

Boletín de calidad del aire mes de Septiembre de 2013

Estación ERA-Obrero (Centro), La Flora (Norte), Univalle (Sur) & Pance (Rural)

No. 9

Santiago de Cali, periodo del 1 al 30 de Septiembre de 2013:

El Sistema de Vigilancia de la Calidad del Aire de Cali – SVCASC opera bajo la coordinación y administración del Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente –DAGMA, Grupo de Calidad del Aire.

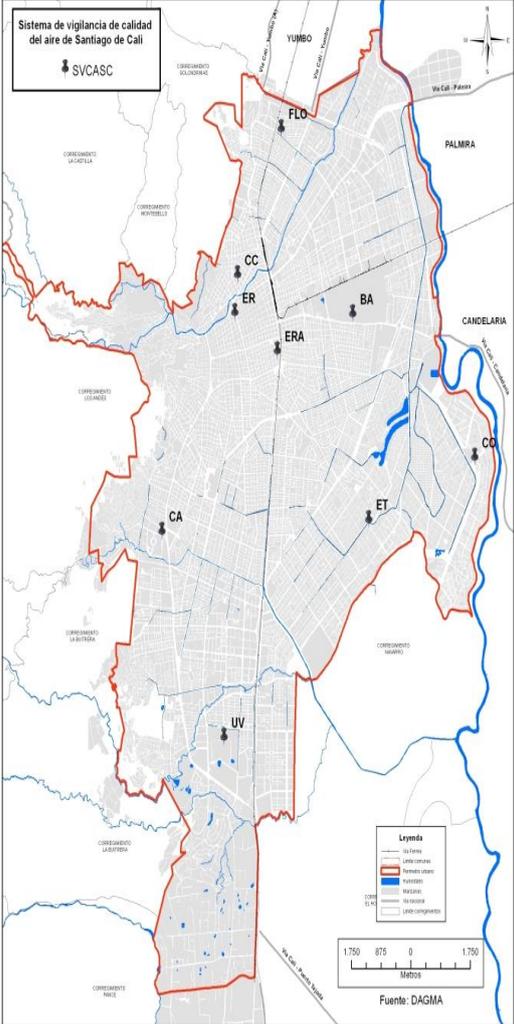
El SVCA actualmente funciona con siete (7) estaciones automáticas las cuales se listan a continuación:

1. Estación La Flora (Barrio La Flora – Zona Norte)
2. Estación ERA–Obrero (Barrio Obrero – Zona Centro).
3. Estación Transición EDB–Navarro (Barrio Poblado –Zona Oriente)
4. Estación Base Aérea (Barrio La Base – Zona Nororiental)
5. Estación Pance (Pance – Zona Rural o Punto Blanco)
6. Estación Univalle (Barrio Meléndez – Zona Sur)
7. Estación Compartir (Barrio Compartir – Zona Oriente)

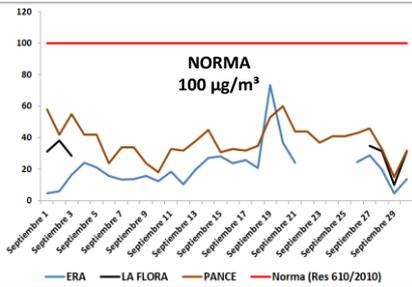
Se espera que antes de finalizar el año 2013 entren en operación dos (2) estaciones más para completar un total de nueve (9) estaciones de monitoreo.

8. Estación Cañaveralejo (Estación SITM-MIO Cañaveralejo Zona Suroccidental)
9. Estación La ermita (Zona Centro – Calle 15 con carrera 1)

Para el mes de Septiembre, el SVCASC muestra información de cuatro (4) estaciones de monitoreo las cuales son ERA-Obrero, La Flora, Univalle y Pance. Los resultados de las variables contaminantes y meteorológicas del mes de Septiembre son objeto de publicación en el presente Boletín.

