{2.5} y PM₁₀

Tabla 3. Relación PM_{2.5}/PM₁₀ por estación abril de 2016

Estación	Prom. PM _{2.5}	Prom. PM ₁₀	Relación PM _{2 5} /PM ₁₀	
	(µg/m³)	(µg/m³)	1 1012.5/1 10110	
Guaymaral	N.R.	N.R.	N.A.	
Usaquen	21	43	0.49	
Suba	N.R.	N.R.	N.A.	
Las Ferias	21	42	0.51	
C.D.A.R.	22	N.R.	N.A.	
MinAmbiente	21	42	0.51	
Puente Aranda	N.A.	54	N.A.	
Kennedy	29	64	0.46	
Carvajal - Sevillana	N.R.	N.R.	N.A.	
Tunal	25	N.R.	N.A.	
San Cristobal	N.A.	N.R.	N.A.	

El cálculo de la relación de concentraciones de $PM_{2.5}$ y PM_{10} para cada una de las estaciones consideró únicamente aquellos promedios mensuales con una representatividad temporal igual o superior a 75%. Una relación alta implica una mayor participación de material particulado fino $(PM_{2.5})$ el cual está relacionado de forma más directa con los procesos de combustión y con los productos de reacciones secundarias atmosféricas.

Las fracciones más altas de $PM_{2.5}$ en PM_{10} fueron observadas las estaciones de Las ferias y MinAmbiente, mientras que las menores en Kennedy. La relación global para la ciudad fue de **0,49**, lo que indica que la fracción más gruesa fue el componente mayoritario del material particulado de la ciudad.







Subdirección de Calidad del Aire, Auditiva y Visual Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá – RMCAB

REPORTE MENSUAL - ABRIL DE 2016 -

4. Comportamiento de la concentración de ozono (O₃). Promedios móviles de 8 horas.

Tabla 4. Resumen de datos de O₃ para abril de 2016

Estación	Prom. O ₃ 8h (μg/m³)	Max. O_3 8h $(\mu g/m^3)$	Excedencias 8h	Captura de datos(%)
Guaymaral	25	94	5	100%
Usaquen	34	104	6	100%
Suba	N.R.	94	5	54%
Las Ferias	N.A.	N.A.	N.A.	0%
C.D.A.R.	N.R.	41	0	34%
MinAmbiente	18	76	0	100%
Puente Aranda	11	55	0	100%
Kennedy	18	51	0	100%
Carvajal - Sevillana	N.R.	56	0	15%
Tunal	12	44	0	100%
San Cristobal	N.A.	N.A.	N.A.	0%

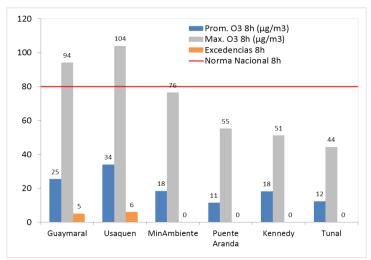


Figura 11. Promedios, máximos y excedencias O₃. abril 2016.

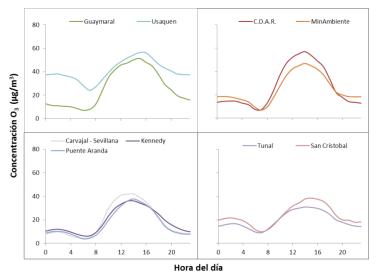


Figura 12. Comportamiento de la concentracion de 1 hora de $\,O_3\,$ para abril 2016.

La Tabla 4 muestra los datos obtenidos para ozono - O_3 - en el mes de abril de 2016. Se obtuvo datos con un porcentaje de captura superior a 75% para seis (6) de las nueve (9) estaciones que monitorearon este contaminante en el mes. Dos (2) monitores estuvieron fuera de operación: Suba, y Carvajal-Sevillana por mantenimiento de los equipos de refrigeración. Para las estaciones activas, la que presentó menor cantidad de datos capturados fue Centro de Alto Rendimiento con un $\bf 34\%$ del total posible.

