

## 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 Tercer trimestre de 2016

##### 1. Comparativo julio 2015 – 2016 Estación Cortolima

Para el mes de julio de 2016, la concentración promedio mensual fue de  $24.22\mu\text{g}/\text{m}^3$  en la Estación Cortolima,  $8.04\mu\text{g}/\text{m}^3$  por debajo del promedio anual de 2015 ( $32.26\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) y  $5.42\mu\text{g}/\text{m}^3$  por debajo de la concentración promedio mensual de julio de 2015 ( $29.64\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

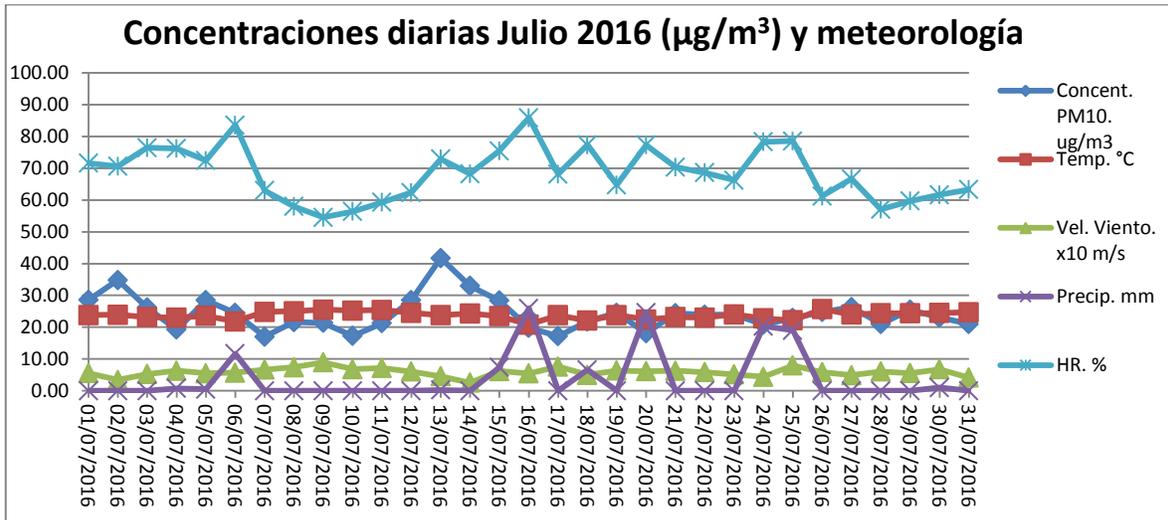
Variable/Año	2015	2016	Diferencia
Concentración Promedio julio ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).	29.64	24.22	-5.42
Temperatura Promedio julio ( $^{\circ}\text{C}$ ).	24.09	24.67	-0.58
Velocidad del Viento Promedio julio (m/s).	2.39	0.59	-1.8
Precipitación Total julio (mm).	9.89	118.11	108.22
Humedad Relativa Promedio julio (%).	65.47	68.57	3.1

El máximo diario para el mes fue de  $41.71\mu\text{g}/\text{m}^3$  registrado el día 13 y el mínimo de  $17\mu\text{g}/\text{m}^3$ , registrado el día 7.

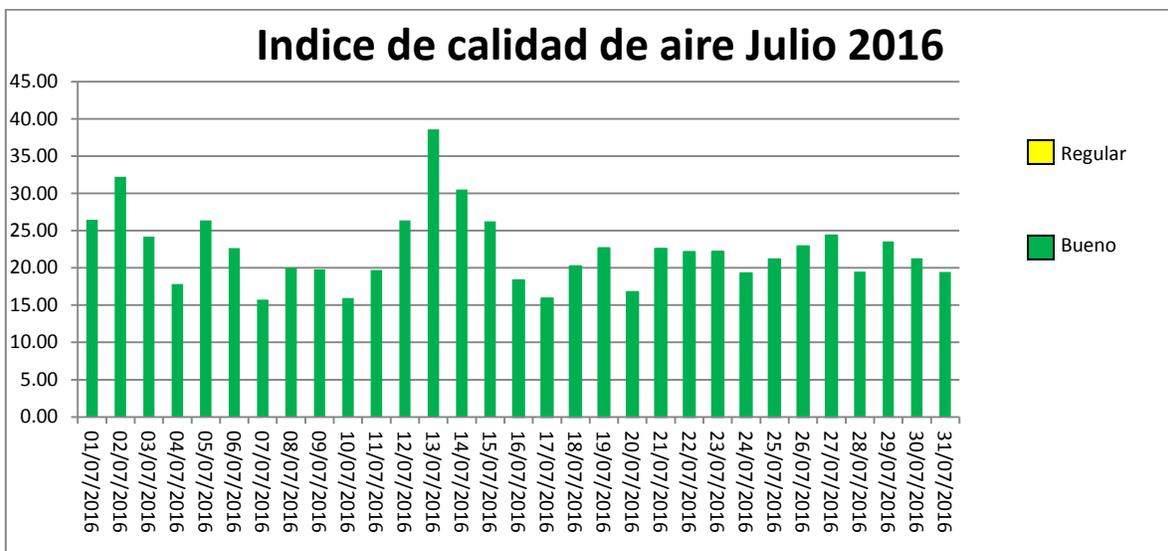
Las concentraciones del mes de julio de 2016 muestran una importante reducción en contraste con las del mismo mes para el año anterior, a pesar de la diferencia existente entre los promedios de la velocidad del viento que para 2016 fue deficitaria en  $1.8\text{m}/\text{s}$  con respecto a 2015, sin embargo las precipitaciones para 2016 excedieron en más del 900% las de 2015 y la humedad relativa también fue mayor, lo que contribuyó que las concentraciones se mantuvieran en rangos favorables.

Con respecto al mes anterior, junio de 2016, las concentraciones cayeron  $6.84\mu\text{g}/\text{m}^3$ , quedando claro que los efectos producidos por el pasado fenómeno de temperaturas altas del pacífico tropical (El Niño) han dejado paso a condiciones de normalidad tal como lo reportó el IDEAM en los boletines informativos 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 PM<sub>10</sub> y meteorología abril 2016.

