

Informe Ejecutivo de Calidad del Aire de Bucaramanga 2001 – 2010



Monitoreo al exterior e interior de una vivienda en el Norte de Bucaramanga



Monitoreo personal de Material Particulado

COORDINACION DE INFORMACION
INVESTIGACION AMBIENTAL

Bucaramanga, Agosto de 2011



Elvia Hercilia Páez Gómez

Directora General CDMB

Carlos Alberto Suarez Sánchez

Subdirector de Ordenamiento y Planificación Integral del Territorio

Carlos Mauricio Torres Galvis

Coordinador de Información e Investigación Ambiental

Manuel Antonio Campos Malagon

Freddy Quintanilla Barajas

Henry Castro Ortiz

Grupo de operación Sistema de Vigilancia de Calidad del Aire

Agosto de 2011, Bucaramanga – Colombia

Informe ejecutivo de Calidad del Aire de Bucaramanga 2001 - 2010

Elaborado por: Henry Castro Ortiz, email: henry.castro@cdmb.gov.co

RESUMEN DEL ESTADO DE LA CALIDAD DEL AIRE EN EL AREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA.

En el siguiente informe se muestran los resultados de la evolución de la calidad del aire en la última década y especialmente del contaminante que principalmente ha afectado el aire que respira la población del Área Metropolitana de Bucaramanga. Los datos y análisis que se muestran a continuación son obtenidos permanentemente por las estaciones automáticas y manuales pertenecientes a la Red de Monitoreo de calidad del aire que opera esta Corporación.

El siguiente plano muestra la ubicación de los sitios de monitoreo de calidad del aire:

