

CORTOLIMA

Subdirección de Calidad Ambiental

Resultados de medición de material particulado en las estaciones de la Red de Verificación de Calidad del Aire de Ibagué para el segundo trimestre de 2016

1. Comparativo Abril 2015 – 2016 Estación Cortolima

Para el mes de abril de 2016, la concentración promedio mensual fue de $33.47\mu\text{g}/\text{m}^3$ en la Estación Cortolima, $1.21\mu\text{g}/\text{m}^3$ por encima del promedio anual de 2015 ($32.26\mu\text{g}/\text{m}^3$) y $1.64\mu\text{g}/\text{m}^3$ por encima de la concentración promedio mensual de abril de 2015 ($31.83\mu\text{g}/\text{m}^3$).

| Variable/Año | 2015 | 2016 | Diferencia |
|--|-------|--------|------------|
| Concentración Promedio abril ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). | 31.83 | 33.47 | 1.64 |
| Temperatura Promedio abril ($^{\circ}\text{C}$). | 24.09 | 23.27 | -0.82 |
| Velocidad del Viento Promedio abril (m/s). | 1.91 | 0.52 | -1.39 |
| Precipitación Total abril (mm). | 107.9 | 203.64 | 95.74 |
| Humedad Relativa Promedio abril (%). | 74.12 | 80.4 | 6.28 |

El máximo diario para el mes fue de $43.93\mu\text{g}/\text{m}^3$ registrado el día 5 y el mínimo de $25.33\mu\text{g}/\text{m}^3$, registrado el día 24.

Las concentraciones del mes de marzo para 2015 y 2016 son muy similares, a pesar de la diferencia existente entre los promedios de las variables meteorológicas, siendo la más importante la velocidad del viento que para 2016 fue deficitaria en $1.39\text{m}/\text{s}$ con respecto a 2015, sin embargo las precipitaciones para 2016 excedieron casi en un 100% las de 2015 y la humedad relativa también fue mayor, lo que contribuyó que las concentraciones no escalaran demasiado.

Con respecto al mes anterior, marzo de 2016, las concentraciones sufrieron una caída importante de $19.71\mu\text{g}/\text{m}^3$, quedando claro que los efectos producidos por el pasado fenómeno de temperaturas altas del pacífico tropical (El Niño) iniciaba en este mes su receso tal como lo reportó el IDEAM en los boletines Boletín informativo sobre el monitoreo de los Fenómenos de variabilidad climática "El Niño" y "La Niña" números 92, 93 y 94, dejando de lado sus efectos adversos sobre la calidad del aire en la ciudad.

2. Comportamiento diario de las concentraciones PM₁₀ y meteorología abril 2016.

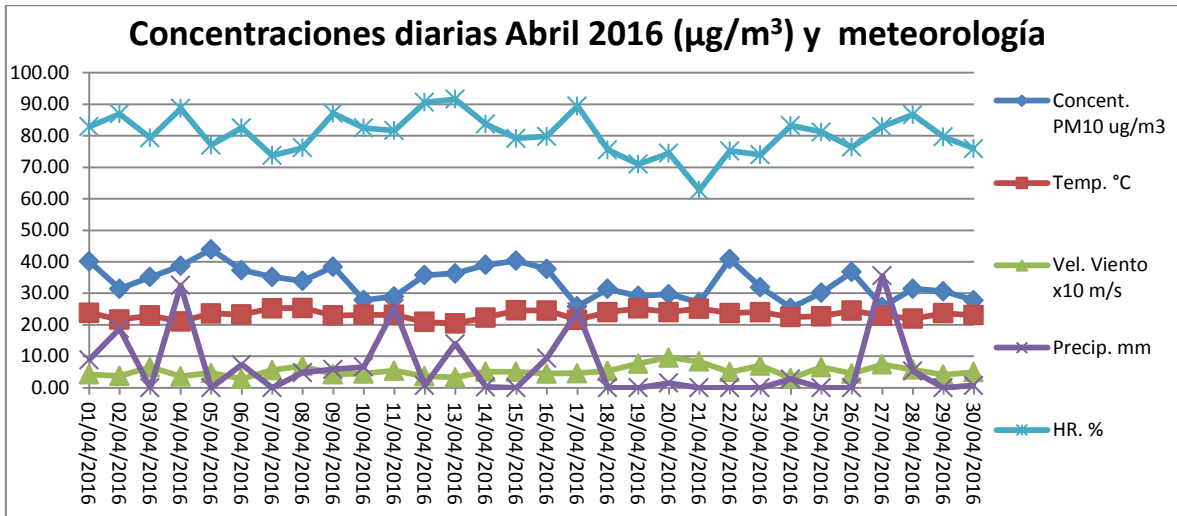


Gráfico 1. Concentraciones PM₁₀ y data meteorológica diaria Estación Cortolima abril 2016.

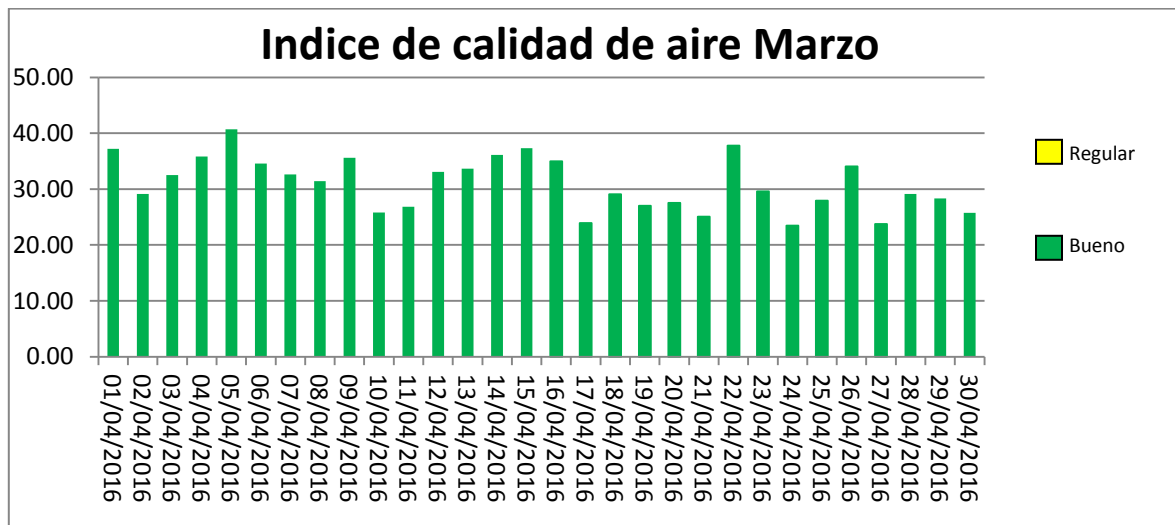


Gráfico 2. Índices de calidad de aire Estación Cortolima abril 2016.

Las concentraciones diarias PM₁₀ durante el mes de abril de 2016 se encontraron todas bajo los $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, y los índices de calidad del aire se encontraron en el rango “bueno”, de nuevo, en coherencia con la recesión de los efectos adversos del pasado fenómeno del niño.