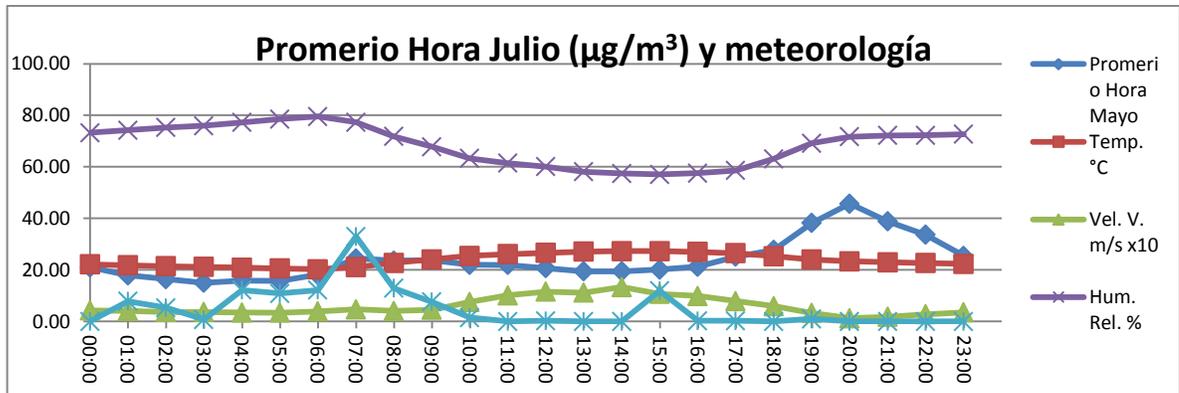


**Gráfico 1.** Concentraciones PM<sub>10</sub> y data meteorológica diaria Estación Cortolima julio 2016.



**Gráfico 2.** Índices de calidad de aire Estación Cortolima julio 2016.

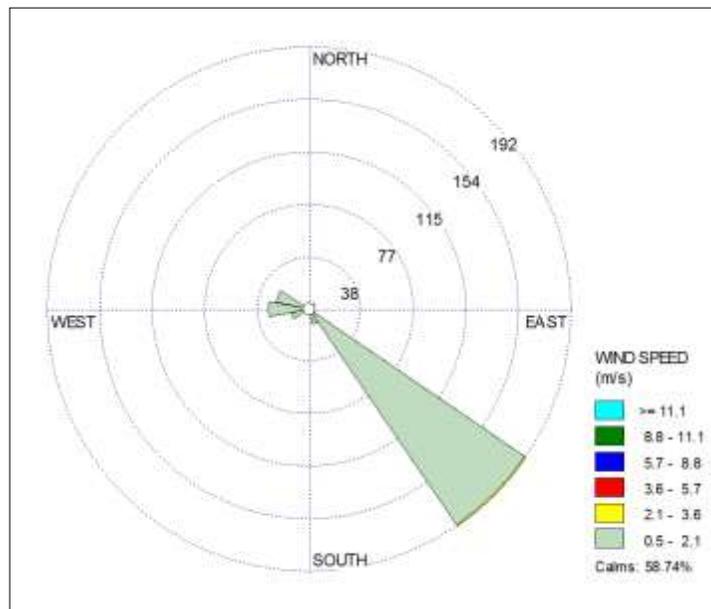
Las concentraciones diarias PM<sub>10</sub> durante el mes de abril de 2016 se encontraron todas bajo los  $50\mu\text{g}/\text{m}^3$ , y los índices de calidad del aire se encontraron en el rango “bueno”, de nuevo, en coherencia con las condiciones de normalidad climática.



**Gráfico 3.** Concentraciones promedio por hora PM<sub>10</sub> y data meteorológica Estación Cortolima julio 2016.

Para julio de 2016, no se evidencian claramente los dos picos que históricamente ha mostrado la estación Cortolima dado que el pico de la mañana se ha suavizado, coincidiendo la aparición de precipitaciones matutinas.

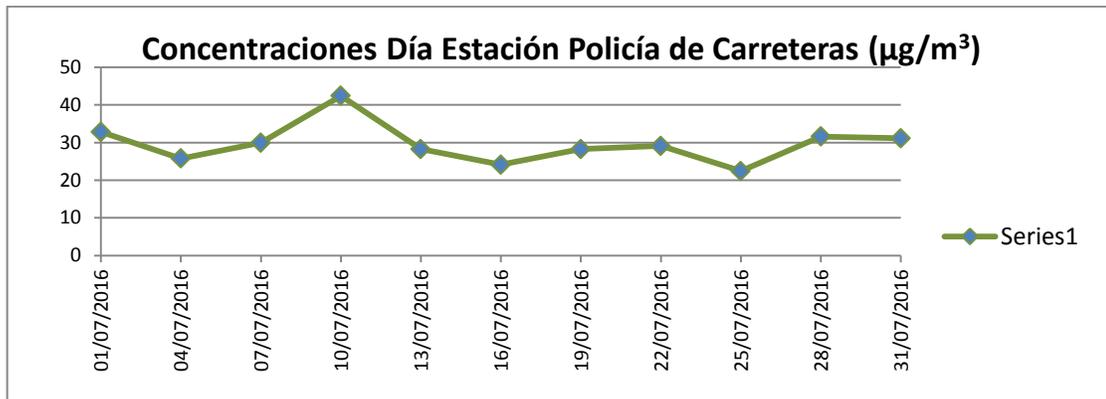
A las 8:00 PM, durante el mes de julio de 2016, solo 10 de los 31 registros tuvieron velocidades del viento distintas de 0m/s, con direcciones entre SE y SO con 0.4m/s de velocidad promedio, los 21 restantes tuvieron velocidad nula como es de esperarse para esta hora del día, por lo que la posible zona 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 Carera 5 entre calles 42 y 37.



**Gráfico 4.** Rosa de vientos para julio de 2016.

### 3. Estación Secretaría de Tránsito y Estación Policía de carreteras julio 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 ThermoScientific 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.



**Gráfico 5.** Concentraciones diarias PM<sub>10</sub> Estación Policía de Carreteras julio 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 30µg/m<sup>3</sup>, el valor más alto medido fue de 42µg/m<sup>3</sup> para el día 10, y el más bajo fue de 22µg/m<sup>3</sup> para el día 25, día que exhibió precipitaciones de 19.04mm y una velocidad del viento de 0.79m/s, la velocidad promedio diaria más alta del mes.