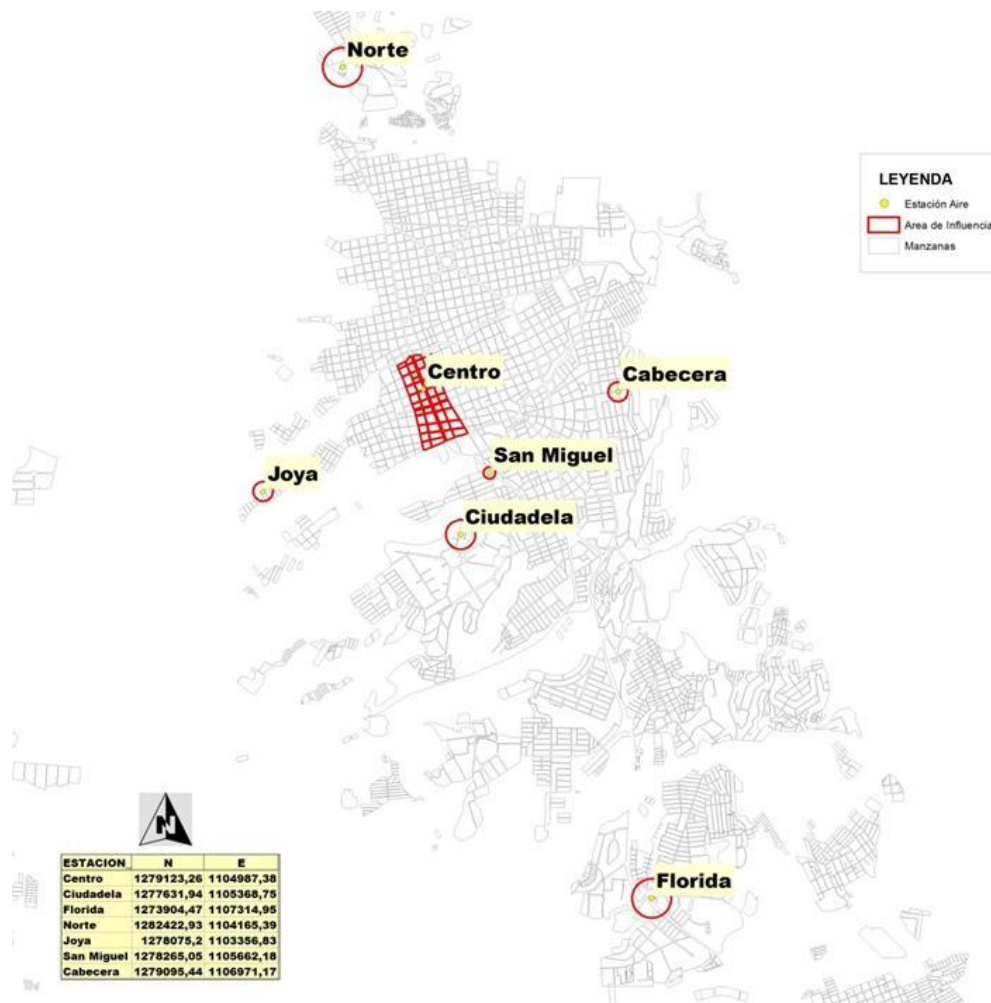


Fig 1. Mapa de ubicación estaciones de Calidad del aire del AMB

1. Normas de Calidad del Aire: El 4 de Abril de 2006 el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial expidió la Norma de referencia de Calidad del Aire para todo el territorio Nacional, en la cual se establece el máximo nivel permisible de concentración en el aire de cinco (5) contaminantes criterio que podrían afectar significativamente la salud de la población en general. Posteriormente, en marzo de 2010 se expidió la Resolución 610/2010 que modifica la Resolución 601/2006 y establece nuevos límites permisibles que se deben cumplir a partir del año 2011, razón por la cual en el presente informe no se tuvieron en cuenta dado que la información analizada es hasta el 31 de diciembre de 2010. En la Tabla No 1, se muestra la Norma de Calidad del aire para el Material Particulado respirable inferior a 10 micras (PM₁₀), relacionada en el presente informe:

CONTAMINANTE	PERIODO	NORMA	UNIDAD
Partículas Suspensas PM ₁₀	Anual	60	µg/m ³

Tabla 1. Norma Local de Calidad del Aire para PM₁₀

2. Resultados del monitoreo: a continuación se muestran los resultados obtenidos de concentración de material particulado inferior a 10 micras (PM₁₀) para cada sitio de monitoreo:

2.1. Centro: Zona principalmente comercial, con alto tráfico vehicular especialmente buses urbanos. A partir de marzo de 2010 inicia la operación del Sistema Integrado de Transporte Masivo Metrolínea. Zona caracterizada por la alta presencia de vendedores ambulantes que permanentemente invaden el espacio público y dificultan aun mas la movilidad vehicular.

En esta zona se encuentra una estación de monitoreo automática que mide los siguientes parámetros:

Nombre	Localización	Equipo(s) instalado(s)
CENTRO	CARRERA 15 CON CALLE 34 Terraza Cafetería El Faro	NOX, SO ₂ , CO, O ₃ , PM ₁₀ , Meteorología

Tabla 2. Ubicación y parámetros medidos en la Estación Centro

Inició su operación desde el año 2001 con todos los parámetros que se muestran en la tabla 2.