	Fotos Estaciones	Que Mide	Ubicación en el Mapa de Santiago de Cali
1 FLO		PM ₁₀	 <p>Sistema de vigilancia de calidad del aire de Santiago de Cali SVCASC</p> <p>Mapa de Santiago de Cali con ubicación de las estaciones de monitoreo: FLO, ERA, UV, PA, CA, ET, BA, CC, ER, UV, CO, CA.</p> <p>Legenda: Línea roja: Límite urbano Línea azul: Límite urbano Línea verde: Límite urbano Línea amarilla: Límite urbano Línea naranja: Límite urbano Línea morada: Límite urbano Línea gris: Límite urbano Línea blanca: Límite urbano</p> <p>Escala: 1:750 0 1:750 Metros Fuente: DAGMA</p>
2 ERA		PM ₁₀	
3 ET		PM ₁₀ O ₃ SO ₂	
4 BA		PM _{2.5} O ₃ SO ₂	
5 PA		PM ₁₀ O ₃	
6 UV		PM _{2.5} O ₃ NO ₂	
7 CO		PM _{2.5} O ₃	
8 CA		PM ₁₀ SO ₂	
9 ER		PM ₁₀ SO ₂	

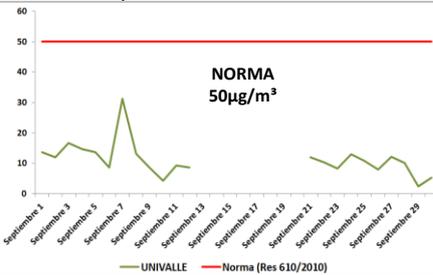
Parámetros Contaminantes - Contraste con la norma ambiental



Grafica No. 1. Comportamiento de PM10 - Promedio diario- 24 horas

PM10
Promedio Mensual
(Datos horarios)
Estación Pance

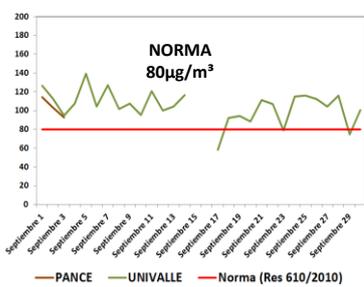
38 µg/m³



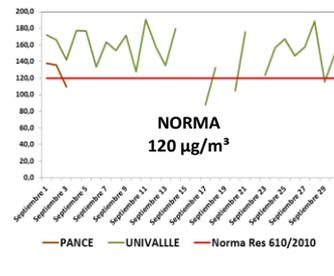
Grafica No. 2. Comportamiento de PM2.5 Promedio diario- 24 horas

PM2.5
Promedio Mensual
(Datos horarios)
Estación Univalle

10,5 µg/m³



Grafica No. 3. Comportamiento del Comportamiento del Ozono Troposférico - Promedio móvil 8 horas (Valores Máximos por día en el mes)

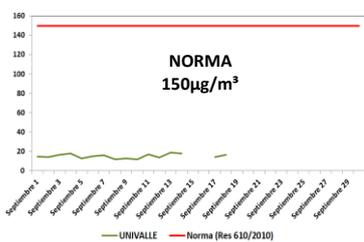


Grafica No. 4. Comportamiento del Ozono Troposférico - Promedio 1 hora (Valores Máximos por día en el mes)

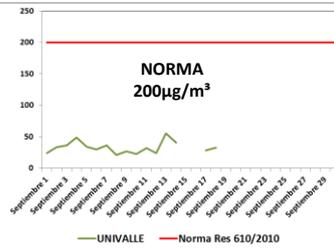
O₃
Promedio Mensual
(Datos horarios)
Estación Univalle

(Solo tomando en cuenta los datos obtenidos desde las 6am hasta las 6pm)

73,3 µg/m³



Grafica No. 5 Comportamiento del Dióxido de Nitrógeno Promedio diario - 24 horas



Grafica No.6. Comportamiento del Dióxido de Nitrógeno - Promedio 1 hora (Valores Máximos por día en el mes)

NO₂
Promedio Mensual
(Datos horarios)
Estación Univalle

15,4 µg/m³

CALIDAD DEL AIRE – COMPARACION CON NORMA

Las Gráficas No. 1 a la 6, presentan el comportamiento de contaminantes registrados en las Estaciones ERA-Obrero, La Flora, Univalle y Pance, y el contraste con la normativa ambiental (según lo estipulado por la Resolución 610 de 2010 del MADS).