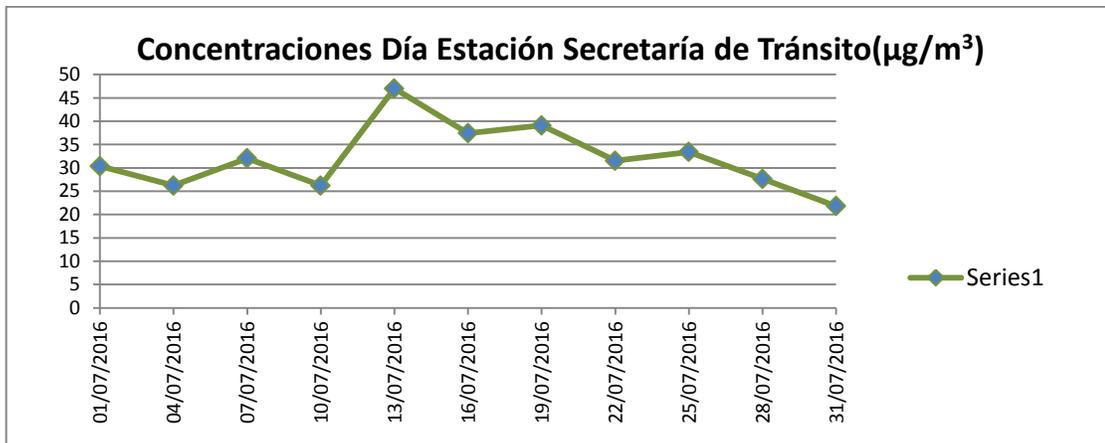
Los índices de calidad del aire para la Estación Policía de Carreteras se mostraron todos dentro del rango “bueno”.

Las influencias más importantes para las concentraciones medidas en esta estación son el tráfico por la Avenida Quinta, la calle 60 y algunas fuentes fijas de emisión.

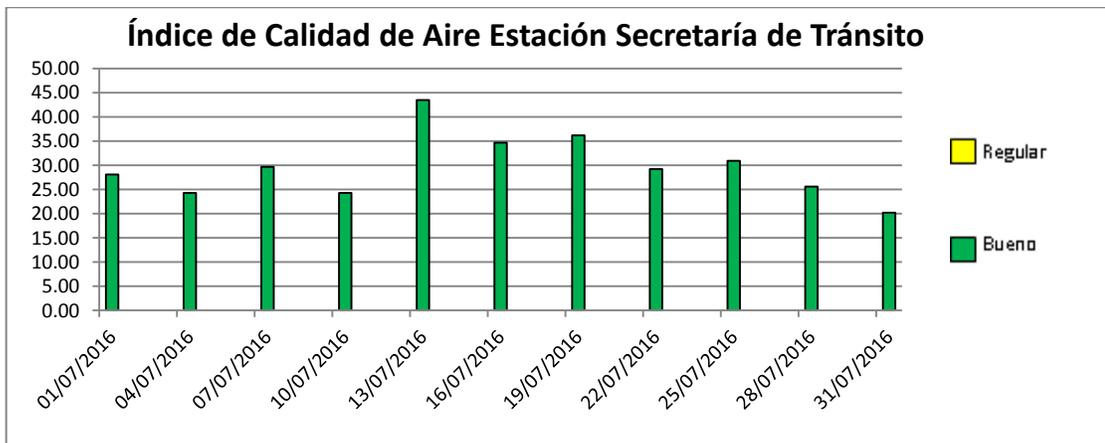


**Gráfico 6.** Índice de Calidad de Aire Estación Policía de Carreteras julio 2016.

La estación Secretaría de Tránsito reportó un promedio mensual de  $32\mu\text{g}/\text{m}^3$  siendo la concentración mínima medida de  $22\mu\text{g}/\text{m}^3$  para el día 31 y la máxima de  $47\mu\text{g}/\text{m}^3$  para el día 13.



**Gráfico 7.** Concentraciones diarias  $\text{PM}_{10}$  Estación Secretaría de Tránsito julio 2016.



**Gráfico 8.** Índice de Calidad de Aire Estación Secretaría de Tránsito julio 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 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 Agosto 2015 – 2016 Estación Cortolima.

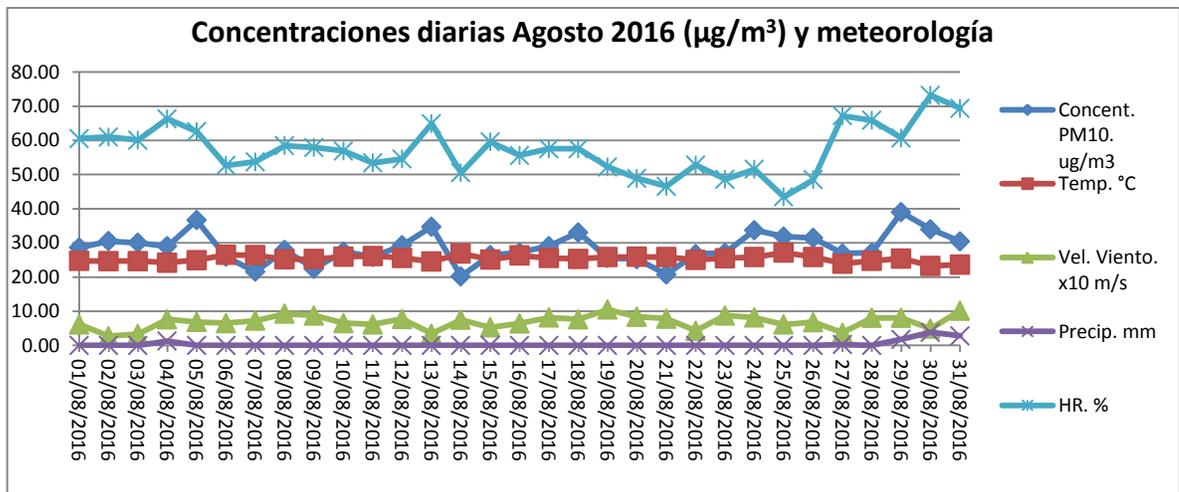
En agosto de 2016, la concentración promedio mensual fue de  $28.58\mu\text{g}/\text{m}^3$  en la Estación Cortolima,  $3.68\mu\text{g}/\text{m}^3$  por debajo del promedio anual de 2015 ( $32.26\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) y  $14.73\mu\text{g}/\text{m}^3$  por debajo de la concentración promedio mensual de agosto de 2015 ( $43.31\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Variable/Año	2015	2016	Diferencia
Concentración Promedio agosto ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).	43.31	28.58	-14.73
Temperatura Promedio agosto ( $^{\circ}\text{C}$ ).	---	25.36	---
Velocidad del Viento Promedio agosto (m/s).	---	0.687	---
Precipitación Total agosto (mm).	---	156.18	---
Humedad Relativa Promedio agosto (%).	---	9.9	---