Fig 2. Estación Automática CENTRO:
Esquina de la Carrera 15 con Calle 34

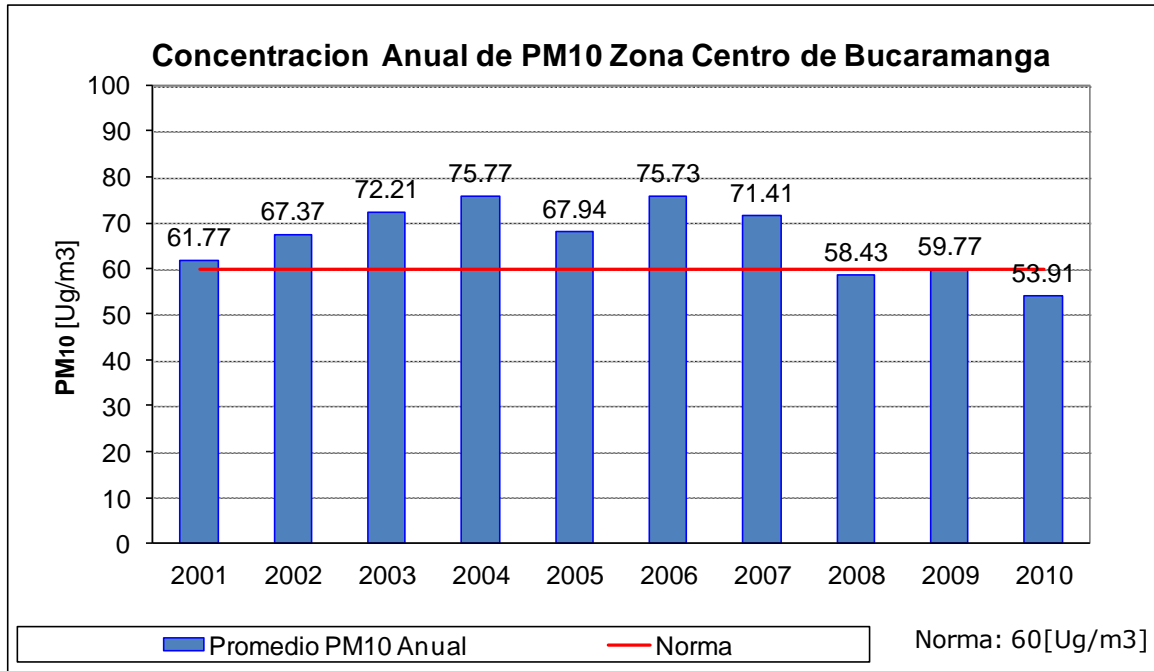


Fig 3. Resultados de concentración de PM10 en el CENTRO para los últimos 10 años

La grafica muestra el comportamiento anual del principal contaminante que afecta la ciudad, el Material Particulado inferior a 10 micras, indicando que entre el año 2001 y el

Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga

año 2004 se presentó un incremento progresivo de la contaminación atmosférica y posteriormente entre los años 2006 a 2010 se ha registrado una disminución significativa llegando a valores por debajo de la Norma anual de 60 microgramos por metro cúbico ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

El comienzo del año 2010 se caracterizó por la finalización de las obras civiles de la Fase II y del inicio de operación del Sistema Integrado de Transporte Masivo (SITM) para los municipios de Bucaramanga y Floridablanca principalmente. Lo anterior trajo varias consecuencias como el ingreso de buses nuevos y modernos, que utilizan un combustible de mejor calidad (menor cantidad de azufre con respecto al tradicional), la salida de 588 buses antiguos, el mejoramiento de la movilidad en algunos sitios y dificultad en otros. Las anteriores podrían ser algunas de las razones por las cuales se registró en el año 2010 la más baja concentración de PM10 en comparación con los demás años de estudio.

En términos del Índice de Calidad del Aire, la zona centro se clasifica principalmente como “regular” (franja de color naranja) indicando que la población que ya padece enfermedades respiratorias o cardiovasculares podrían ser afectados en su salud en caso de realizar actividades físicas que demanden un esfuerzo significativo.

2.2 Ciudadela Real de Minas: Zona Occidental del municipio de Bucaramanga, principalmente residencial con presencia de tráfico vehicular moderado especialmente en las calles 56 y 61.

En esta zona la CDMB posee una estación de monitoreo automática en la Calle de los Estudiantes, donde se ubican varios colegios de bachillerato y una institución de educación superior:

Nombre	Localización	Equipo(s) instalado(s)
CIUDADELA	Calle de los Estudiantes. Colegio Aurelio M. Mutis	NOX, O3, PM10.

Tabla 3. Ubicación y parámetros medidos en la Estación Ciudadela

Aunque la Estación inició el monitoreo de la calidad del aire desde el año 2001, solo hasta el año 2008 se instaló el equipo automático que mide la contaminación atmosférica por PM10.