Los datos registrados y graficados corresponden al mes de Septiembre de 2013 para los contaminantes Material Particulado (PM₁₀ y PM_{2.5}), Dióxido de Nitrógeno (NO₂), Dióxido de Azufre (SO₂) y Ozono Troposférico (O₃) en todas las estaciones de monitoreo de calidad del aire. Se encontró que:

1. Los datos para los parámetros PM₁₀, PM_{2.5}, y NO₂ están por debajo del valor de la norma establecida en el Cap. II, Art 4 de la Resolución 610 de 2010.
2. Los niveles de Material Particulado (PM₁₀) según el promedio diario se encontraron por debajo de la norma en todas las zonas de monitoreo (Norte, Centro y Sur). Se presentó un comportamiento ligeramente mal alto en la curva obtenida con los datos de la estación Pance. El promedio horario durante el mes fue de 38 µg/m³ en la zona ubicada cerca de Pance. Ver gráfica 1
3. Los niveles de Material Particulado (PM_{2.5}) según el promedio diario se encontraron por debajo de la norma. El promedio horario durante el mes fue de 10,5 µg/m³ en la zona sur de la ciudad. Ver gráfica 2
4. Los niveles de Ozono Troposférico (O₃) sobrepasan los niveles máximos permisibles. Las excedencias se registraron en horas cercanas al medio día, por lo que la alta radiación solar presenta una influencia en el incremento de este contaminante. Hay que tener en cuenta que la gráfica 3 tiene en cuenta los valores máximos registrados en un día de monitoreo.
5. Los niveles de Dióxido de Nitrógeno (NO₂) están por debajo de la normativa ambiental. La emisión de este tipo de gas es ocasionado mediante el escape de vehículos motorizados, sobre todo de tipo diésel, la combustión del carbón, petróleo o gas natural. El promedio horario fue de 15,4 µg/m³ en el sur de la ciudad.

INFORMACIÓN METEOROLÓGICA

En el mes de Septiembre se reportaron datos meteorológicos en la Estación ERA-Obrero (zona centro) y en la estación La Flora (zona Norte). Las Gráficas No. 7 al 10 presentan el comportamiento de las variables meteorológicas para las variables Precipitación (mm), Velocidad del Viento (m/s) y la Rosa de los Vientos, en dichas gráficas en forma general se puede observar que:

Comportamiento de Variables Meteorológicas

Comportamiento de los vientos

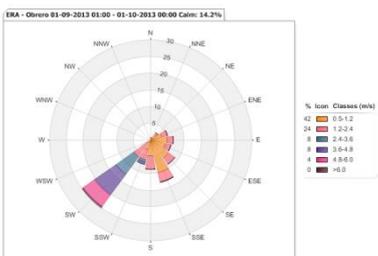


Grafico No.7 Rosa de los Vientos Estación ERA- Obrero (Zona Centro)

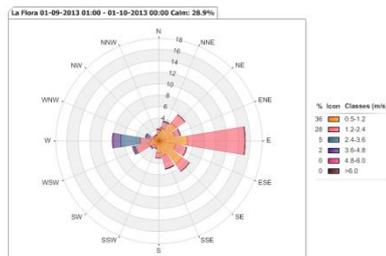


Grafico No. 8. Rosa de los Vientos Estación La Flora (Zona Norte)