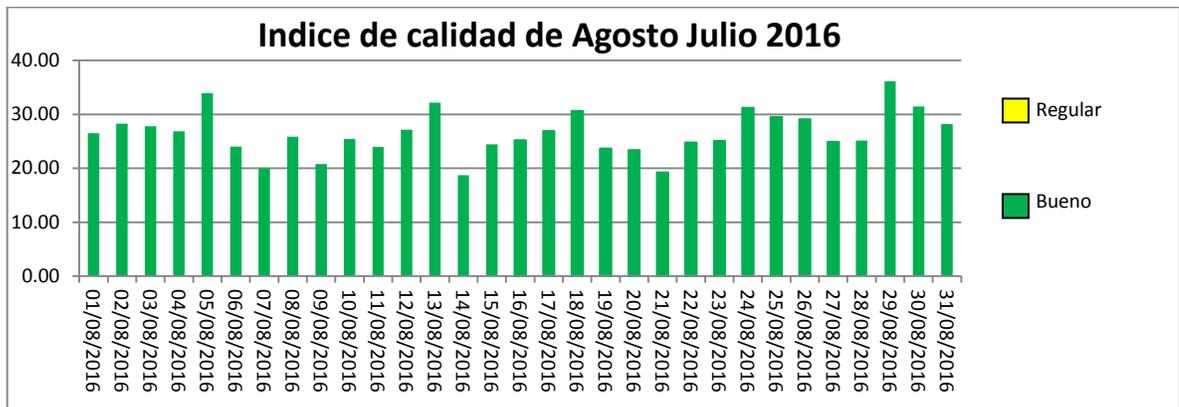
El máximo diario para el mes fue de  $39\mu\text{g}/\text{m}^3$  registrado el día 29 y el mínimo de  $20.21\mu\text{g}/\text{m}^3$ , registrado el día 14.

Al igual que en julio, las concentraciones  $\text{PM}_{10}$  en la Estación Cortolima, para agosto las concentraciones se ubicaron en valores históricos medidos, y que se habían trastocado por los efectos del fenómeno cálido del pacífico tropical (El Niño) 2015-2016 durante los dos primeros trimestres de 2016.

#### 5. Comportamiento diario de las concentraciones $\text{PM}_{10}$ y meteorología agosto 2016.



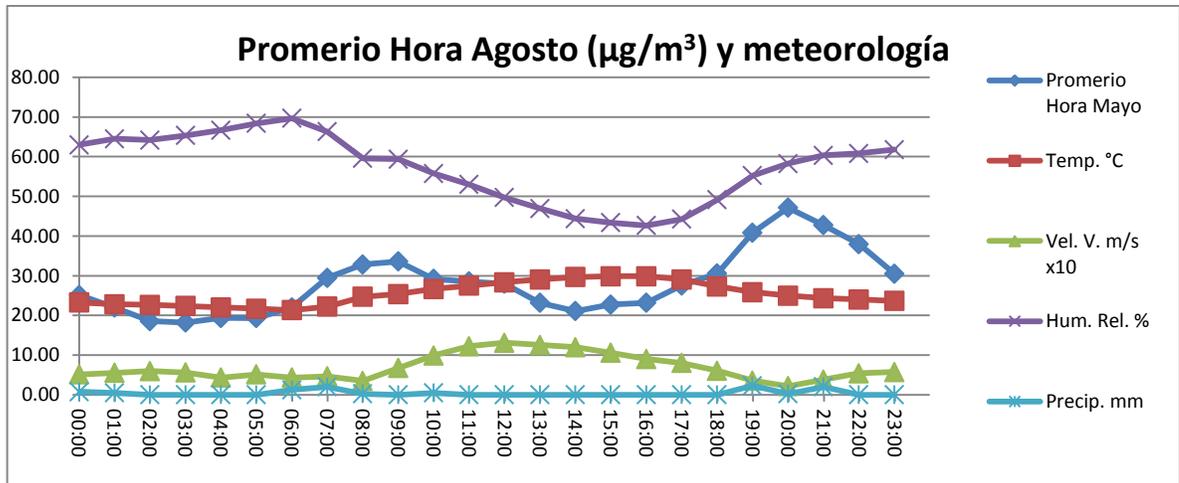
**Gráfico9.**Concentraciones PM<sub>10</sub> y data meteorológica diaria Estación Cortolima agosto 2016.



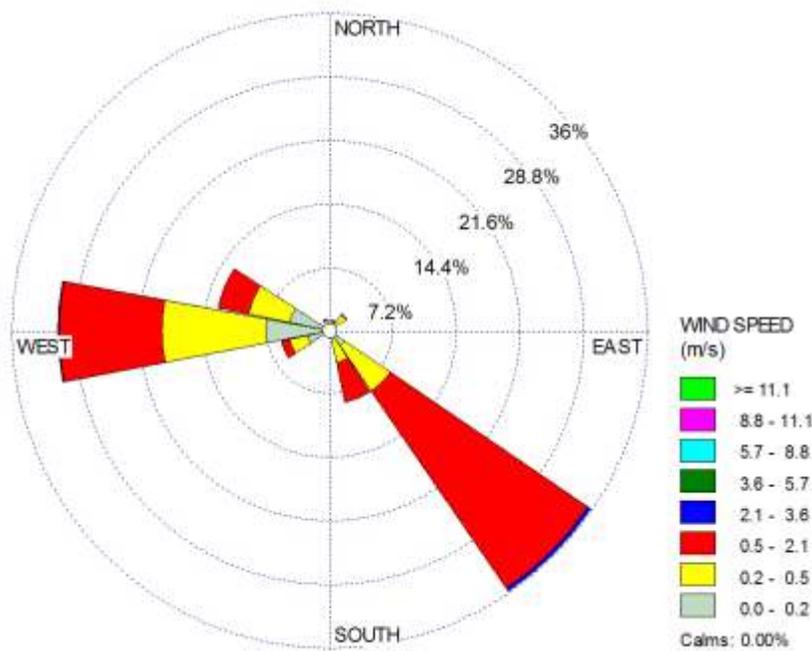
**Gráfico 10.**Índices de calidad de aire Estación Cortolima agosto 2016.

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  $50\mu\text{g}/\text{m}^3$  muy por debajo del promedio medido en agosto del año pasado, el cual dio cuenta de los efectos sobre las concentraciones PM10 ocasionados por los incendios forestales cercanos a Ibagué. Es para destacar que las lluvias durante agosto de 2016 fueron altamente deficitarias, con solamente 9.9mm de lluvia, sin embargo, los vientos ayudaron dispersando los contaminantes atmosféricos, impidiendo así el incremento en las concentraciones.