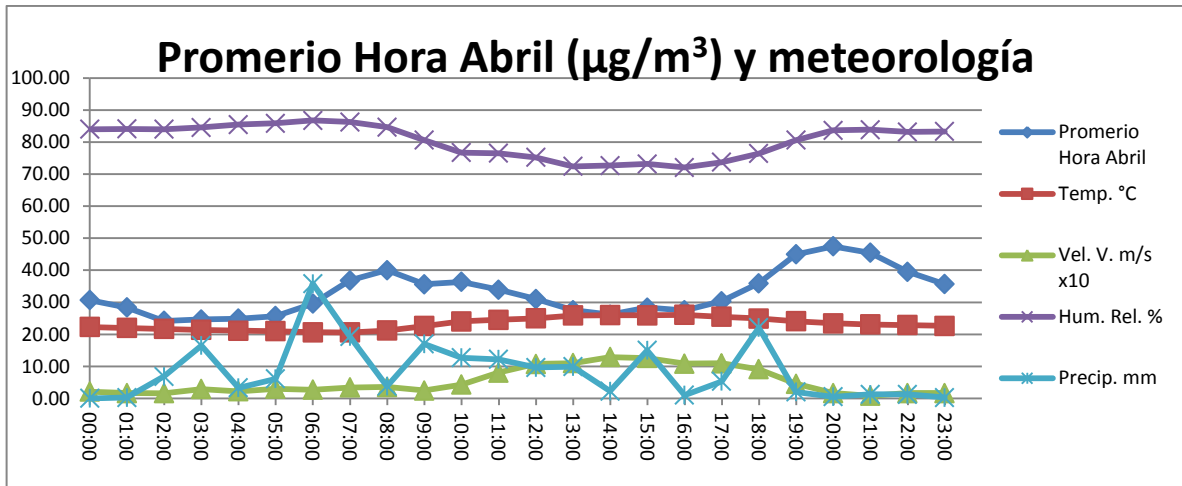


Gráfico 3. Concentraciones promedio por hora PM₁₀ y data meteorológica Estación Cortolima abril 2016.

Para abril de 2016, se evidencian los dos picos que históricamente ha mostrado la estación Cortolima, uno a las 8:00 AM y otro a las 8:00 PM, como se ha mencionado anteriormente, estos tienen que ver con el efecto del incremento de la velocidad de los vientos entre las 9 am y su decremento hacia las 7pm, lo que aumenta el mecanismo de dispersión de los contaminantes que se producen en el área de influencia de la estación en este lapso de tiempo, creando el valle que puede apreciarse entre las 10am y las 6pm en el gráfico 3.

La dirección predominante de los vientos para las 8:00 AM en abril de 2016 fue WNW con velocidad promedio de 0.58m/s, indicando que la probable procedencia de las concentraciones PM₁₀ medidas durante el primer pico diario se encuentre en el tráfico vehicular de la Carrera Quinta entre Calles 44 y 49, la Calle 43a entre Carreras 4b y 5a y en menor proporción algunas de las emisiones de la zona industrial de Ibagué, ya que estas se encuentran al límite de la zona probable de emisión y a una distancia mayor.

A las 8:00 PM, durante el mes de abril de 2016, solo 10 de los 30 registros tuvieron velocidades del viento distintas de 0m/s, y consistentemente mostraron dirección SE con 0.4m/s de velocidad promedio, los 20 restantes tuvieron velocidad nula como es de esperarse para esta hora del día, por lo que la posible zona de emisión se restringe en distancia, estableciéndose que las concentraciones medidas en la estación se deben mayormente a las vías cercanas al edificio, es decir la Avenida Ferrocarril y la Carrera Quinta, y en menor proporción emisiones provenientes del tráfico de la Calle 42 y de la Carrera 5 entre calles 42 y 37.

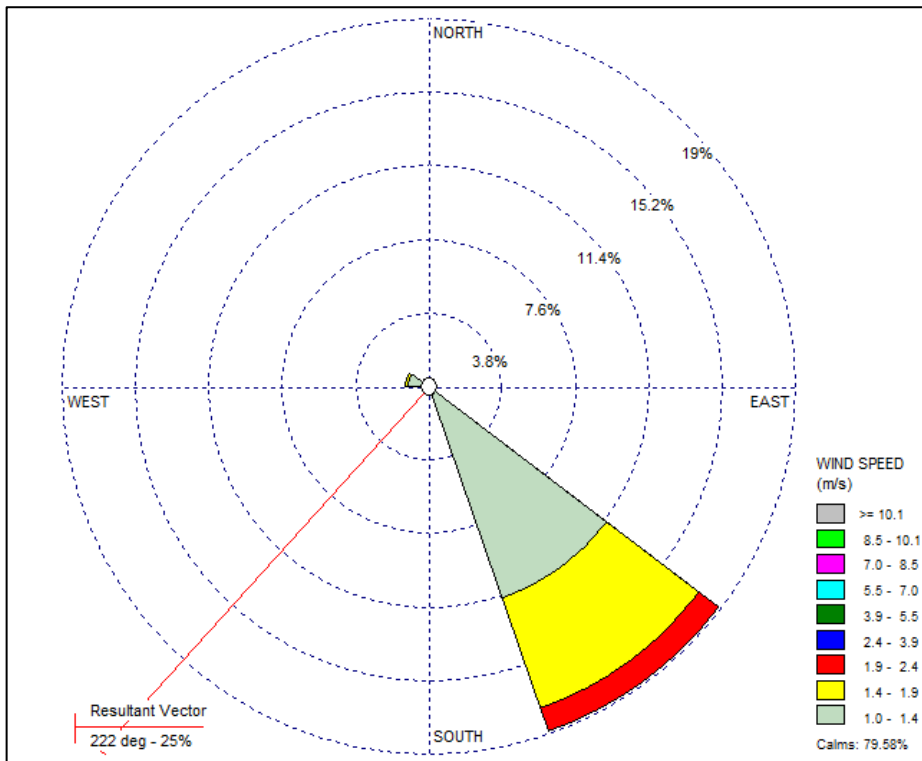


Gráfico 4.Rosa de vientos para abril de 2016.

La recesión de los efectos del fenómeno de altas temperaturas del pacífico tropical, permitió la normalización de los vientos en la ciudad, incrementando de esta forma la dispersión de los contaminantes. Las velocidades entre 1 y 1.4m/s se presentaron el 11.5% del tiempo, entre 1.4 y 1.9m/s aproximadamente en un 8% del tiempo y velocidades entre 1.9 y 2.4 aproximadamente un 1.3% del tiempo, siendo la dirección predominante del viento sur-oeste¹, sin embargo los vientos más fuertes por encima 1m/s provinieron consistentemente de la dirección sur-sur-este.

3. Estación Secretaría de Tránsito y Estación Policía de carreteras abril de 2016.

Las estaciones Secretaría Tránsito y Estación de Policía de Carreteras iniciaron operación el día 10 de febrero de 2016. Cada una cuenta con un monitor semi-automático marca Thermo Scientific de referencia Partisol Plus 2025 los cuales para abril y en adelante se reconfiguraron para muestrear durante 24 horas cada 72 horas, en concordancia con lo establecido en el manual de operación de sistemas de vigilancia de calidad del aire.

¹ Las direcciones de la rosa de vientos deben interpretarse como la dirección de la que provienen los vientos.

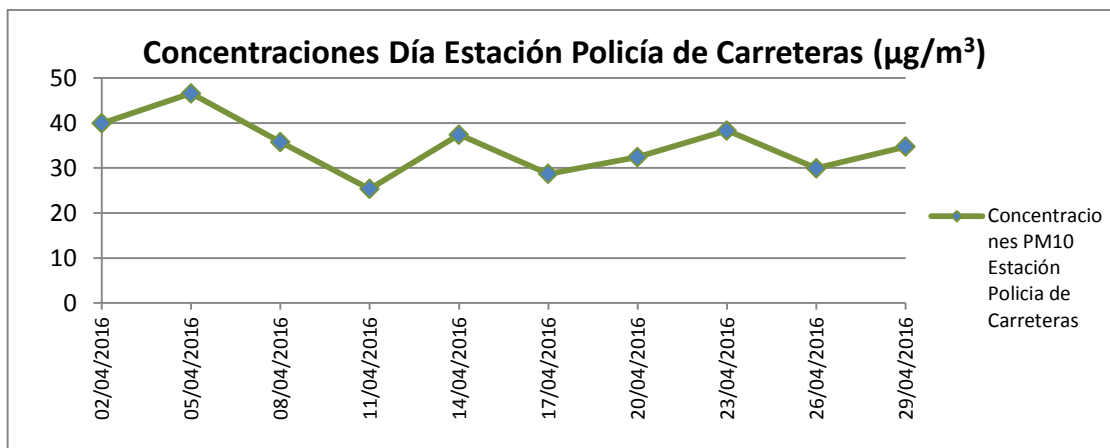


Gráfico 5. Concentraciones diarias PM₁₀ Estación Policía de Carreteras abril 2016.