Fig 4. Estación Automática Ciudadela:
Calle de los Estudiantes

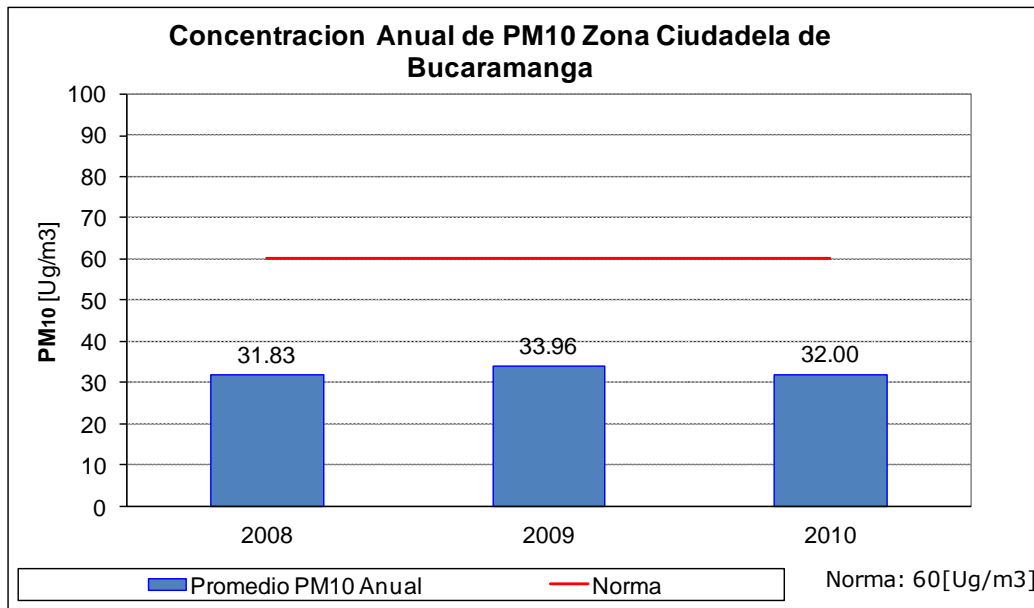


Fig 5. Resultados de concentracion de PM10 en CIUDADELA para los ultimos 3 años

Tomando como referencia los datos obtenidos en la Estacion Centro, la zona de Ciudadela presenta una calidad del aire favorable con valores promedio anuales de PM10 por debajo de la Norma. Adicionalmente, la fig 5 muestra el mismo patron de comportamiento del contaminante: el resultado del año 2009 fue levemente superior en

Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga

comparacion con los años 2008 y 2010. Este comportamiento se puede explicar por el factor meteorologico que influye en mayor medida la concentracion de Pm10 en el aire: la precipitacion. Según los datos obtenidos por la estacion meteorologica automatica instalada en el Centro, el año 2009 registro menor cantidad de lluvias, con un valor Acumulado anual de 1101 mm, en comparación con los años 2008 y 2010. La tabla 4 muestra los valores

	2008	2009	2010
Acumulado Anual (mm)	1348.5	1101.0	1554.5
Promedio Anual (mm)	8.23	7.07	8.77

Tabla 4. Datos de precipitación de los últimos 3 años, obtenidos en la Estación Centro

2.3 Cabecera del Llano: Zona Oriental del municipio de Bucaramanga, principalmente residencial con presencia de tráfico vehicular moderado en la parte alta del barrio. En esta zona se instaló una estación de monitoreo automática la cual mide los siguientes contaminantes:

Nombre	Localización	Equipo(s) instalado(s)
CABECERA Parque San Pio	CARRERA 36 CON CALLE 45 Parque San Pio	NOX, SO2, CO, O3, PM10.