**Gráfico 11.** Concentraciones promedio por hora PM<sub>10</sub> y data meteorológica Estación Cortolima agosto 2016.

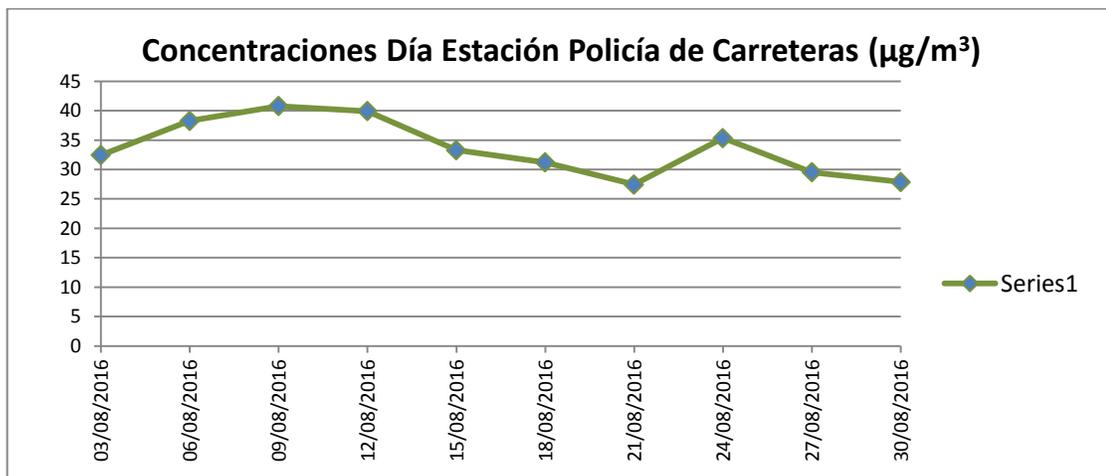


**Gráfico 12.** Rosa de vientos Estación Cortolima agosto 2016.

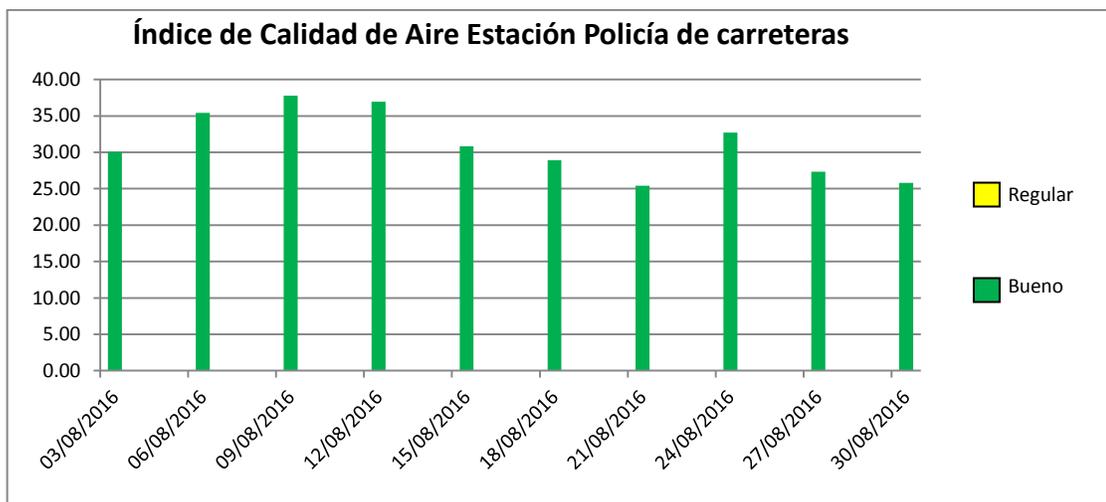
Como es característico de las mediciones realizadas en esta estación, dentro de los promedios hora durante agosto se observan dos máximos centrados en las 8:00 am y las 8:00 pm que coinciden con el inicio de la jornada y el final de la jornada. Como se ha explicado con anterioridad si bien entre las 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, en agosto hacia las 9:00 AM, el viento mostró una predominancia SO, con velocidad promedio de 0.4m/s. de otra parte la predominancia del viento a las 8:00PM fue en dirección SSW con velocidad promedio de 0.22m/s, de esto se infiere que las concentraciones de la mañana se deben en mayor parte a la intersección entre la carrera 5 y la avenida ferrocarril y quizás algunas fuentes fijas ubicadas en el sector de el papayo; y las de la noche mayormente la avenida ferrocarril.