Dado que esta Estación se encuentra recién instalada, no se poseen datos para comparar, sin embargo, la tendencia de las concentraciones coincide de manera inversa al comportamiento de la velocidad promedio diaria de los vientos y las precipitaciones medidas en la estación Cortolima. La Estación Policía de Carreteras presentó un promedio mensual de 35µg/m³, el valor más alto medido fue de 47µg/m³ para el día 5, y el más bajo fue de 25µg/m³ para el día 11 día que exhibió precipitaciones de 25mm y una velocidad del viento favorable.

Los índices de calidad del aire para la Estación Policía de Carreteras se mostraron todos dentro del rango “bueno”.

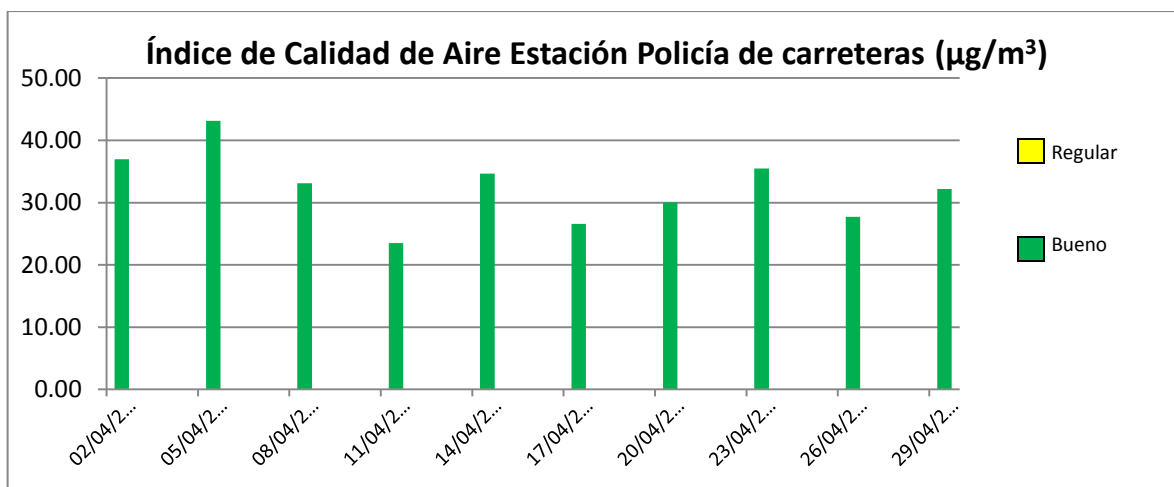


Gráfico 6. Índice de Calidad de Aire Estación Policía de Carreteras febrero 2016.

Las influencias más importantes para las concentraciones medidas en esta estación son el tráfico por la Avenida Mirolindo, la calle 60 y quizás a algunas fuentes fijas de emisión, ya que en la zona se encuentran tintorerías industriales y trilladoras de café.

La estación Secretaría de Tránsito reportó un promedio mensual de $34\mu\text{g}/\text{m}^3$ siendo la concentración mínima medida de $19\mu\text{g}/\text{m}^3$ para el día 17 y la máxima de $45\mu\text{g}/\text{m}^3$ para el día 29.

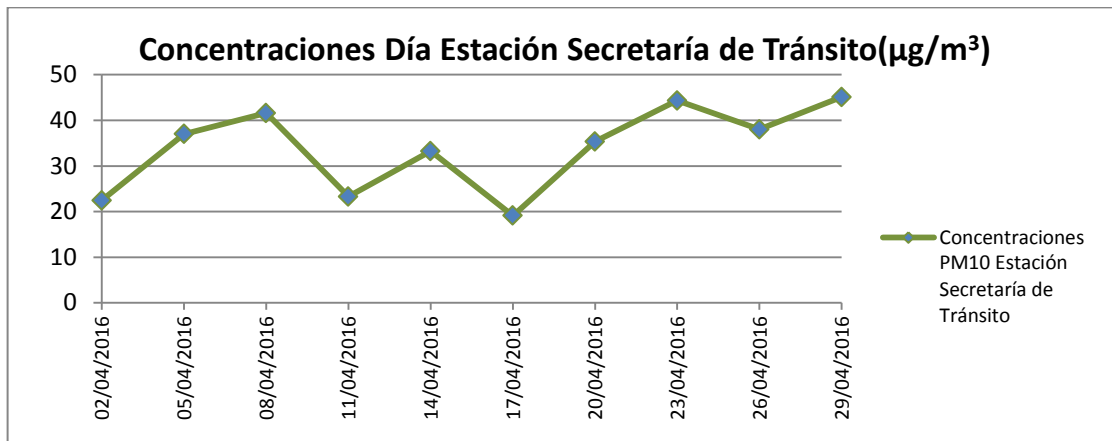


Gráfico 7. Concentraciones diarias PM₁₀ Estación Secretaría de Tránsito abril 2016.

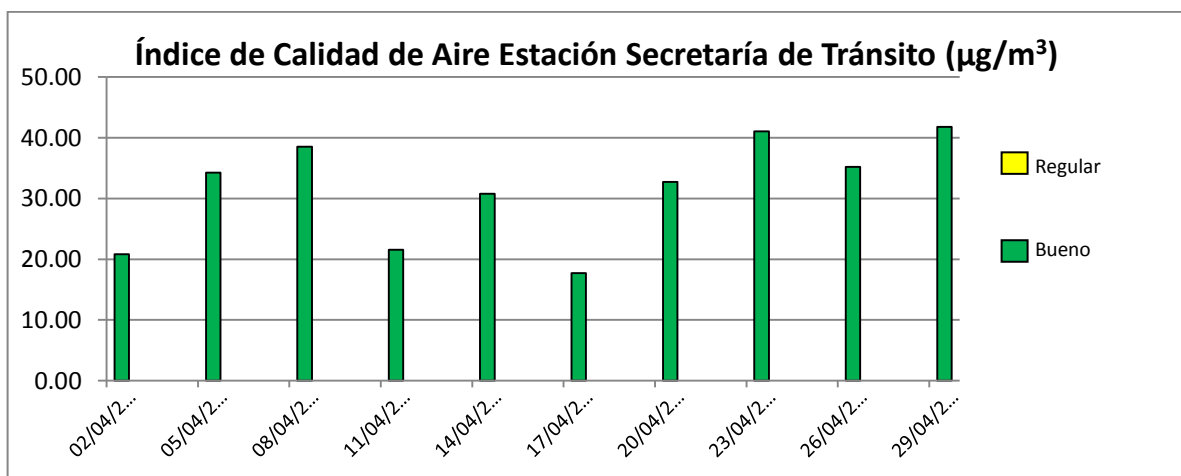


Gráfico 8. Índice de Calidad de Aire Estación Secretaría de Tránsito abril 2016.

Al igual que las estaciones Cortolima y Policía de Carreteras, esta Estación muestra lo que podría ser una correlación negativa con la velocidad del viento y las precipitaciones. El día de menores concentraciones estuvo marcado por precipitaciones importantes, y además se trató de un domingo, día de bajo flujo vehicular. La Estación Secretaría de Tránsito probablemente debe las concentraciones medidas en ella básicamente al tráfico vehicular de la Avenida Mirolindo esto teniendo en cuenta la dirección de los vientos en el mes, ya que vientos arriba no existen fuentes fijas de emisión que puedan aportar a las concentraciones.

Con respecto a los índices de calidad de aire para la Estación Secretaría de Tránsito, todos ellos ocuparon el rango "bueno".