Tabla 5. Ubicación y parámetros medidos en la Estación Cabecera



Fig 6. Estación Automática Cabecera: Parque San Pio

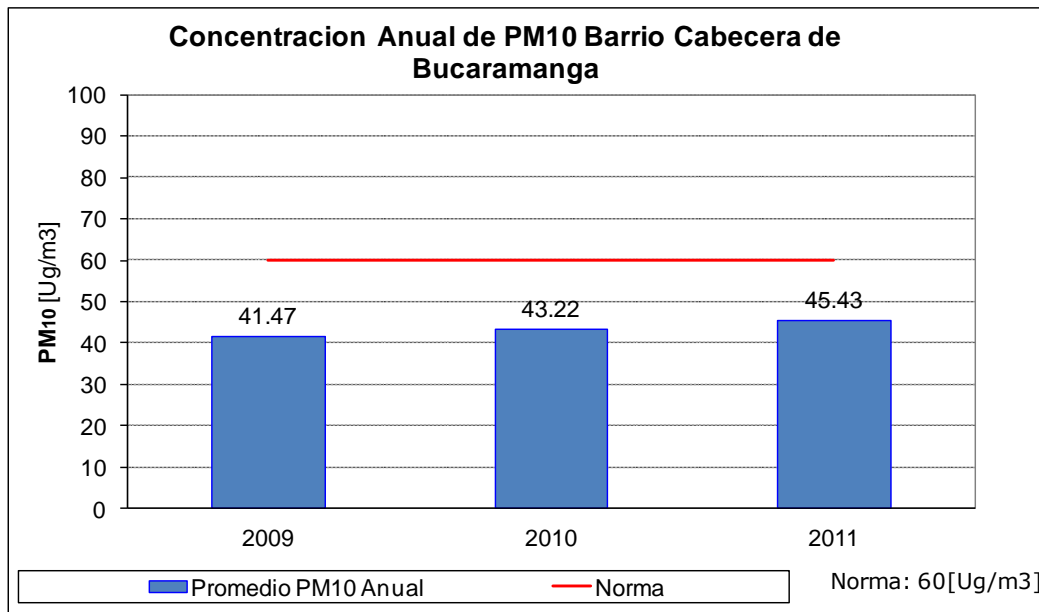


Fig 7. Resultados de concentracion de PM10 en CABECERA para los ultimos 3 años

Esta estacion se instaló en el Parque San Pio desde el mes de julio del año 2009 y el proximo mes de septiembre se ubicara sobre la carrera 33 con calle 52. En este sentido, la grafica de arriba muestra el resultado final de los dos años (julio de 2009 a julio de 2011) de monitoreo de la calidad del aire en esta importante zona de Bucaramanga.

En terminos generales, la calidad del aire se ha mantenido estable con valores inferiores a la Norma actual. Sin embargo, a diferencia de otras zonas de monitoreo como el centro de Bucaramanga o en la zona Ciudadela, la contaminacion ha registrado un leve incremento desde el año 2009 con el valor maximo para el ultimo año. La explicacion podria estar, en el aumento del trafico que circula por la carrera 33, especialmente buses de servicio publico que no estan afiliados al SITM Metrolinea.

2.4 Florida - Cañaveral: Zona mixta entre comercial y residencial con transito significativo de vehículos, principalmente por la vía que comunica los municipios de Floridablanca y Bucaramanga con Piedecuesta. En la zona se instaló una estación automática con la colaboración de la empresa de teléfonos Telebucaramanga – sede sur, la cual monitorea en tiempo real dos contaminantes:

Nombre	Localización	Equipo(s) instalado(s)
FLORIDA	Cañaveral. Edificio Telebucaramanga sede sur	O3, PM10.