## 6. Estación Secretaría de Tránsito y Estación Policía de carreteras agosto 2016.



**Gráfico 13.** Concentraciones diarias  $\text{PM}_{10}$  Estación Policía de Carreteras agosto 2016.

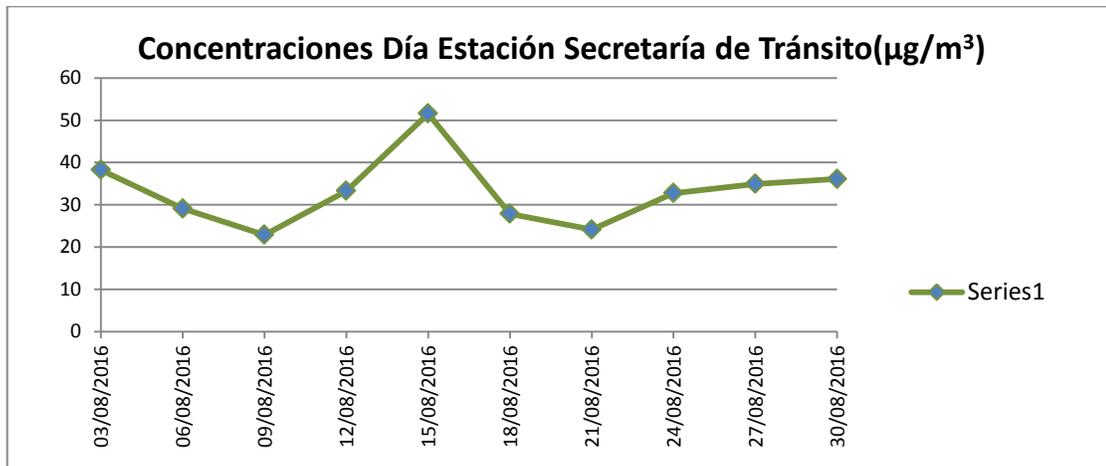


**Gráfico 14.** Índice de Calidad de Aire Estación Policía de Carreteras agosto 2016.

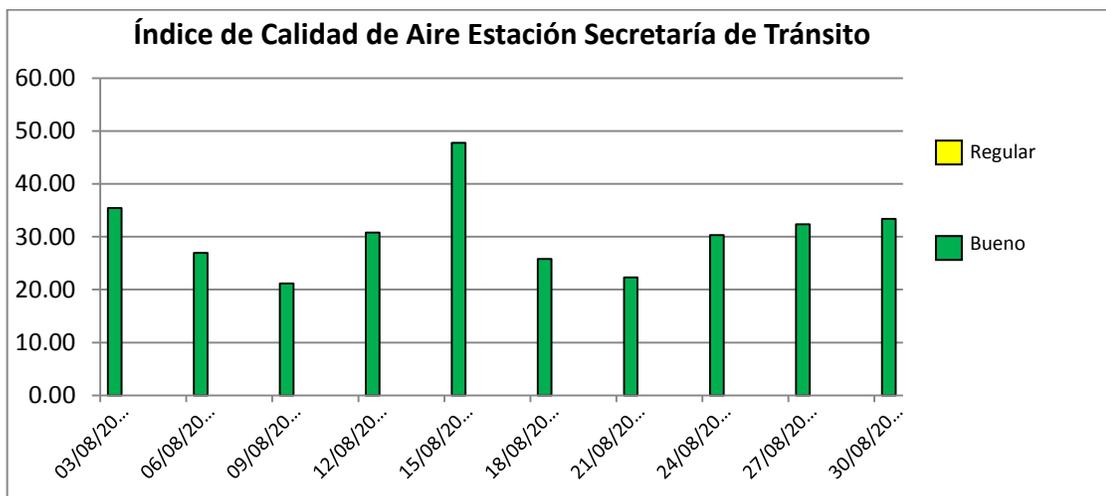
La Estación Policía de Carreteras presentó un promedio mensual de  $34\mu\text{g}/\text{m}^3$ , el valor más alto medido fue de  $41\mu\text{g}/\text{m}^3$  para el día 9, y el más bajo fue de  $27\mu\text{g}/\text{m}^3$  para el día 21.

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, para este mes dado la dirección predominante en horas de la mañana, se da un aporte mayor de la carrera quinta.



**Gráfico 15.**Concentraciones diarias PM<sub>10</sub> Estación Secretaría de Tránsito agosto 2016.



**Gráfico 16.**Índice de Calidad de Aire Estación Secretaría de Tránsito agosto 2016.

Las mediciones en la Estación Secretaría de Tránsito arrojaron un promedio mensual de 33µg/m<sup>3</sup>, el valor más alto medido fue de 52µg/m<sup>3</sup> para el día 15, y el más bajo fue de 23µg/m<sup>3</sup> para el día 9.

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

## 7. Comparativo septiembre 2015 – 2016 Estación Cortolima.

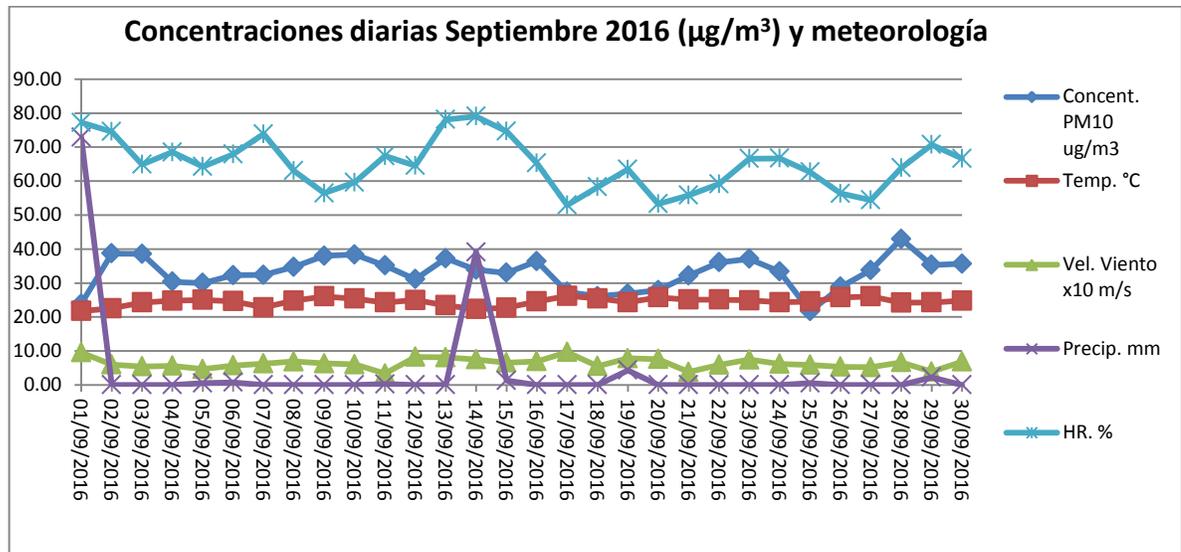
En septiembre de 2016, la concentración promedio mensual fue de  $32.95\mu\text{g}/\text{m}^3$  en la Estación Cortolima,  $0.69\mu\text{g}/\text{m}^3$  por encima del promedio anual de 2015 ( $32.26\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) y  $1.36\mu\text{g}/\text{m}^3$  por debajo de la concentración promedio mensual de agosto de 2015 ( $34.31\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Variable/Año	2015	2016	Diferencia
Concentración Promedio junio ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).	34.31	32.95	1.36
Temperatura Promedio junio ( $^{\circ}\text{C}$ ).	---	24.5	---
Velocidad del Viento Promedio junio (m/s).	---	0.64	---
Precipitación Total Mayo (mm).	---	121.92	---
Humedad Relativa Promedio junio (%).	---	65	---

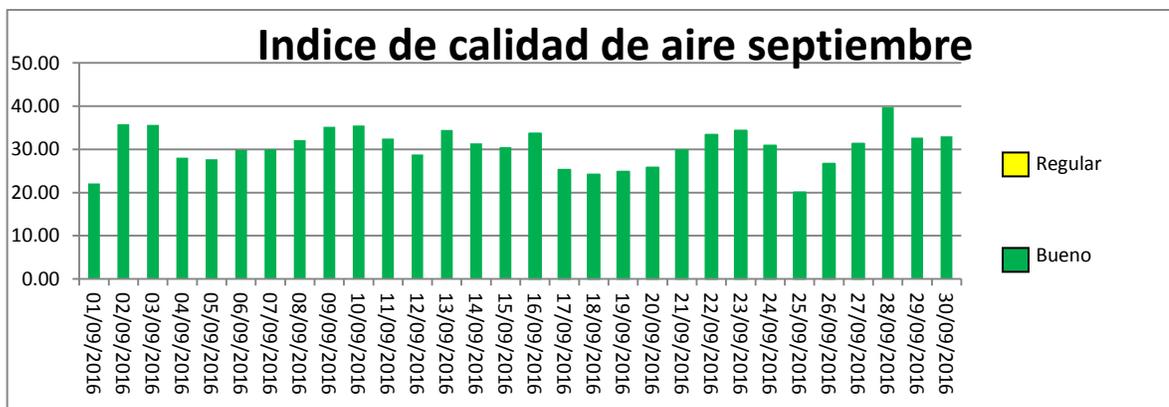
El máximo diario para el mes fue de  $38.67\mu\text{g}/\text{m}^3$  registrado el día 2 y el mínimo de  $21.63\mu\text{g}/\text{m}^3$ , registrado el día 25.