4. Comparativo Mayo 2015 – 2016 Estación Cortolima.

En mayo de 2016, la concentración promedio mensual fue de $29.62\mu\text{g}/\text{m}^3$ en la Estación Cortolima, $2.64\mu\text{g}/\text{m}^3$ por debajo del promedio anual de 2015 ($32.26\mu\text{g}/\text{m}^3$) y $2.77\mu\text{g}/\text{m}^3$ por debajo de la concentración promedio mensual de mayo de 2015 ($32.39\mu\text{g}/\text{m}^3$).

| Variable/Año | 2015 | 2016 | Diferencia |
|---|-------|--------|------------|
| Concentración Promedio Mayo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). | 32.39 | 29.62 | -2.77 |
| Temperatura Promedio Mayo ($^{\circ}\text{C}$). | 24.74 | 24 | -0.74 |
| Velocidad del Viento Promedio Mayo (m/s). | 1.93 | 0.56 | -1.37 |
| Precipitación Total Mayo (mm). | 14.73 | 156.18 | 141.45 |
| Humedad Relativa Promedio Mayo (%). | 69.53 | 74.98 | 5.45 |

El máximo diario para el mes fue de $37.5\mu\text{g}/\text{m}^3$ registrado el día 11 y el mínimo de $24.67\mu\text{g}/\text{m}^3$, registrado el día 7.

Al igual que en abril, las concentraciones PM_{10} en la Estación Cortolima, para mayo las concentraciones tendieron hacia los valores históricos medidos, y que se habían trastocado por los efectos del fenómeno cálido del pacífico tropical (El Niño) 2015-2016.

5. Comportamiento diario de las concentraciones PM_{10} y meteorología Mayo 2016.

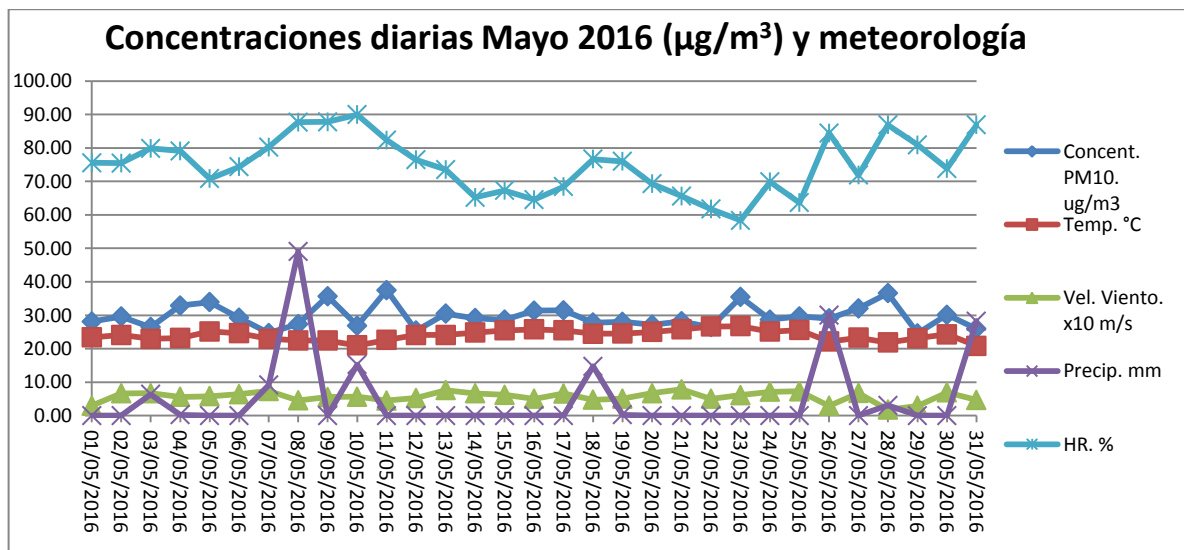


Gráfico9. Concentraciones PM_{10} y data meteorológica diaria Estación Cortolima mayo 2016.

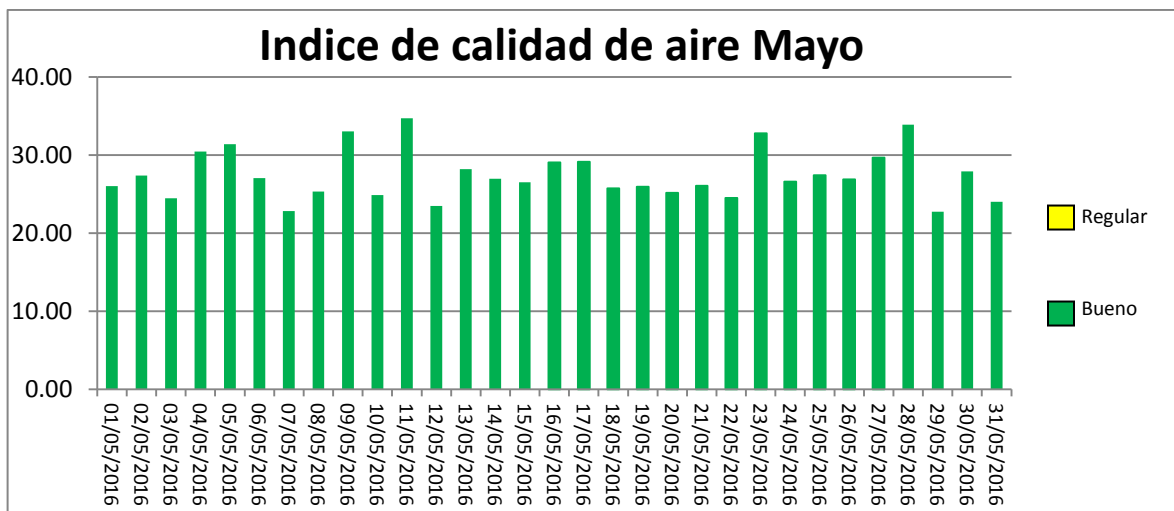


Gráfico 10. Índices de calidad de aire Estación Cortolima mayo 2016.

Los índices de calidad del aire para esta estación durante mayo encajaron todos dentro del rango “bueno”.

En mayo, las concentraciones medidas por la estación Cortolima se ubicaron en sus niveles normales históricos, por debajo del máximo promedio anual de $50\mu\text{g}/\text{m}^3$ incluso por debajo del promedio medido en junio del año pasado. Hacia el final del mes, se presenta un pequeño repunte en las concentraciones debido a una recesión de los vientos entre los días 27 y 31, que fue detenido por la reaparición de los vientos y una lluvia importante al final del mes.

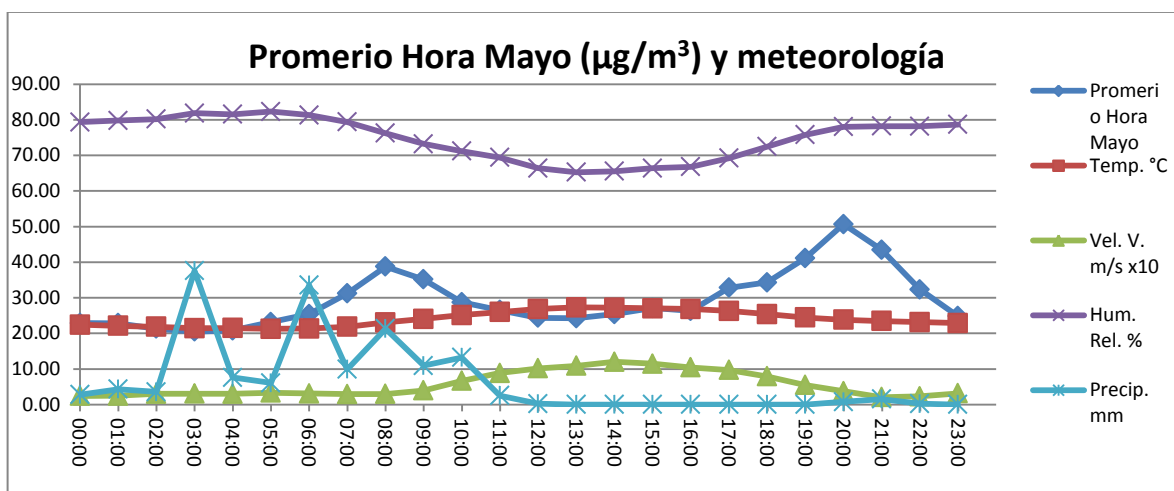


Gráfico 11. Concentraciones promedio por hora PM_{10} y data meteorológica Estación Cortolima mayo 2016.