La Figura 11 presenta los promedios, máximos y excedencias por estación de monitoreo de O_3 . Se observa que las mayores concentraciones como promedio mensual 8horas se presentaron en el norte de la ciudad en la estación de Usaquén (34 $\mu g/m^3$) y Guaymaral (25 $\mu g/m^3$). Las menores concentraciones se presentaron en el suroccidente en la estación Puente Aranda (15 $\mu g/m^3$) y en la estación Tunal (12 $\mu g/m^3$). Ningún promedio superó la norma 8horas. Se puede observar que existe una dinámica diferente para este contaminante frente al material particulado en términos de localización y horas de concentración máxima.

La concentración máxima como promedio 8 horas fue de 104 μg/m³ en la estación Usaquén, seguida de 94 μg/m³ en la estación Guaymaral. En abril de 2016, los promedios móviles 8 horas de Guaymaral, Usaquén y Suba excedieron el límite máximo permisible de 80 μg/m³ 5, 6 y 5 veces respectivamente. Los máximos reportados indican que solo Usaquén superó el valor guía recomendado por la OMS de 100 μg/m³.

Figura 12 muestra el comportamiento horario de las concentraciones de ozono. Se observa que los niveles máximos de concentración se presentan en general después de mediodía, lo cual es coincidente con los niveles de radiación, que suelen ser mayores a esas horas del día y que por tanto potencializan la producción de ozono a partir de precursores.



Reporte Mensual de Calidad del Aire Abril de 2016 Página 1 de 14 126PM04-PR84-M-A2-V2.0



Subdirección de Calidad del Aire, Auditiva y Visual Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB

REPORTE MENSUAL - ABRIL DE 2016 -

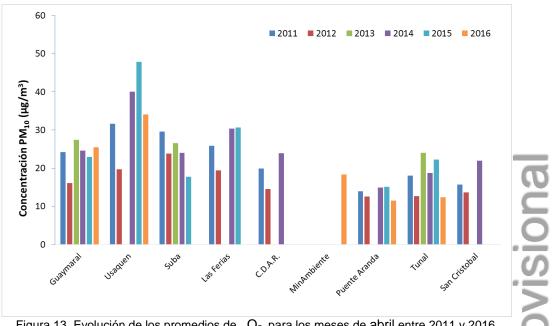


Figura 13. Evolución de los promedios de O_3 para los meses de abril entre 2011 y 2016.

La Figura 13 muestra el comportamiento temporal del mes de abril a través de los últimos 6 años. La estación de Guaymaral, pese a las variaciones interanuales, han tenido un comportamiento estable en los valores; las estaciones de Usaquén, Tunal y Puente Aranda ha presentado un comportamiento variable en las concentraciones registradas, lo que impide establecer una tendencia de los valores; Suba (sin datos representativos para 2016), muestra una tendencia a la disminución de las concentraciones; las estaciones de Centro de Alto Rendimiento, MinAmbiente y San Cristóbal no cuentan con datos suficientes para establecer un comportamiento temporal del contaminante.

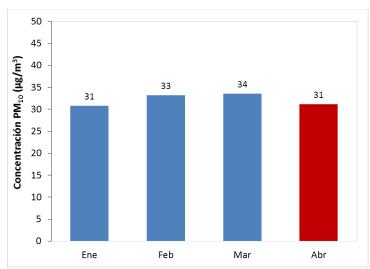


Figura 14. Promedio de O₃ corte a abril 2016

El promedio anual con corte a abril de 2016 para O₃ es de 31 µg/m³ presentándose una dismunución del 9% frente a marzo. El promedio anual aquí reportado es calculado con base en la media móvil 8 horas desde enero hasta el mes de corte y es el que define la concentración de la ciudad de Bogotá⁷; es decir, que en abril de 2016, el valor reportado corresponde al promedio de datos 8 horas de las estaciones con captura de datos superior al 75%.