Velocidad y Precipitación

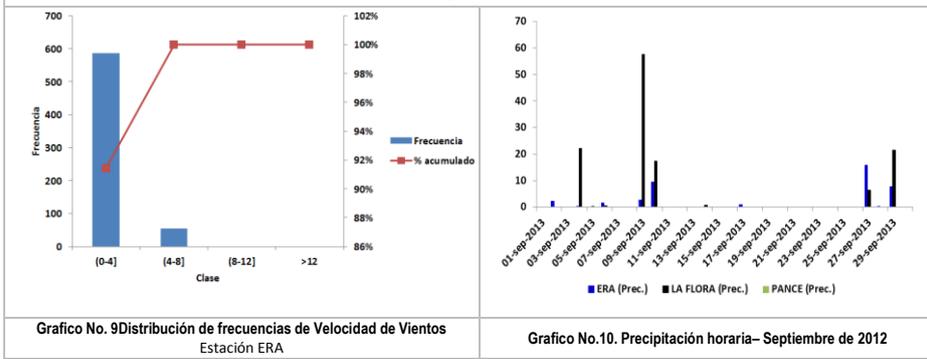
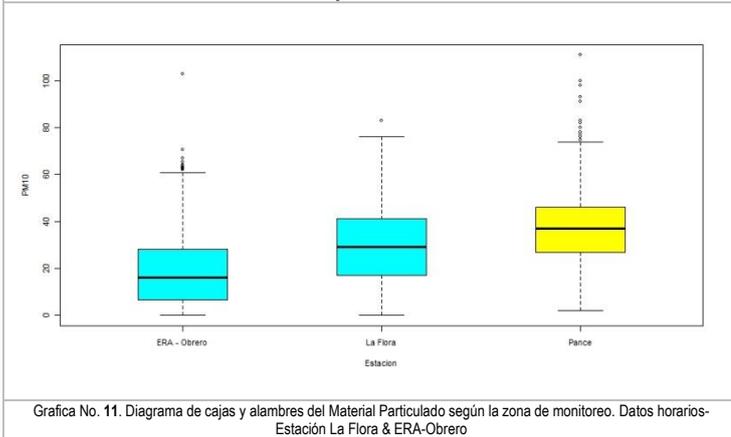


Gráfico No. 9 Distribución de frecuencias de Velocidad de Vientos Estación ERA

Gráfico No.10. Precipitación horaria- Septiembre de 2012

1. **Norte:** Los vientos predominantes provienen Principalmente del oriente de la ciudad. **Centro:** Los vientos predominantes provienen en su mayoría Principalmente del suroccidente de la ciudad.
2. En 8 de los 30 días transcurridos del mes de Septiembre se presentaron algunas lluvias muy ligeras (Norte de Cali). El 99% de los datos horarios monitoreados durante el mes de Septiembre en el centro de la ciudad, registraron una intensidad de la velocidad de los vientos menor a 4 m/s, esto muestra que hubo una relativa calma y el viento fue suave durante el mes.

Comportamiento del PM10- Estaciones: ERA-Obrero, La Flora & Pance Mes de Septiembre de 2013



Gráfica No. 11. Diagrama de cajas y alambres del Material Particulado según la zona de monitoreo. Datos horarios- Estación La Flora & ERA-Obrero

Según la gráfica 11 se observó que el comportamiento del promedio horario del Material Particulado PM10 en la ciudad de Cali, muestra un leve incremento en la estación que está ubicada en la zona de Pance en las afueras de la ciudad, sin embargo se puede observar muy pocas diferencias entre las concentraciones de los tres sitios de monitoreo.

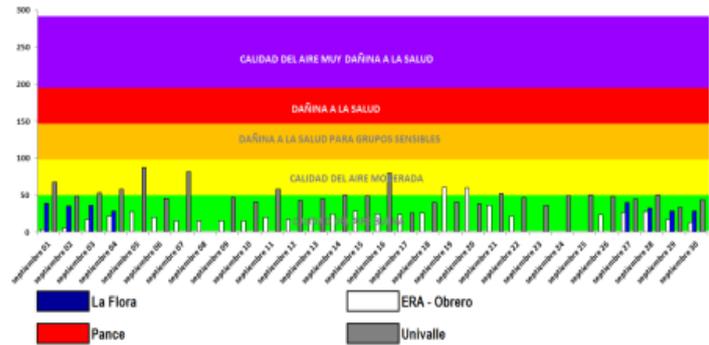


INDICE DE CALIDAD DEL AIRE

Como se observa en la Grafica No. 12 el comportamiento del Índice de Calidad del Aire en las estaciones, La Flora (Norte), Univalle (Sur) & Pance (Background Rural) en el mes de Septiembre fue muy uniforme, en el cual se presentaron valores de concentración en la categoría buena en su gran mayoría en los 3 puntos de monitoreo.