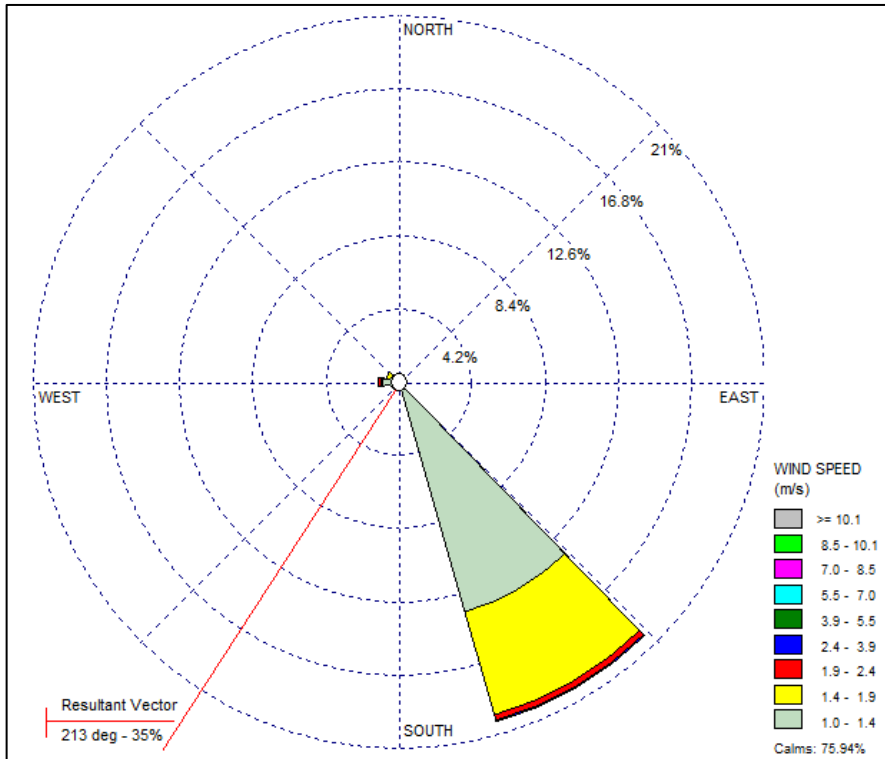


Gráfico 12.Rosa de vientos Estación Cortolima mayo 2016.

Como es característico de las mediciones realizadas en esta estación, dentro de los promedios hora durante mayo se observan dos máximos centrados en las 8:00 am y las 8:00 pm que coinciden con el inicio de la jornada y el final de la jornada. Como se ha explicado con anterioridad si bien entre las 12:00 pm y las 2:00 pm existe un importante flujo vehicular, este lapso de tiempo coincide con el máximo de la velocidad del viento, dispersando los contaminantes que de otra forma incrementarían las concentraciones. Con respecto al viento, si bien la dirección preponderante del viento es sur-oeste, para esta dirección las velocidades son en su mayoría nulas o menores a 1m/s (calmas), los vientos más fuertes mayores a 1m/s provienen del sur-sur-este de manera consistente y son estos los que activan la dispersión entre las 9 de la mañana y las 7 de la noche. Teniendo en cuenta lo anterior, las concentraciones elevadas de las 8 am y las 8pm se deben en su mayoría a descargas producidas en las cercanías de la estación, siendo la fuente más probable el tráfico vehicular de la Carrera Quinta y la Avenida del Ferrocarril.

6. Estación Secretaría de Tránsito y Estación Policía de carreteras mayo 2016.

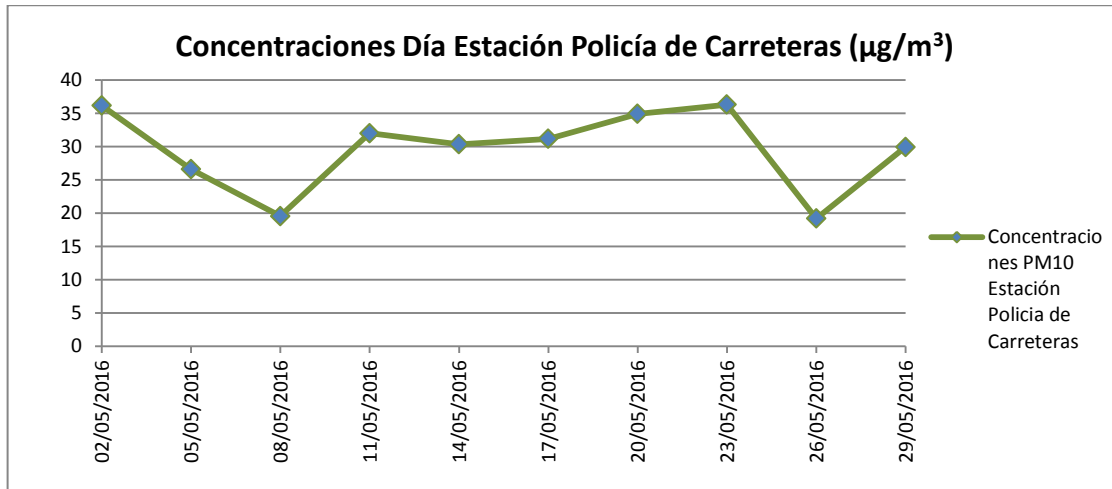


Gráfico 13. Concentraciones diarias PM₁₀ Estación Policía de Carreteras mayo 2016.

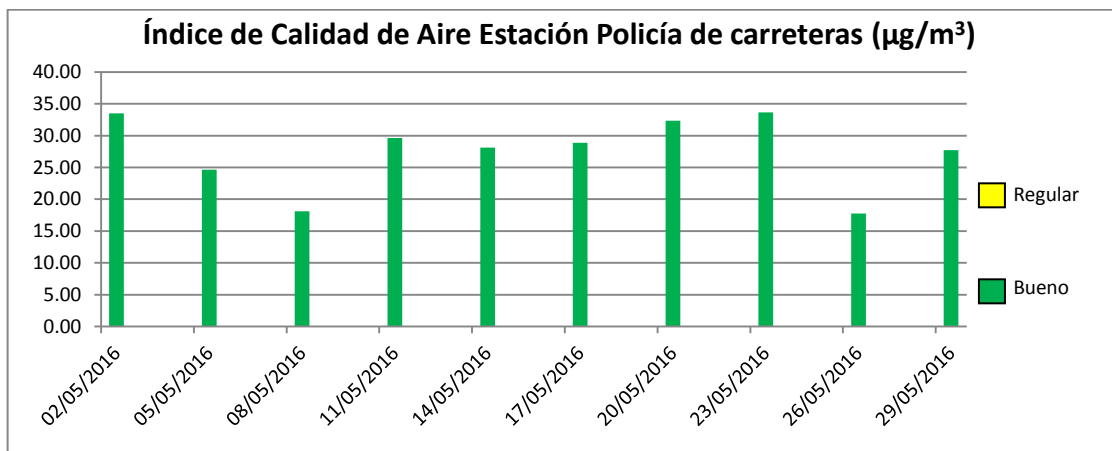


Gráfico 14. Índice de Calidad de Aire Estación Policía de Carreteras mayo 2016.

La Estación Policía de Carreteras presentó un promedio mensual de 30µg/m³, el valor más alto medido fue de 36µg/m³ para los días 2 y 23, y el más bajo fue de 19µg/m³ para los días 26, día que presentó precipitaciones importantes.

Los índices de calidad del aire para la Estación Policía de Carreteras se mostraron todos dentro del rango “bueno”.

Dada a la ubicación de la estación policía de Carreteras las concentraciones medidas en este punto serían específicas del tráfico vehicular de la calle 60 y la Carrera Quinta.