⁷ Lo anterior se reporta únicamente como referencia para el interesado en la evolución de este contaminante al mes de corte, dado que no existe norma mensual o anual para ozono





Subdirección de Calidad del Aire, Auditiva y Visual Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá – RMCAB

REPORTE MENSUAL - ABRIL DE 2016 -

5. Comportamiento de las concentraciones de SO₂, NO₂, CO.

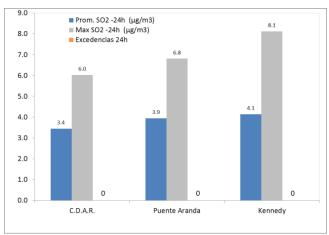


Figura 15. Promedio, máximo, excedencias SO₂. abril 2016.

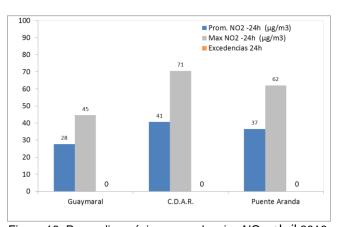


Figura 16. Promedio, máximo, excedencias NO2. abril 2016.

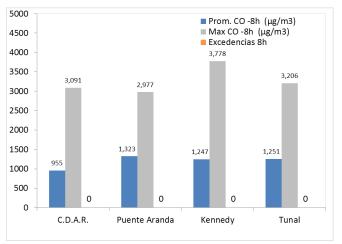


Figura 17. Promedio, máximo, excedencias CO. abril 2016.

Tabla 5. Resumen de los promedios 24 horas para SO₂. abril 2016.

Estación	Prom. SO ₂ -24h (μg/m³)	Max SO ₂ -24h (μg/m³)	Excedencias 24h	Captura de datos(%)
C.D.A.R.	3.4	6.0	0	97%
Puente Aranda	3.9	6.8	0	97%
Kennedy	4.1	8.1	0	97%
Carvajal - Sevillana	N.R.	17.3	0	13%
San Cristobal	N.R.	4.5	0	6%

Tabla 6. Resumen de los promedios 24 horas para NO2. abril 2016.

Estación	Prom. NO ₂ -24h (μg/m³)	Max NO ₂ -24h (μg/m³)	Excedencias 24h	Captura de datos (%)
Guaymaral	28	45	0	84%
C.D.A.R.	41	71	0	97%
Puente Aranda	37	62	0	97%
Carvajal - Sevillana	N.R.	70	0	13%
Tunal	N.R.	38	0	68%

Tabla 7. Resumen de los promedios 8 horas para CO, abril 2016.

Estación	Prom. CO -8h (μg/m ₃)	Max CO -8h (μg/m ₃)	Excedencias 8h	Captura de datos (%)
C.D.A.R.	955	3091	0	97%
Puente Aranda	1323	2977	0	97%
Kennedy	1247	3778	0	94%
Tunal	1251	3206	0	97%





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

- REPORTE MENSUAL – ABRIL DE 2016 -

Las concentraciones de dióxido de nitrógeno (NO₂), monóxido de carbono (CO) y dióxido de azufre (SO₂) presentaron magnitudes relativamente bajas e históricamente se han mantenido por debajo de los límites máximos permisibles establecidos en la Resolución 610 de 2010 en sus respectivos tiempos de exposición. Por tanto, sus efectos potenciales en la afectación a la salud pública son menores que aquellos correspondientes a material particulado y ozono.

FIN DEL INFORME

Versión provisiona

Elaborado por:

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

Henry Torres Posada Coordinador RMCAB

John Freddy Grajales Leonardo Quiñones Cantor Grupo de Validación y Análisis de la RMCAB

Darío Alejandro Gómez Flechas Henry Ospino Dávila Luz Dary González González **Grupo de Operación de la RMCAB**

Secretaría Distrital de Ambiente – SDA –