Se observó que para este mes el ICA se encontró entre 4 y 87 unidades para las 3 zonas objeto de estudio, los cuales están clasificados en la categoría de ICA denominada como BUENA.

En la zona norte de Cali el Índice de calidad del Aire (ICA) fue BUENA. En el Sur y centro de Cali se registraron en su gran mayoría valores de ICA-Buena, salvo en 6 de los 30 días como se puede apreciar en la tabla 1 (Estación Univalle). En términos generales se puede afirmar que el aire fue de BUENA calidad en los cuatro puntos de la ciudad.



Gráfica 12. Índice de Calidad del aire clasificado por día del mes Zona Norte, Centro&Sur Estaciones ERA-Obrero, La Flora, Univalle & Pance

ESTACION	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
ERA - Obrero	4	6	17	22	28	20	15	15	15	20	17	18	25	25	24	26	61	60	36	22						24	27	28	17	13
La Flora	35	35	35	29																							40	32	28	26
Univalle	67	48	53	58	67	46	82		47	41	50	43	45	50	40	80	26	40	41	38	52	47	35	49	50	46	45	50	33	44

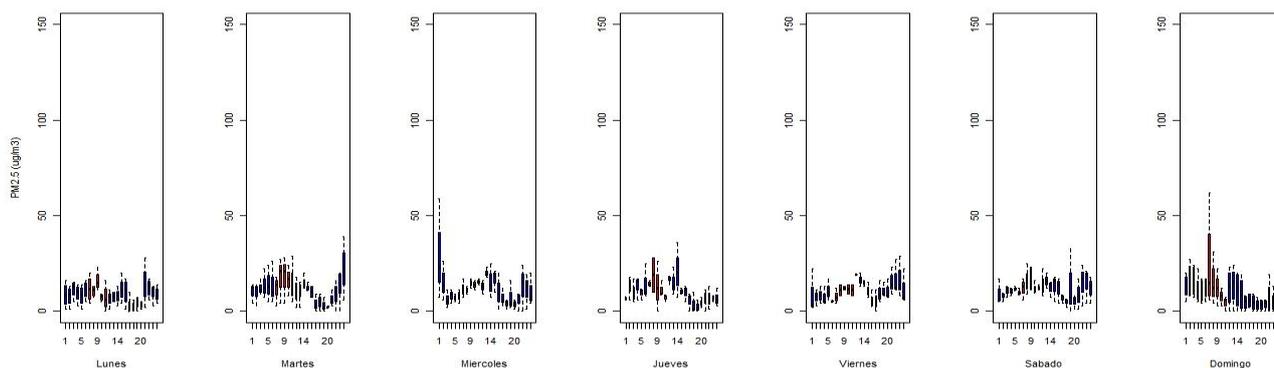
Tabla 1. Índice de Calidad del aire clasificado por día del mes Zona Norte, Centro&Sur Estaciones ERA-Obrero, La Flora, Univalle & Pance

ESTACIÓN	MINIMO	PROMEDIO	MAXIMO	DESV. ESTAND.	COEF. VAR	CLASIFICACIÓN ICA MAXIMO
ERA - Obrero	4	23,30	61	12,9	0,6	Moderado
La Flora	29	33,63	40	4,5	0,1	Buena
Univalle	26	50,10	87	14,1	0,3	Moderado