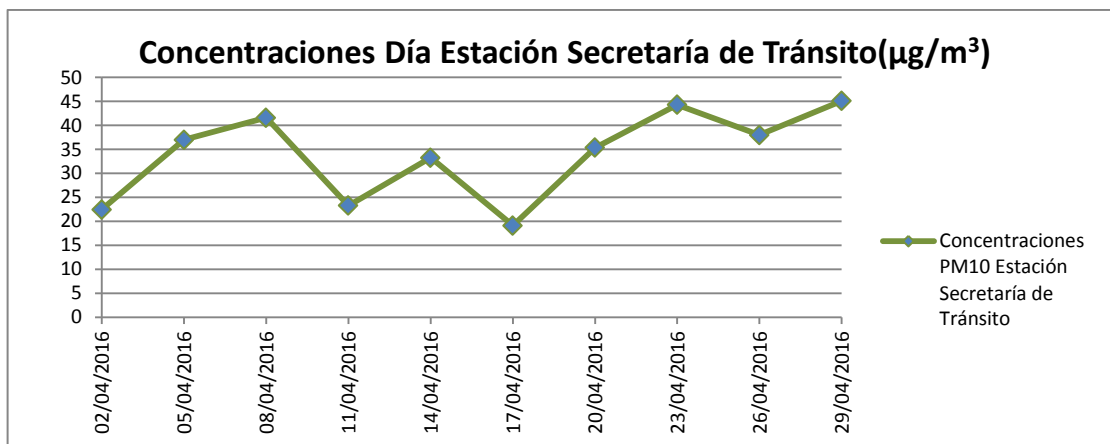


Gráfico 15.Concentraciones diarias PM₁₀Estación Secretaría de Tránsito mayo 2016.

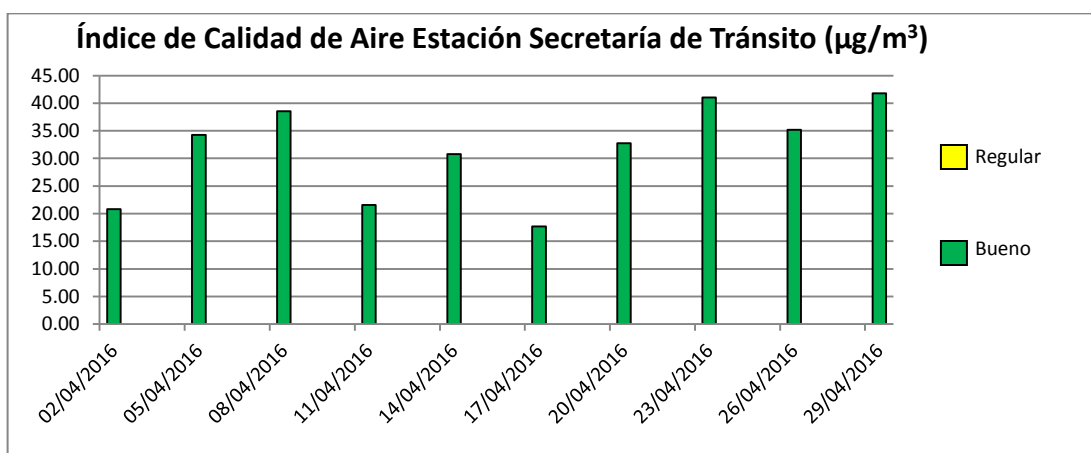


Gráfico 16.Índice de Calidad de Aire Estación Secretaría de Tránsito mayo 2016.

Las mediciones en la Estación Secretaría de Tránsito arrojaron un promedio mensual de $34\mu\text{g}/\text{m}^3$, el valor más alto medido fue de $45\mu\text{g}/\text{m}^3$ para el día 29, y el más bajo fue de $19\mu\text{g}/\text{m}^3$ para el día 17.

Los índices de calidad del aire para la Estación secretaria de Tránsito se mostraron todos dentro del rango “bueno”.

7. Comparativo junio 2015 – 2016 Estación Cortolima.

En junio de 2016, la concentración promedio mensual fue de $31.06\mu\text{g}/\text{m}^3$ en la Estación Cortolima, $1.2\mu\text{g}/\text{m}^3$ por debajo del promedio anual de 2015 ($32.26\mu\text{g}/\text{m}^3$) y $1.37\mu\text{g}/\text{m}^3$ por encima de la concentración promedio mensual de junio de 2015 ($29.69\mu\text{g}/\text{m}^3$).

| Variable/Año | 2015 | 2016 | Diferencia |
|--|-------|-------|------------|
| Concentración Promedio junio ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). | 29.69 | 31.06 | 1.37 |
| Temperatura Promedio junio ($^{\circ}\text{C}$). | 24.67 | 23.8 | -0.87 |
| Velocidad del Viento Promedio junio (m/s). | 1.94 | 0.62 | -1.32 |
| Precipitación Total Mayo (mm). | 9.89 | 72.36 | 62.47 |
| Humedad Relativa Promedio junio (%). | 65.48 | 69.94 | 4.46 |

El máximo diario para el mes fue de $36.83\mu\text{g}/\text{m}^3$ registrado el día 15 y el mínimo de $24.13\mu\text{g}/\text{m}^3$, registrado el día 7.

En junio, las concentraciones PM_{10} en la Estación Cortolima se presentaron estables sin tendencias marcadas al descenso o al ascenso ubicándose en la mayoría de los casos cercana al promedio mensual.

8. Comportamiento diario de las concentraciones PM_{10} y meteorología Mayo 2016.

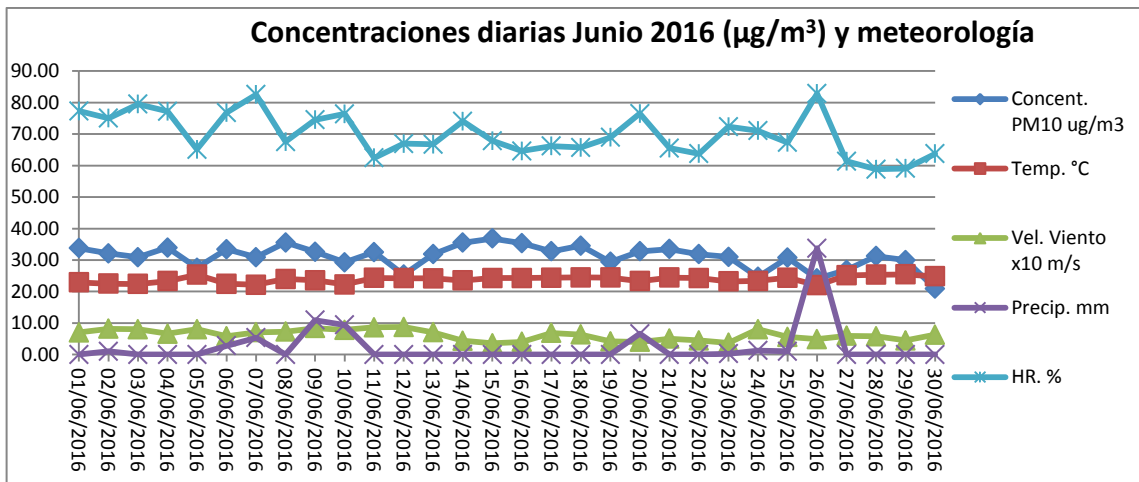


Gráfico 17. Concentraciones PM_{10} y data meteorológica diaria Estación Cortolima junio 2016.

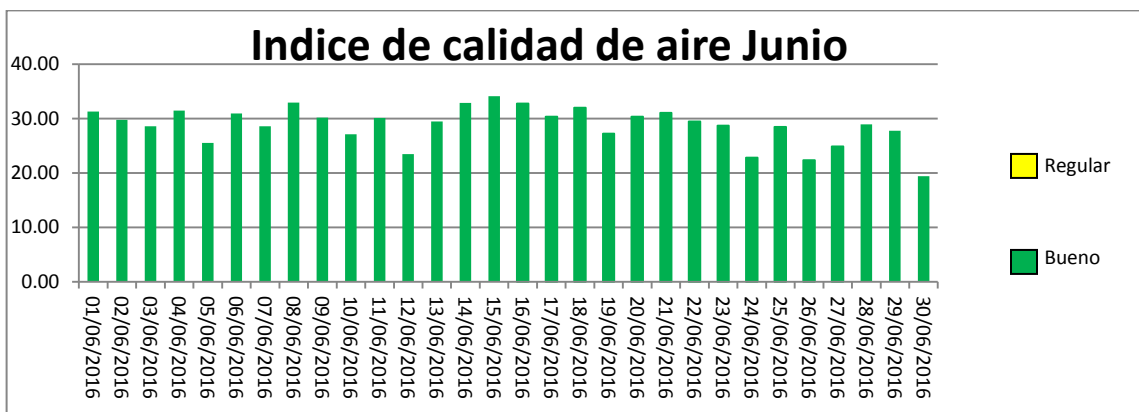


Gráfico 18. Índices de calidad de aire Estación Cortolima junio 2016.

