

Sincronízate con la vida... ¡Aire puro para todos!

**CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE NARIÑO
CORPONARIÑO**

**INFORME SOBRE EL ESTADO DE CALIDAD DEL AIRE
MARZO DE 2015**

**SUBDIRECCIÓN DE CONOCIMIENTO Y EVALUACIÓN
AMBIENTAL**

Mayo de 2015, San Juan de Pasto – Colombia

**Elaborado por: *Ing. Carol Bravo Rueda*
Revisado por: *Ing. Álvaro Albornoz Eraso*
Aprobado por: *Ing. Álvaro Albornoz Eraso***

2010/06/15 15:21

INTRODUCCIÓN

En el siguiente informe se presenta el estado de calidad del aire del mes de marzo de 2015, obtenido a partir de la operación del Sistema de Vigilancia de Calidad del Aire de Pasto a cargo de la Corporación Autónoma Regional de Nariño.

El Sistema de Vigilancia de la Calidad del Aire, está compuesto por dos estaciones de monitoreo, una de ellas para material particulado menor a diez micras y la segunda para material particulado menor a dos punto cinco micras. La evaluación de la calidad del aire realizada en el mes de marzo de 2015, se llevó a cabo obteniendo resultados de concentración de PM₁₀ y PM_{2.5} de las estaciones ubicadas en la Universidad Mariana y el Instituto Departamental de Salud de Nariño respectivamente, bajo las directrices del Protocolo para el monitoreo y seguimiento de la calidad del aire adoptado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

DEFINICIONES PARA TENER EN CUENTA

Previamente a la presentación de resultados, a continuación se hace una breve descripción de los contaminantes monitoreados por el Sistema de Vigilancia de Calidad del Aire de Pasto y de algunas definiciones básicas, para que el lector pueda interpretar de la mejor forma los resultados del monitoreo de PM₁₀ y PM_{2.5}.

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.

Condiciones Locales: Son las condiciones determinadas por la presión y temperaturas promedio de un lugar o sitio, localizados a alturas diferentes a la del nivel del mar.

$$N.L. = N.C.R. \times p.b \text{ local} / 760 \times 298^{\circ}K / 273 + t^{\circ}C$$

NL: Norma de la calidad del aire Local.

NCR: Norma de calidad del aire a condiciones de referencia

p.b local: Presión barométrica promedio local, en mm de mercurio

t°C: Temperatura ambiente promedio local, en grados centígrados.

Condiciones de referencia: Son los valores de temperatura y presión con base en los cuales se fijan las normas de calidad del aire y de las emisiones, que respectivamente equivalen a 25°C y 760 mm Hg (1 atmósfera de presión).

Equipo muestreador de partículas: instrumento mediante el cual se hace pasar el aire hacia un filtro de baja resistencia donde se colecta la muestra a un flujo de succión y tiempo determinado.

Índice de Calidad del Aire: es un indicador de la calidad del aire diaria. 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 causados por la contaminación del aire.

Material Particulado: Es el término utilizado para definir una mezcla de partículas sólidas y líquidas encontradas en el aire. Algunas de estas partículas son grandes y oscuras que pueden ser vistas, tales como el hollín y el humo.

Otras son tan pequeñas que solamente pueden ser detectadas mediante la utilización de un microscopio electrónico. Estas partículas, que se producen en una gran variedad de tamaños ("finas" cuando son menores a 2,5 micras en diámetro y de mayor tamaño cuando son mayores a 2,5 micras), son originadas por diferentes fuentes móviles y estacionarias, así como por fuentes naturales.

Las partículas de mayor tamaño (PM₁₀) son generalmente emitidas por fuentes tales como vehículos que se desplazan en vías, manipulación de materiales, operaciones de compactación y trituración, así como del polvo levantado por el viento. Algunas partículas son emitidas directamente por sus fuentes, como chimeneas industriales y exostos de vehículos.