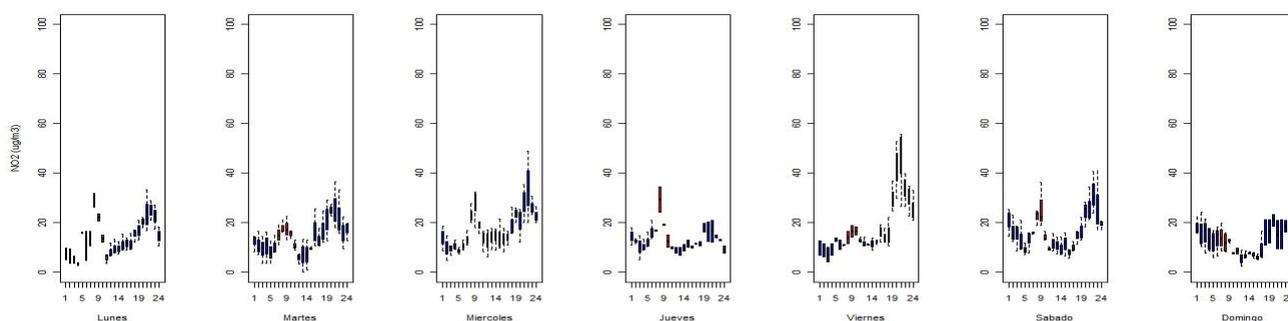
Tabla 2. Estadísticas Descriptivas mensuales según zona de la ciudad. Índice de Calidad del aire



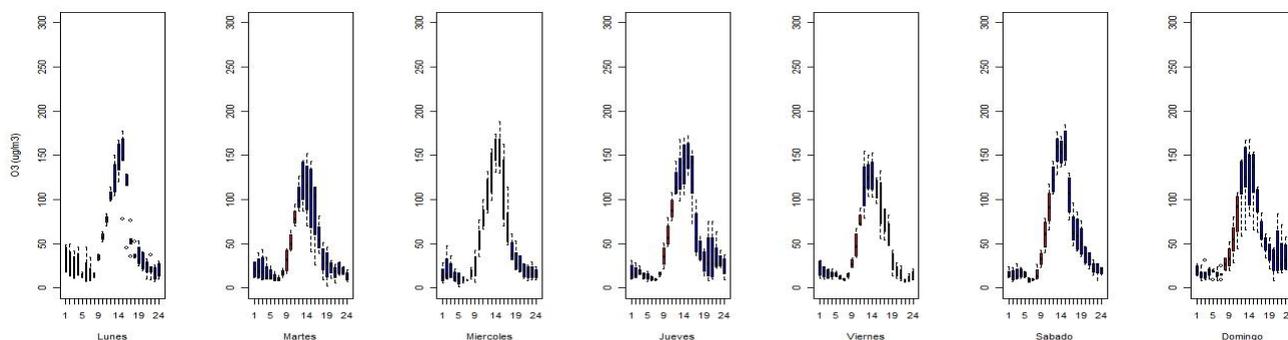
Comportamiento de Contaminantes



Gráfica No. 13. Diagrama de cajas y alambres del Material Particulado según la hora del día clasificado por día de la semana. Datos horarios- Estación Univalle



Gráfica No.14. Diagrama de cajas y alambres del Dióxido de Nitrógeno según la hora del día. Datos horarios- Estación Univalle



Gráfica No.15. Diagrama de cajas y alambres del Ozono Troposférico según la hora del día. Datos horarios- Estación Univalle

Según la gráfica 13 se observó que el comportamiento del promedio horario del Material Particulado PM2.5 en la zona sur de Cali, muestra un incremento entre las 7 a 10 am en todos los días de semana durante el mes de Septiembre. Gráficamente se puede apreciar que no hay muchas diferencias en los niveles de concentración de PM2.5 en esta zona de la ciudad, sin embargo se observa un leve incremento los fines de semana del mes de Septiembre.

Según la gráfica 14 se observó que el comportamiento del promedio horario del Dióxido de Nitrógeno en la zona de influencia de la Estación Univalle (sur de la ciudad de Cali), se incrementa sobre todo en horas de la noche. Se puede observar que en términos generales las diferencias según el día de semana no son tan notorias a excepción de los viernes en horas de la noche en donde se incrementa notoriamente.

Según la gráfica 15 se observó que el comportamiento del promedio horario del ozono en la zona de influencia de la Estación Univalle (sur de la ciudad de Cali), se incrementa entre las 11 am y las 3pm. Se puede observar que en términos generales las diferencias según el día de semana no son tan notorias, debido a que los comportamientos de cada uno de los días de la semana tienen la misma curvatura similar a una gaussiana.