En septiembre, las concentraciones  $\text{PM}_{10}$  en la Estación Cortolima se presentaron relativamente estables con una leve tendencia hacia el ascenso al final del mes.

## 8. Comportamiento diario de las concentraciones $\text{PM}_{10}$ y meteorología septiembre 2016.

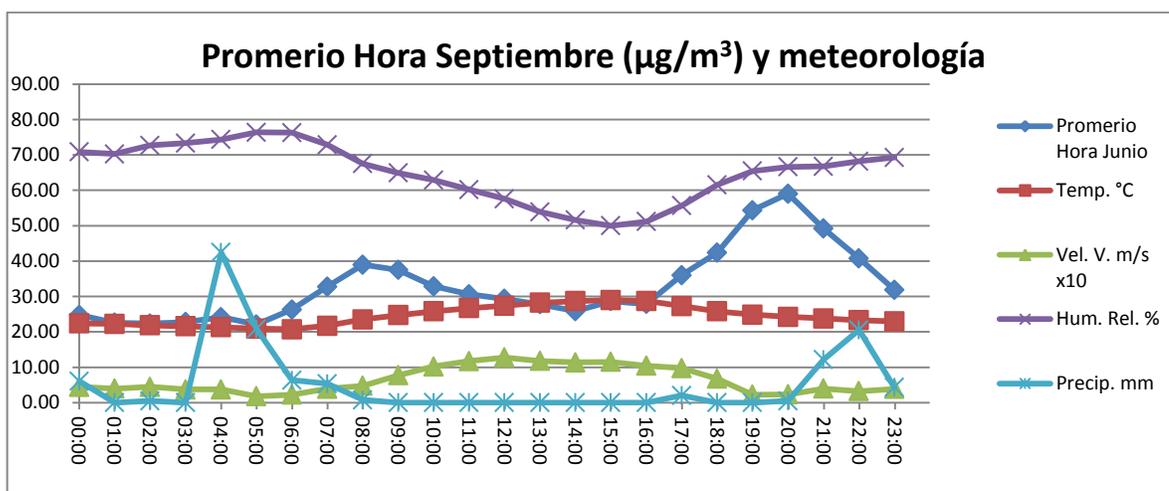


**Gráfico 17.** Concentraciones  $\text{PM}_{10}$  y data meteorológica diaria Estación Cortolima septiembre 2016.



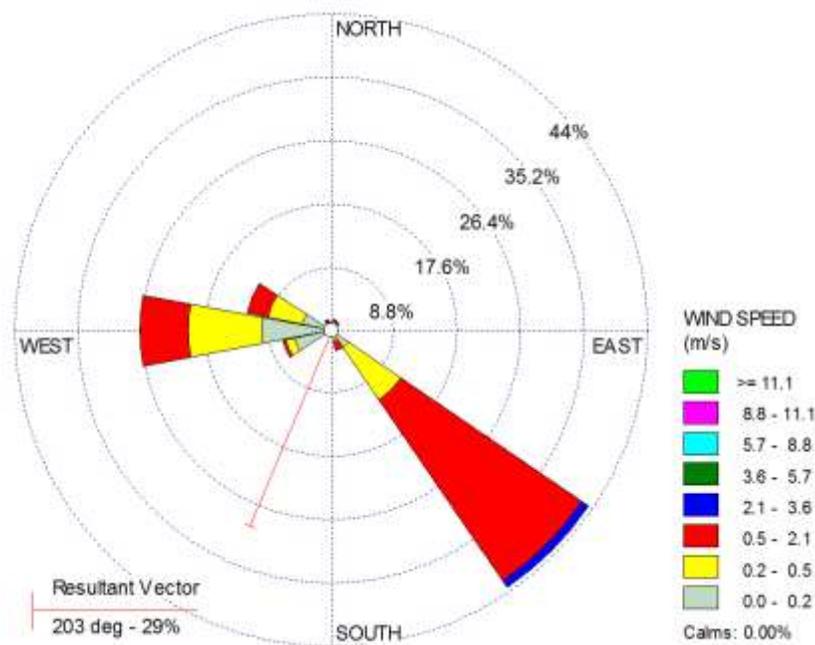
**Gráfico 18.** Índices de calidad de aire Estación Cortolima septiembre 2016.

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



**Gráfico 19.** Concentraciones promedio por hora  $PM_{10}$  y data meteorológica Estación Cortolima septiembre 2016.

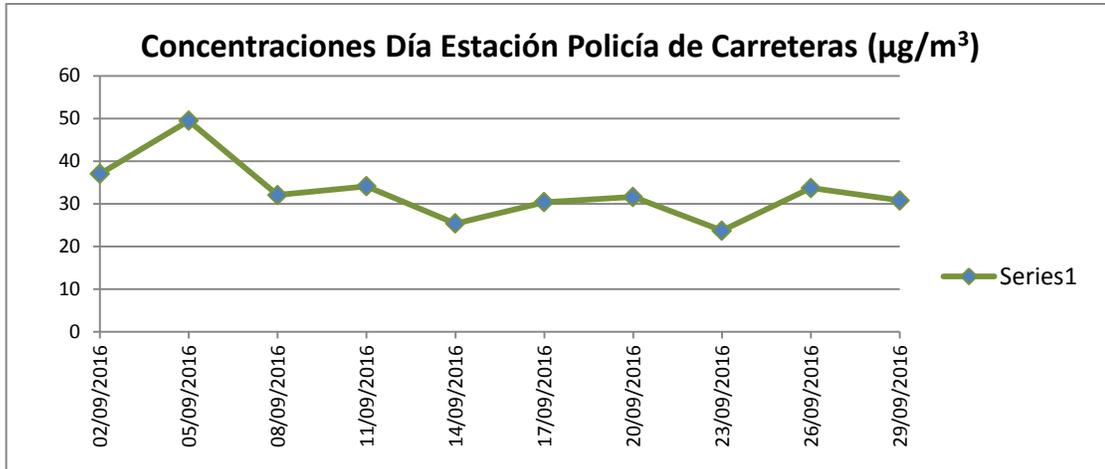
De nuevo dentro de los promedios hora durante septiembre se observan dos máximos centrados en las 8:00 am y las 8:00 pm que coinciden con el inicio de la jornada y el final de la jornada. Para este mes la dirección de los vientos más fuertes (por encima de 1m/s), derivó hacia el este, ubicándose en la 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.