Todos los índices de calidad del aire para esta estación durante junio clasificaron dentro del rango “bueno”.

En junio, las concentraciones medidas por la estación Cortolima se mostraron estables durante el mes solamente con una leve tendencia a la baja al final del mes. No se observaron incrementos en las concentraciones debidas a las festividades en el mes.

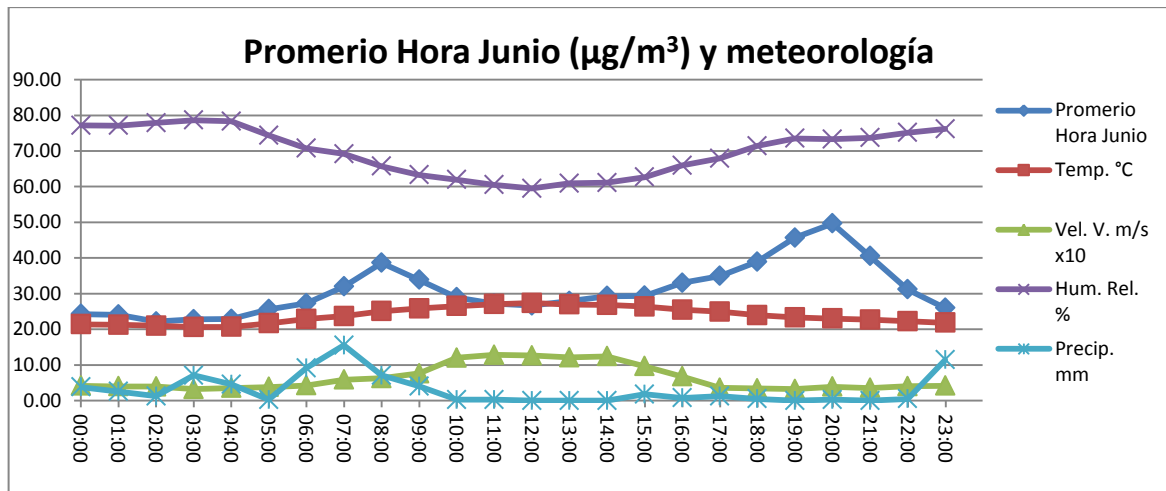


Gráfico 19. Concentraciones promedio por hora PM₁₀ y data meteorológica Estación Cortolima junio 2016.

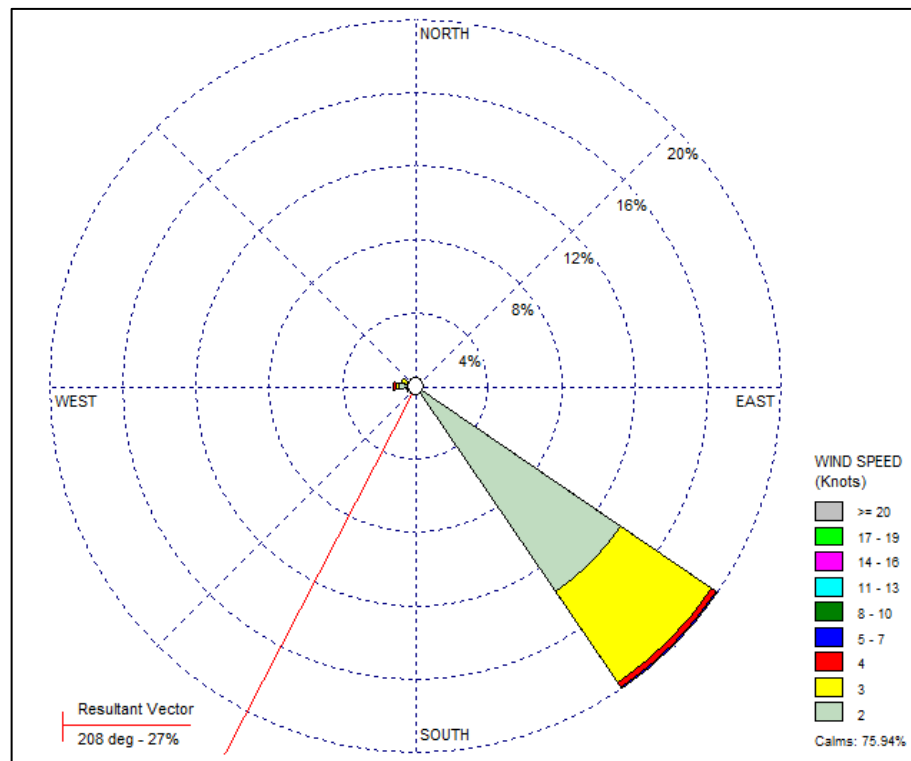


Gráfico 20. Rosa de vientos Estación Cortolima junio 2016.

De nuevo dentro de los promedios hora durante mayo se observan dos máximos centrados en las 8:00 am y las 8:00 pm que coinciden con el inicio de la jornada y el final de la jornada. Para junio la dirección de los vientos más fuertes (por encima de 1m/s), derivó hacia el este, ubicándose en la dirección sur-este, la dirección preponderante de los vientos se mantuvo sur-sur-oeste. De igual forma, a las 8 pm se registraron vientos con velocidades importantes entre 0.9 y 1.8m/s provenientes de la dirección oeste-sur-oeste indicando que la fuente más probable es el tráfico vehicular de la Avenida del Ferrocarril.

9. Estación Secretaría de Tránsito y Estación Policía de carreteras junio 2016.

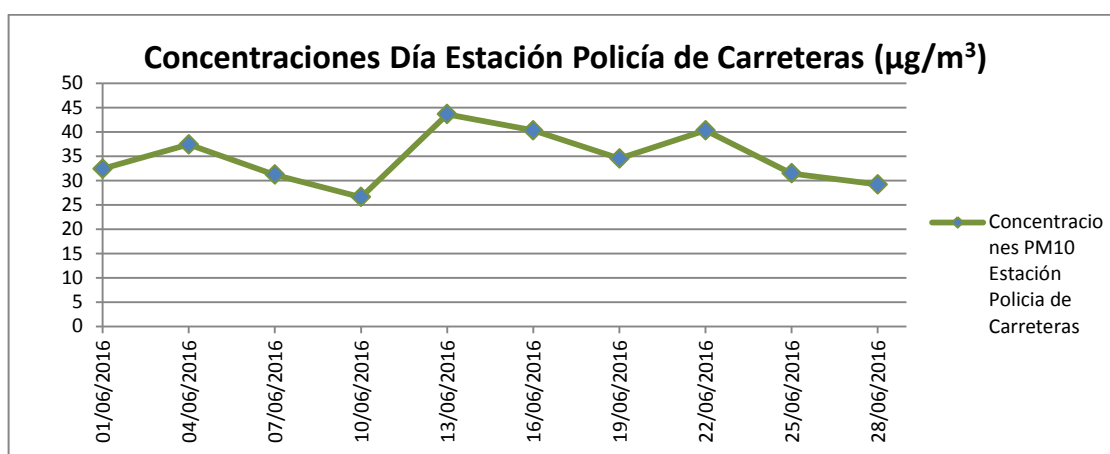


Gráfico 21.Concentraciones diarias PM₁₀Estación Policía de Carreteras junio 2016.