Grafica No.16. Área de Monitoreo del SO₂ en la zona urbana de Santiago de Cali.



Grafica No.17. Medida de flujo de SO₂, Septiembre 30 de 2013. Método MóvilDOAS en carro

El 27 de Septiembre de 2013, el Grupo Calidad del Aire del DAGMA en compañía del Fisicoquímico Gustavo Garzón Valencia, Director del Grupo de Investigación FISQUIM – Físico química de Geofluidos, realizaron un recorrido vehicular midiendo el gas SO₂ troposférico mediante el uso de un sensor remoto óptico de la red global NOVAC (Red para la Observación de los Cambios Volcánicos y Atmosféricos, por sus siglas en inglés).

Con este fin se procesó el programa *MobileDOAS* midiendo la tendencia de este contaminante en la tropósfera de la ciudad, en un recorrido el cual se describe a continuación: Autopista Simón Bolívar (Sur), Antigua escombrera de la 50, Avenida Ciudad de Cali, Oriente de la ciudad, carboneras del barrio Mojica, PTAR, Estación de Bombas del Canal Oriental, Carrera 5N (Sector del Barrio Popular), y finalmente por la Calle 5. (Ver Grafica 16).

Los niveles de contaminación más altos se registraron nuevamente durante el tramo vehicular correspondiente a la carrera 5N entre calle 38 y calle 47 (Barrio Popular) seguido de la zona en inmediaciones a la Estación de Bombas del Canal Oriental y la zona en cercanías a la Estación del MIO de Unidad Deportiva.

Nota: Agradecimiento al Dr. Gustavo Garzón del Grupo de Investigación FISQUIM Físicoquímica de Geofluidos.

GLOSARIO

Contaminación atmosférica: Presencia de sustancias en la atmósfera en altas concentraciones en un tiempo determinado como resultado de actividades humanas o procesos naturales, que pueden ocasionar daños a la salud de las personas o al ambiente.

Emisión: Descarga de una sustancia o elemento al aire, en estado sólido, líquido o gaseoso, o en alguna combinación de estos, provenientes de una fuente fija o móvil.

Norma de calidad del aire o nivel de inmisión: Es el nivel de concentración legalmente permisible de sustancias o fenómenos contaminantes presentes en el aire, establecido por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, con el fin de proteger la salud humana y el ambiente.

Índice de Calidad de Aire: Es un indicador de la calidad del aire diaria, que permite comparar los niveles de contaminación de calidad del aire, el ICA corresponde a una escala numérica a la cual se le asigna un color, el cual a su vez tiene una relación con los efectos a la salud. Este está enfocado en 5 contaminantes principales: Material Particulado, dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, monóxido de carbono y Ozono.

Concentración de una sustancia en el aire: Es la relación que existe entre el peso o el volumen de una sustancia y la unidad de volumen de aire en la cual está contenida.

Fuente de emisión: Actividad, proceso u operación, realizado por los seres humanos, o con su intervención, susceptible de emitir contaminantes al aire.

Fuente fija: Fuente de emisión situada en un lugar determinado e inamovible, aun cuando la descarga de contaminantes se produzca en forma dispersa.

Fuente móvil: Es la fuente de emisión que, por razón de su uso o propósito, es susceptible de desplazarse, como los automotores o vehículos de transporte a motor de cualquier naturaleza.

Norma de calidad del aire o nivel de inmisión: Es el nivel de concentración legalmente permisible de sustancias o fenómenos contaminantes presentes en el aire, establecido por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, con el fin de proteger la salud humana y el ambiente.

Directora: Martha Cecilia Landazábal Marulanda.

Grupo Calidad del Aire:
Ing. Gisela Arizabaleta Moreno
Estad. Jefferson ValdésBasto

DAGMA Av. 5ª No. 20N-08 Piso 7 Edif. Fuente Versailles, Cali - Valle
Tel: 667-58590