Los principales efectos sobre la salud se asocian con efectos tales como el incremento en la admisión de personas a los hospitales por problemas cardíacos y pulmonares, incremento de las enfermedades respiratorias, reducción de las funciones pulmonares, cáncer pulmonar e inclusive muerte prematura. Los grupos sensibles de mayor riesgo incluyen ancianos, niños y personas con problemas cardio-pulmonares como asma. El material particulado inhalable incluye las partículas finas y las de mayor tamaño (PM_{2.5} y PM₁₀). Estas partículas se acumulan en el sistema respiratorio, logrando inclusive penetrar dentro de los pulmones y están relacionadas con numerosos efectos en la salud. La exposición al PM₁₀ está asociada primordialmente con la agudización de enfermedades respiratorias.

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 del Medio Ambiente, con el fin de preservar la buena calidad del medio ambiente, los recursos naturales renovables y la salud humana.

Sistema de vigilancia de la calidad del aire de Pasto: es un sistema de monitoreo ambiental continuo, cuenta con dos estaciones que muestrean material particulado menor a 10 y 2.5 microgramos, su objetivo es obtener, procesar y divulgar información de calidad del aire en la ciudad de Pasto de forma confiable y clara, para evaluar el cumplimiento de estándares de calidad del aire y analizar la tendencia de la concentración de contaminantes, como información base para la definición de políticas de control sobre la contaminación atmosférica.

µg/m³: unidad de medida para determinar la concentración de contaminantes (material particulado) presentes en la atmósfera.

10 y 2.5 microgramos: es el tamaño o diámetro de partículas que se encuentran suspendidas en el aire y que pueden entrar al sistema respiratorio de los seres humanos y causar enfermedades respiratorias.

RESULTADOS DEL MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE

La Corporación Autónoma Regional de Nariño – CORPONARIÑO desde el año 2008 viene monitoreando la calidad del aire de la ciudad de Pasto, a través de la operación del Sistema de Vigilancia de Calidad del Aire conformado por dos estaciones de monitoreo de material particulado menor a diez y dos punto cinco micras.

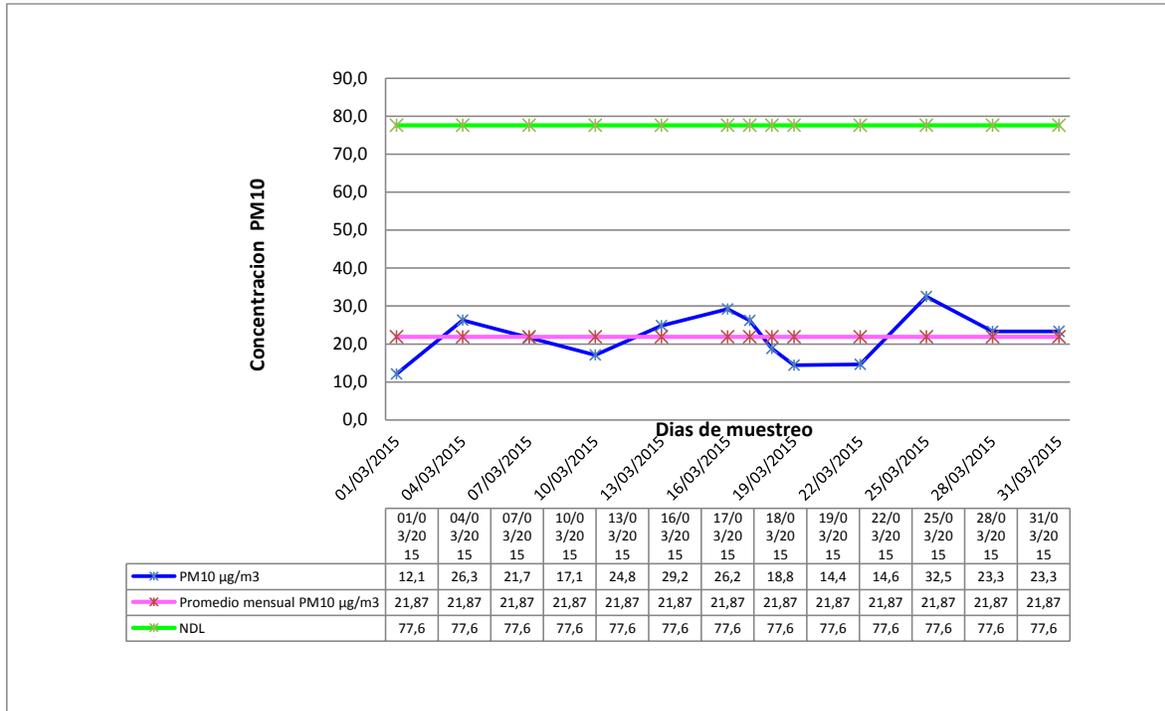
Las estaciones de monitoreo PM₁₀ y PM_{2.5} normalmente se encuentran ubicadas en el zona norte y centro de la ciudad correspondientes a la comuna 9 y 1 respectivamente. La Finalidad del monitoreo de la calidad del aire principalmente obedece a la verificación del cumplimiento normativo referente al nivel de inmisión de los referidos contaminantes, además de observar su tendencia o comportamiento a través del tiempo.