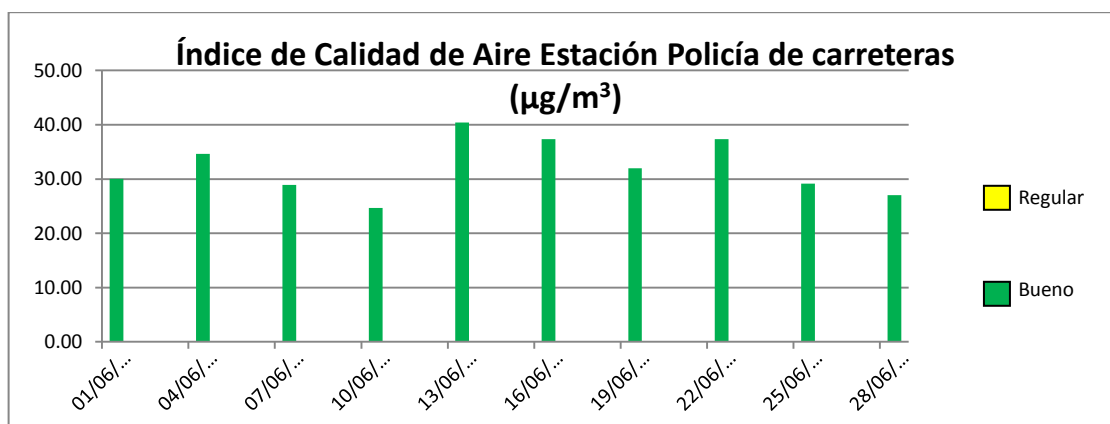


Gráfico 22.Índice de Calidad de Aire Estación Policía de Carreteras junio 2016.

La Estación Policía de Carreteras presentó un promedio mensual de 35µg/m³, el valor más alto medido fue de 44µg/m³ para el día 13, y el más bajo fue de 27µg/m³ para el día 10, día que presentó algunas precipitaciones.

Los índices de calidad del aire para la Estación Policía de Carreteras se mostraron todos dentro del rango “bueno”.

Dada a la ubicación de la estación policía de Carreteras las concentraciones medidas en este punto serían específicas del tráfico vehicular de la calle 60 y la Carrera Quinta.

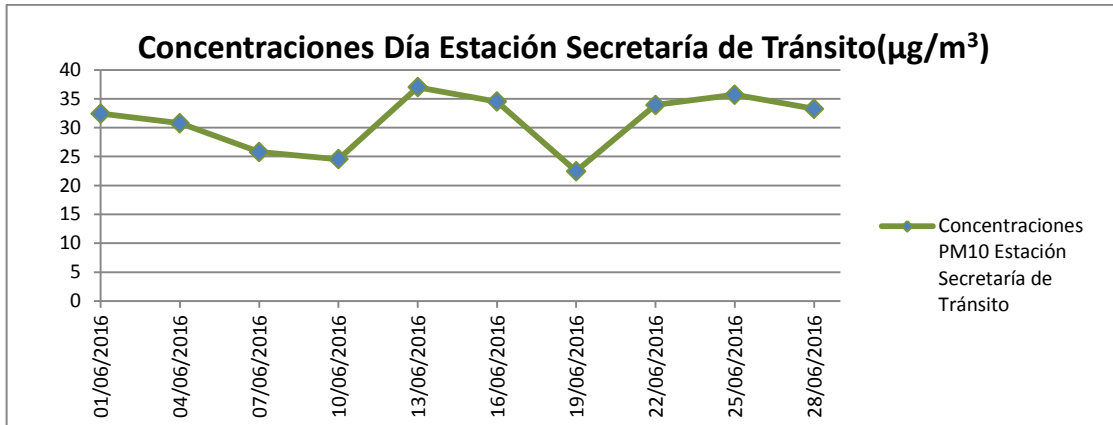


Gráfico 23. Concentraciones diarias PM₁₀ Estación Secretaría de Tránsito junio 2016.

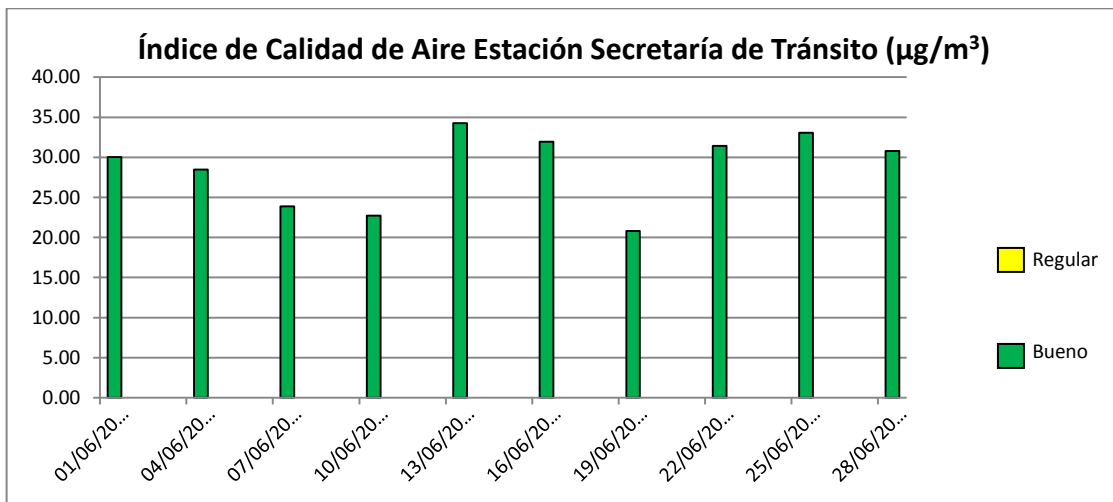


Gráfico 24. Índice de Calidad de Aire Estación Secretaría de Tránsito mayo 2016.

Las mediciones en la Estación Secretaría de Tránsito arrojaron un promedio mensual de $31\mu\text{g}/\text{m}^3$, el valor más alto medido fue de $37\mu\text{g}/\text{m}^3$ para el día 13, y el más bajo fue de $22\mu\text{g}/\text{m}^3$ para el día 19.

Los índices de calidad del aire para la Estación secretaria de Tránsito se mostraron todos dentro del rango “bueno”. Dada la ubicación de la estación y teniendo en cuenta el comportamiento de los vientos durante junio, la posible fuente de las concentraciones medidas en esta estación, se encuentra en el tráfico vehicular de la Avenida Mirolindo y las descargas atmosféricas producidas por la zona industrial.

10. Conclusiones.

- a. La recesión del fenómeno cálido del pacífico tropical 2015-2016 (El Niño), ha permitido la normalización de las concentraciones PM₁₀ a sus valores históricos.
- b. Dado que Ibagué no es una ciudad fuertemente industrializada y las fuentes de emisión fijas son pocas, las concentraciones PM₁₀ medidas por la red de verificación de calidad de aire de la ciudad se deben básicamente al flujo de vehículos, especialmente al tráfico que emplea diésel como combustible.
- c. Ninguna de las concentraciones medidas durante el periodo marzo-junio ha sobrepasado los niveles máximos diarios normativos vigentes de 100µg/m³ ni han subido a un nivel de alerta.
- d. El hecho que las concentraciones diarias no superen los máximos normativos vigentes no implica que dichos niveles sean seguros, en especial para la población vulnerable, ya que la OMS ha establecido que no existen niveles seguros (un nivel bajo el cual no se afecte la salud) para material particulado.
- e. A diferencia de lo sucedido en el primer trimestre, los promedios mensuales para el periodo marzo-junio de 2016 se ubicaron por debajo del promedio anual máximo normativo de 50µg/m³.
- f. Ninguna de las mediciones 24Hrs realizadas superó lo recomendado por la organización mundial de la salud en sus Guías de Calidad del Aire de la OMS Relativas al Material Particulado, el Ozono, el Dióxido de Nitrógeno y el Dióxido de Azufre, de 50µg/m³ día.

Es el informe de:

JORGE EDUARDO BONILLA

Profesional Universitario

Subdirección de Calidad Ambiental