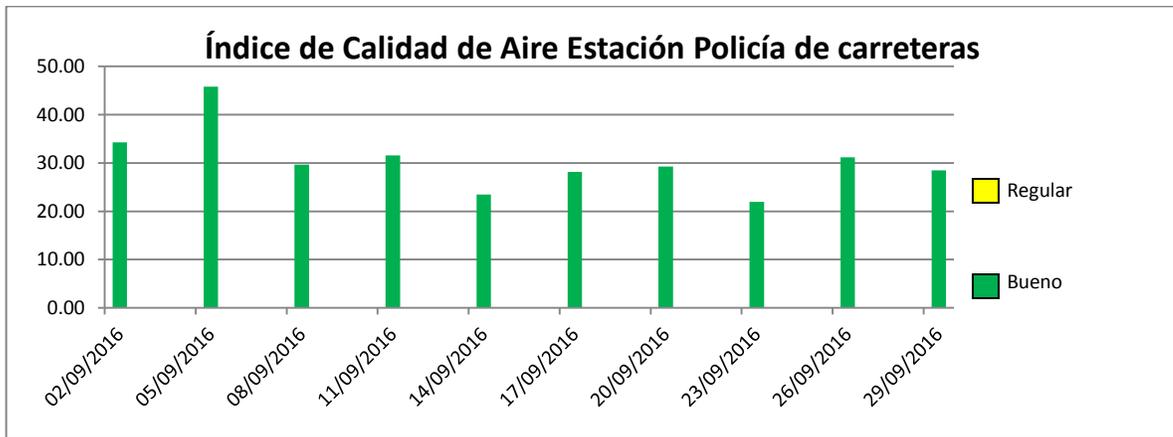
**Gráfico 20.** Rosa de vientos Estación Cortolima junio 2016.

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 septiembre la dirección de los vientos más fuertes (por encima de 1m/s), fue de SSE, y la dirección preponderante de los vientos se mantuvo SSO. Hacia las 8 pm se registraron vientos débiles de no más de 0.4m/s provenientes de la dirección SO 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 PM<sub>10</sub>Estación Policía de Carreteras septiembre 2016.

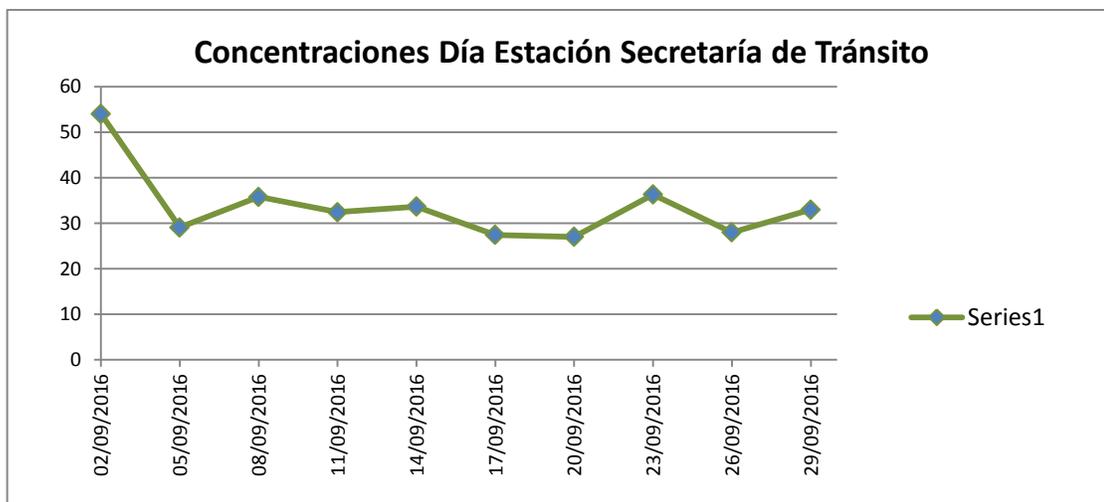


**Gráfico 22.**Índice de Calidad de AireEstación Policía de Carreteras septiembre 2016.

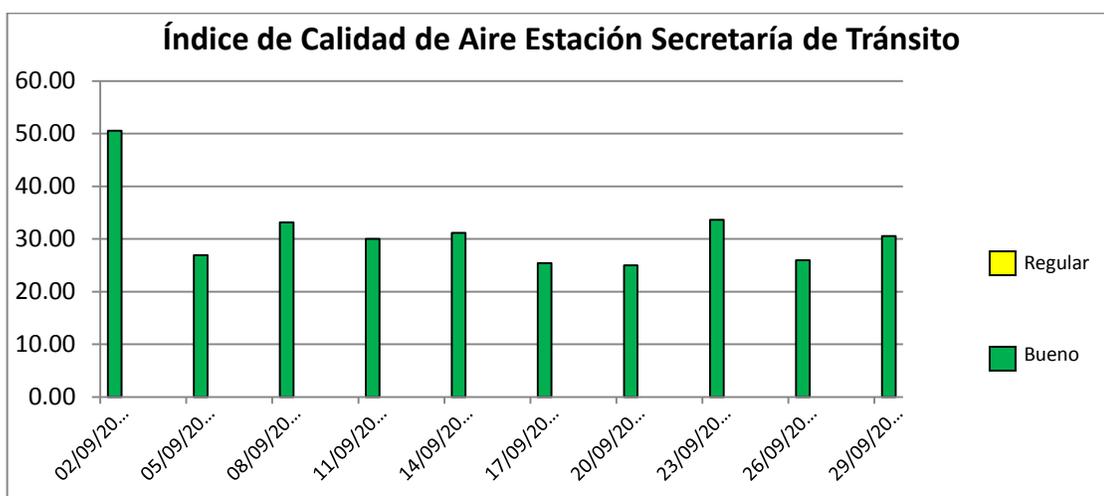
La Estación Policía de Carreteras presentó un promedio mensual de  $33\mu\text{g}/\text{m}^3$ , el valor más alto medido fue de  $49\mu\text{g}/\text{m}^3$  para el día 5, y el más bajo fue de  $24\mu\text{g}/\text{m}^3$  para el día 23.

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 PM<sub>10</sub>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  $34\mu\text{g}/\text{m}^3$ , el valor más alto medido fue de  $54\mu\text{g}/\text{m}^3$  para el día 2, y el más bajo fue de  $27\mu\text{g}/\text{m}^3$  para los días 17 y 20.

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 PM<sub>10</sub> a sus valores históricos.
- b. Dado que Ibagué no es una ciudad fuertemente industrializada y las fuentes de emisión fijas son pocas, las concentraciones PM<sub>10</sub> 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 julio – septiembre ha sobrepasado los niveles máximos diarios normativos vigentes de 100µg/m<sup>3</sup> 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 julio-septiembre de 2016 se ubicaron por debajo del promedio anual máximo normativo de 50µg/m<sup>3</sup>.
- 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/m<sup>3</sup> día.

Es el informe de:

---

**JORGE EDUARDO BONILLA**

Profesional Universitario

Subdirección de Calidad Ambiental