A continuación se presentan los resultados del monitoreo para el periodo reportado en el informe (marzo de 2015) para cada una de las estaciones:

Resultados del monitoreo de PM₁₀ mes de marzo de 2015

Fecha Inicial del muestreo Día/Mes/Año	Fecha Final del muestreo Día/Mes/Año	PM10 µg/m ³	Promedio mensual PM10 µg/m ³	Promedio Norma diaria local µg/m ³
01/03/2015	02/03/2015	12,1	21,87	77,6
04/03/2015	05/03/2015	26,3		
07/03/2015	08/03/2015	21,7		
10/03/2015	11/03/2015	17,1		
13/03/2015	14/03/2015	24,8		
16/03/2015	17/03/2015	29,2		
17/03/2015	18/03/2015	26,2		
18/03/2015	19/03/2015	18,8		
19/03/2015	20/03/2015	14,4		
22/03/2015	23/03/2015	14,6		
25/03/2015	26/03/2015	32,5		
28/03/2015	29/03/2015	23,3		
31/03/2015	01/04/2015	23,3		

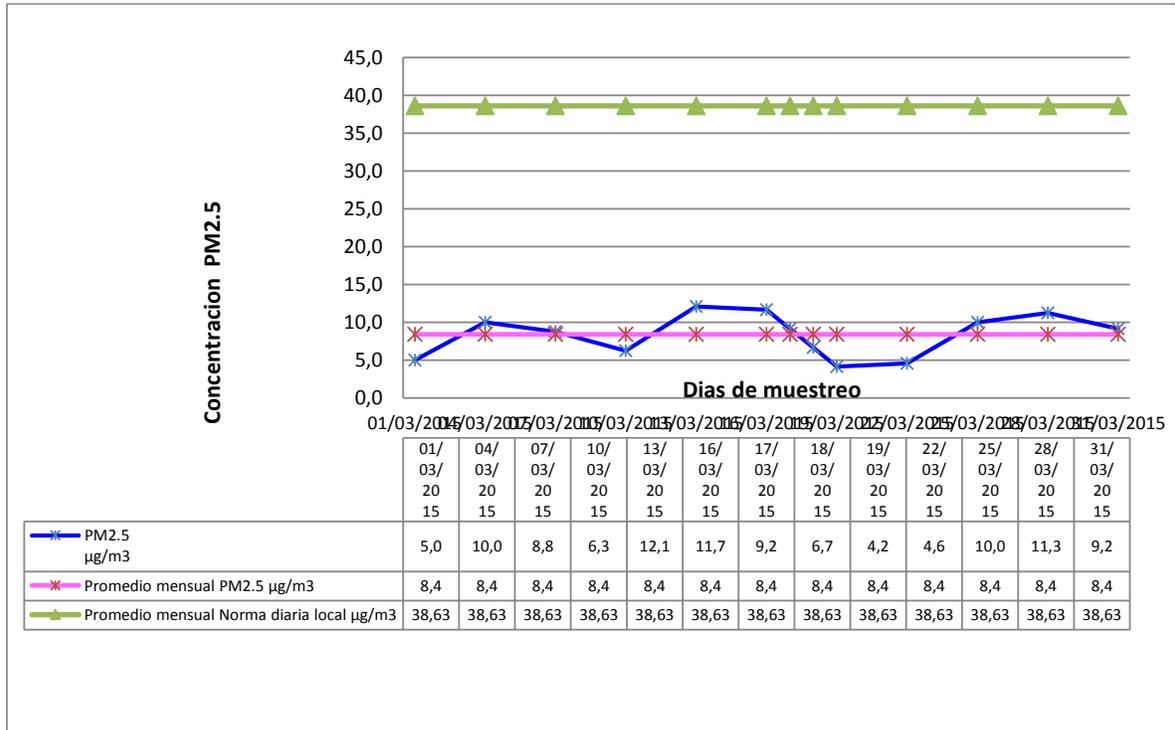
Concentración de PM₁₀ Vs Norma diaria de Calidad del Aire mes de marzo de 2015



Resultados del monitoreo de PM_{2.5} mes de marzo de 2015

Fecha Inicial del muestreo Día/Mes/Año	Fecha Final del muestreo Día/Mes/Año	PM _{2.5} µg/m ³	Promedio mensual PM ₁₀ µg/m ³	Promedio Norma diaria local µg/m ³
01/03/2015	02/03/2015	5,0	8,4	38,63
04/03/2015	05/03/2015	10,0		
07/03/2015	08/03/2015	8,8		
10/03/2015	11/03/2015	6,3		
13/03/2015	14/03/2015	12,1		
16/03/2015	17/03/2015	11,7		
17/03/2015	18/03/2015	9,2		
18/03/2015	19/03/2015	6,7		
19/03/2015	20/03/2015	4,2		
22/03/2015	23/03/2015	4,6		
25/03/2015	26/03/2015	10,0		
28/03/2015	29/03/2015	11,3		
31/03/2015	01/04/2015	9,2		

Concentración de PM_{2.5} Vs Norma diaria de Calidad del Aire mes de marzo de 2015



Consolidado mensual estado de calidad del aire para PM₁₀

AÑO	MES	CONCENTRACIÓN PM ₁₀ (µg/m ³)	NORMA DIARIA LOCAL DE CALIDAD DEL AIRE	ICA	
				VALOR	CLASIFICACIÓN
2015	Marzo	21.87	77.6	20.25	Buena

Consolidado mensual estado de calidad del aire para PM_{2.5}

AÑO	MES	CONCENTRACIÓN PM _{2.5} (µg/m ³)	NORMA CALIDAD DEL AIRE	ICA	
				VALOR	CLASIFICACIÓN
2015	Marzo	8.4	38.63	27.27	Buena

Durante el mes de marzo se obtuvieron trece muestras para cada contaminante (PM₁₀ y PM_{2.5}) obteniendo una concentración promedio de 21.87 y 8.4 µg/m³ respectivamente, valores que al ser comparados con la norma referente al nivel de inmisión se concluye que cumplen ampliamente los niveles máximos permisibles para los referidos contaminantes criterio. En este periodo de monitoreo se obtuvo mayor cantidad de muestras debido a que durante los días 16 al 19 de marzo del año en curso fue necesario monitorear la calidad del aire dado el desarrollo de la jornada del día sin carro, día sin moto llevada a cabo en la ciudad de Pasto el día 18 de marzo.

Con respecto al comportamiento de la concentración de partículas respirables menores a diez micras – PM_{10} , para el mes de marzo se observó un comportamiento estándar respecto a los demás meses del año, en el periodo de monitoreo del 1 al 31 de marzo ninguno de los días evaluados superó la norma diaria local de calidad del aire, la cual correspondió en promedio a $77.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

En relación al monitoreo de $PM_{2.5}$ durante el mes de marzo se logra concluir que el comportamiento en la concentración del referido contaminante para ninguno de los días monitoreados supera el nivel máximo permisible dado por la normatividad ambiental. De las trece muestras obtenidas cinco de ellas se encontraron por debajo del valor promedio mensual correspondiente a $8.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$, cinco registraron un valor inferior al referido y tres de ellas estuvieron muy próximas

Con respecto al valor promedio del Índice de Calidad del Aire calculado para los dos contaminantes criterio evaluados por el Sistema de Vigilancia de Calidad del Aire de Pasto durante el periodo reportado en el presente informe, se clasificó como **BUENO** con valores de 20.25 y 27.27 para PM_{10} y $PM_{2.5}$

Análisis del comportamiento del nivel de partículas durante el mes de marzo a través del tiempo:

De acuerdo a los resultados del monitoreo de calidad del aire obtenidos a partir de la entrada en operación del Sistema de Vigilancia de Calidad del Aire (año 2008) hasta la fecha, se puede concluir que en el mes de marzo para cada contaminante y año monitoreado ninguno de los días se ha excedido el nivel máximo permisible establecido en la norma ambiental, obteniendo el siguiente conjunto de datos promedio:

- Promedio de PM_{10} para el mes de marzo a través del tiempo: $25.15 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
- Promedio de PM_{10} a través del tiempo: $21.65 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
- Promedio de $PM_{2.5}$ para el mes de marzo a través del tiempo: $8.45 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
- Promedio de PM_{10} a través del tiempo: $10.40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

El análisis hará entonces referencia a que los valores de concentración de PM_{10} y $PM_{2.5}$ obtenidos a través del tiempo, resultan del cálculo del promedio de todos los meses del año, valores que involucran periodos de monitoreos con diferentes circunstancias particulares que inciden en el comportamiento de la calidad del aire como son el desarrollo de eventos culturales, fenómenos climatológicos, así como también el desarrollo de obras de infraestructura urbanística y vial en la ciudad, y por el contrario los valores de los contaminantes evaluados obtenidos a través del tiempo pero específicamente en el mes de marzo demuestran cierto incremento con respecto al promedio anual para el caso de PM_{10} y de manera contraria para $PM_{2.5}$, pero de ningún modo superando los requerimientos de la norma ambiental en relación a los niveles de calidad del aire.

Como conclusión general sobre la situación presentada en la calidad del aire en la ciudad de Pasto durante el periodo evaluado se hace necesario que las Autoridades competentes involucren estas determinantes ambientales dentro de los procesos de planificación en miras a la sostenibilidad ambiental del territorio.

JORNADA DÍA SIN CARRO, DÍA SIN MOTO - MARZO DE 2015

Mediciones de calidad del aire: La Corporación Autónoma Regional de Nariño CORPONARIÑO, a través de las estaciones PM₁₀ y PM_{2.5} que hacen parte del Sistema de Vigilancia de la Calidad del Aire de Pasto, llevó a cabo mediciones durante los días 16 al 19 de marzo de 2015, específicamente para conocer el comportamiento en cuanto a la concentración de dichos contaminantes previamente, durante y después de la jornada del Día sin carro, Día sin moto, por tal motivo la Corporación durante las fechas citadas cambió la programación base establecida por la Agencia para la Protección Ambiental de los Estados Unidos bajo la cual opera el SVCA de Pasto, con el fin de establecer un comparativo durante los días mencionados, las mediciones se llevaron a cabo con una duración de 24 horas cada una.

Las estaciones de monitoreo bajo las cuales se obtuvieron los resultados, se encuentran ubicadas en la zona norte y centro, comuna número nueve y uno para PM₁₀ y PM_{2.5} respectivamente de la ciudad de Pasto, específicamente en la Universidad Mariana y el Instituto Departamental de Salud de Nariño. Los contaminantes monitoreados corresponden a material particulado fracción respirable PM₁₀ y PM_{2.5}, los cuales son considerados como uno de los más significativos por su asociación a problemas de salud pública.

La metodología desarrollada por la Corporación para la obtención de resultados, obedece a los lineamientos establecidos por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial bajo el documento "Protocolo para el monitoreo y seguimiento a la calidad del aire" y dando cumplimiento a los procesos de aseguramiento y calidad de la información de los que dispone la Corporación en el marco de la acreditación de la matriz aire ante el IDEAM.

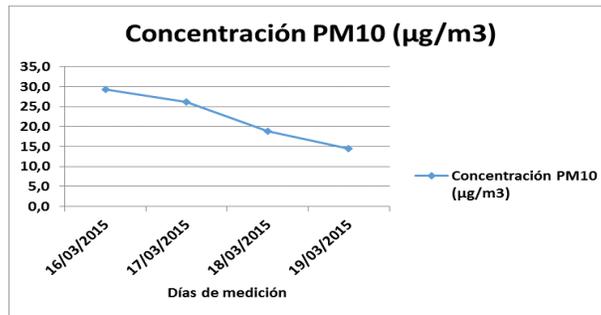
RESULTADOS DEL MONITOREO DE PM10

Los resultados obtenidos durante los días de medición fueron los que se indican a continuación:

Resultados del monitoreo de PM₁₀

Estación	Día de medición	Concentración PM10 (µg/m ³)
UNIMAR	16/03/2015	29,2
	17/03/2015	26,2
	18/03/2015	18,8
	19/03/2015	14,4

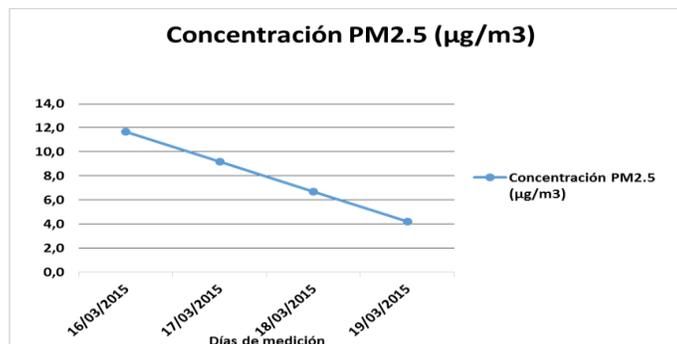
Concentración de PM10



Resultados del monitoreo de PM_{2,5}

Estación	Día de medición	Concentración PM10 (µg/m ³)
IDSN	16/03/2015	11,7
	17/03/2015	9,2
	18/03/2015	6,7
	19/03/2015	4,2

Concentración de PM_{2,5}

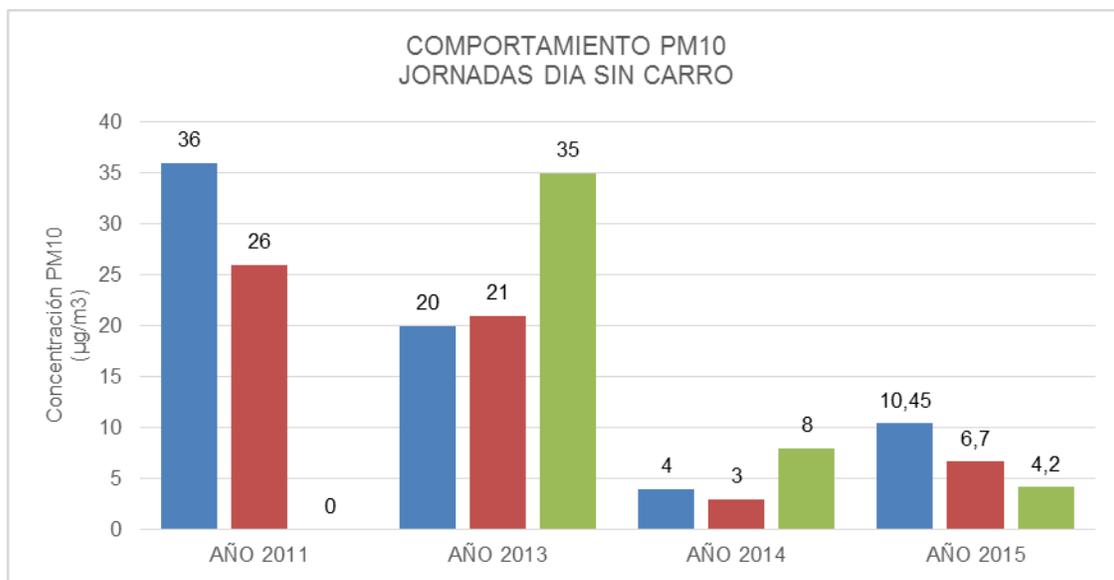


De acuerdo a lo anterior, se observa disminución en la concentración de PM₁₀ y PM_{2,5} para el día en que se desarrolló la jornada del Día sin carro, Día sin moto, con respecto a los días anteriores, los días 18 y 19 de marzo indican una concentración menor a la obtenida con respecto a días de tráfico normal en la ciudad, lo cual puede atribuirse a la incidencia del fenómeno meteorológico “precipitación” que se presentó durante el monitoreo de calidad del aire, además de la reducción en el uso de vehículos debido a la restricción de la medida implementada por la Alcaldía Municipal.

En cuanto a la comparación con el marco normativo relacionado con el nivel de inmisión o calidad del aire, es preciso mencionar que la Resolución No 610 del 24 de marzo de 2010 emitida por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, establece en su Artículo Segundo, los niveles máximos permisibles de contaminantes criterio, para el caso de las partículas respirables menores a diez y dos punto cinco micras se establece el nivel

máximo permisible para tiempos de exposición de 24 horas es 100 y 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ respetivamente. Teniendo en cuenta lo anterior los resultados obtenidos de la evaluación de la calidad del aire efectuada por CORPONARIÑO, al ser comparados con la referida normatividad ambiental reflejan cumplimiento.

De otra parte es pertinente traer a mención el comparativo del comportamiento de la concentración de material particulado menor a 10 micras que la Corporación ha venido registrando en las diferentes jornadas del día sin carro, día sin moto adelantadas por la Administración Municipal, de donde se puede evidenciar y se ha demostrado que este tipo de iniciativas aportan satisfactoriamente a la calidad ambiental de la ciudad y por tanto a la calidad de vida de sus habitantes, dado a que de acuerdo a datos técnicos la reducción en el nivel de partículas respirables menores a 10 micras ha sido de 27.8% en el año 2011, 40% en el año 2013, 60% en el año 2014 y 36% en el año 2015.



ÍNDICE DE CALIDAD DEL AIRE PARA PM₁₀

Dentro de los resultados presentados por las estaciones de monitoreo se incluye el valor y clasificación del Índice de Calidad del Aire, calculado para cada mes de operación del SVCA de Pasto.

El índice de Calidad del Aire simbolizado como ICA es un indicador de calidad del aire que permite comparar los niveles de contaminación de las estaciones que pertenecen a un SVCA, 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.

La siguiente tabla con información tomada del Manual de Operación de Sistemas de Vigilancia de Calidad del Aire refleja el valor y clasificación del ICA.

Clasificación del Índice de Calidad del Aire

ICA	COLOR	CLASIFICACIÓN
0 - 50	VERDE	BUENA
51 - 100	AMARILLO	MODERADA
101 - 150	NARANJA	DAÑINA A LA SALUD PARA GRUPOS SENSIBLES
151 - 200	ROJO	DAÑINA A LA SALUD
201 - 300	PÚRPURA	MUY DAÑINA A LA SALUD
301 - 400	MARRÓN	PELIGROSA
401 - 500	MARRÓN	PELIGROSA

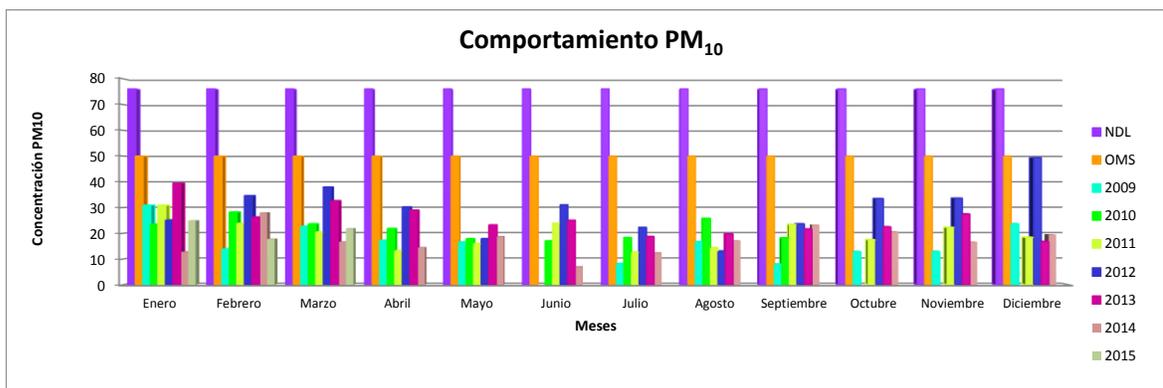
Es importante además de conocer el valor y clasificación del ICA, conocer cuáles podrían ser los efectos hacia la salud pública expuesta, por ello a continuación se indica la información correspondiente a los efectos causados por elevadas concentraciones de partículas respirables menores a diez y dos punto cinco microgramos.

Efectos del ICA sobre la salud humana.

ICA	PM10 Y PM2.5 24 HORAS ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
0 - 50	Ninguno
51 - 100	Posibles síntomas respiratorios en individuos no sensibles. Posible agravamiento de enfermedad del corazón o de pulmón en personas con enfermedades cardiopulmonares y adultos mayores
101 - 150	Aumento de riesgo de síntomas respiratorios en individuos sensibles, agravamiento de enfermedad del corazón o de pulmón y mortalidad prematura en personas con enfermedades cardiopulmonares y adultos mayores
151 - 200	Incremento de los síntomas respiratorios y recrudecimiento de las enfermedades pulmonares tales como asma; posibles efectos respiratorios en la población en general
201 - 300	Aumento significativo en síntomas respiratorios y aumento de la gravedad de enfermedades pulmonares como asma; incremento de la probabilidad de ocurrencia de efectos respiratorios para la población en general
301 - 500	Riesgo serio de síntomas respiratorios y recrudecimiento de enfermedades pulmonares como asma; probables efectos respiratorios en la población en general

A continuación se presentan de manera gráfica los resultados del monitoreo de calidad del aire desde la fecha de entrada en operación del Sistema de Vigilancia de Calidad del Aire de Pasto hasta la actualidad, en la gráfica puede observarse el comportamiento de la concentración de PM_{10} a través del tiempo, así como también la comparación con la normatividad ambiental vigente (Norma Diaria Local) y el valor estimado por la Organización Mundial de la Salud para el contaminante PM_{10} el cual es de alto interés sanitario por los efectos que puede producir en la salud pública.

Comportamiento de PM10 a través del tiempo



Finalmente se comunica a la comunidad en general que la información sobre calidad del aire (monitoreo de PM₁₀ y PM_{2.5}) se encuentra disponible en la en las siguientes páginas web, de donde se puede conocer en detalle el comportamiento de la concentración de PM₁₀ y PM_{2.5}:

www.corponarino.gov.co

www.sisaire.gov.co

Sincronízate con la vida... ¡Aire puro para todos!