Tabla 6. Ubicación y parámetros medidos en la Estación Florida



Fig 8. Estación Automática Cañaveral: Edificio Telebucaramanga sede sur

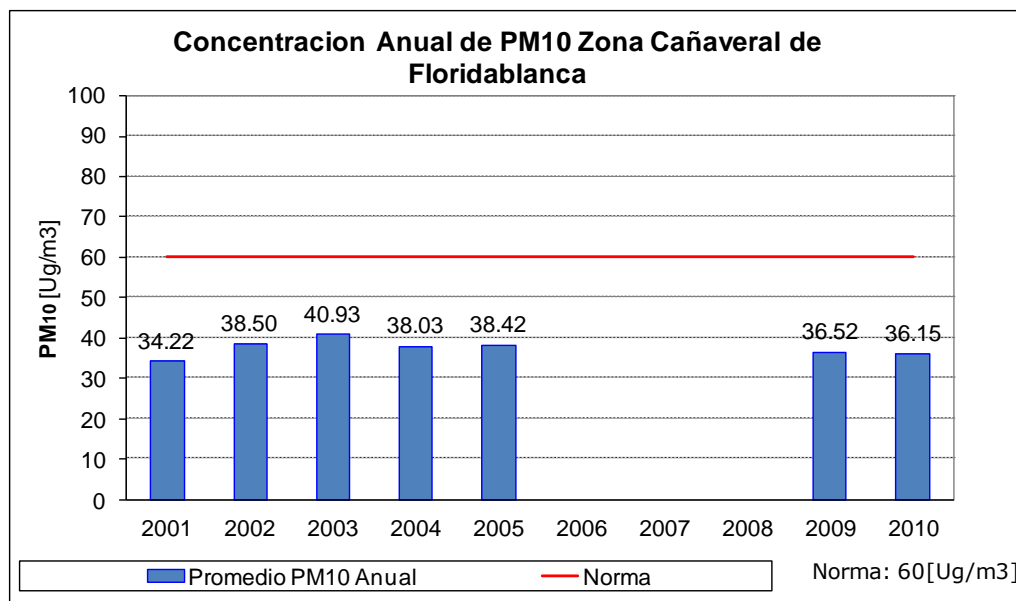


Fig 9. Resultados de concentracion de PM10 en CAÑAVERAL para los ultimos 10 años

Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga

La tendencia general de la contaminación por PM10 en el AMB se evidencia nuevamente en el Área de influencia de la Estación de Cañaveral, tal como se muestra en la figura 9. En los primeros años de la década se registró un incremento en la contaminación atmosférica, aunque se debe tener en cuenta que en esta zona todos los años han estado por debajo de la norma promedio anual.

Entre los años 2006 y 2008 no se obtuvieron datos de este contaminante debido a que el equipo fue reubicado en la zona norte de Bucaramanga.

2.5 Norte: Zona principalmente residencial con alta densidad poblacional, en donde se instaló un analizador de Material Particulado inferior a 10 micras (PM10):

Nombre	Localización	Equipo(s) instalado(s)
NORTE	Hospital Local del Norte	PM10.

Tabla 7. Ubicación y parámetros medidos en la Estación Norte de Bucaramanga



Fig 10. Estación Zona Norte:
Hospital Local del Norte

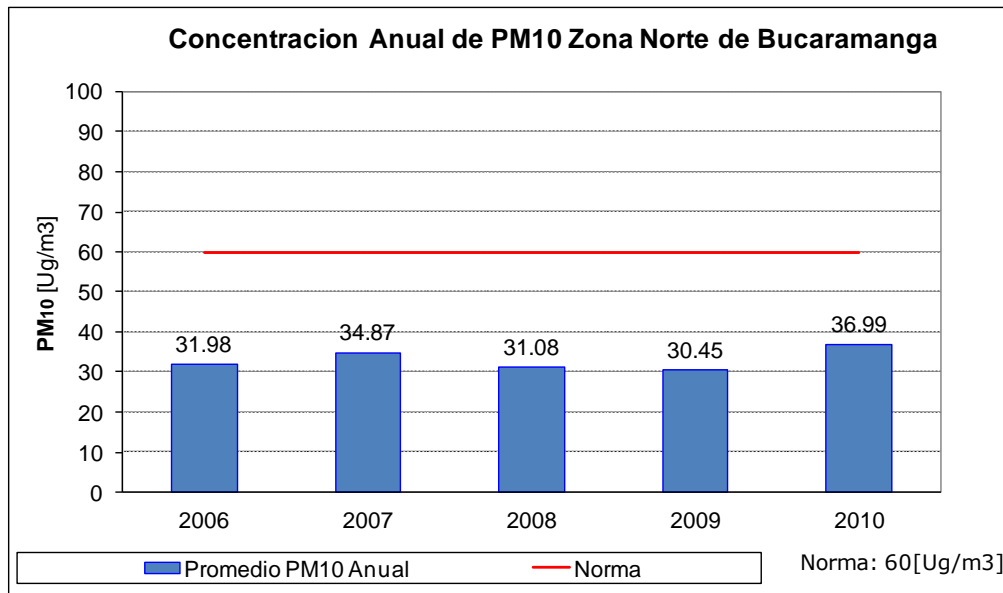


Fig 11. Resultados de concentracion de PM10 en el Norte de Bucaramanga obtenidos desde el año 2006

La estación se ubica en la terraza del Hospital Local del Norte, en donde el contaminante que actualmente se monitorea, Material Particulado inferior a 10 micras (PM10), registra valores de concentración menores en comparación con otras zonas del Área Metropolitana de Bucaramanga. En promedio, el riesgo sobre la salud de la población de esta importante zona de la ciudad se encuentra en "moderado" lo cual supone un riesgo menor para la salud de la población en general.

A diferencia de la zona Centro y Ciudadela de Bucaramanga, en el Norte se ha evidenciado un leve aumento en la concentración de PM10 a partir del año 2006 cuando se inició el monitoreo de este importante parámetro de contaminación atmosférica.

La principal fuente proviene del parque automotor y grandes actividades industriales que se han ubicado en la zona desde hace muchos años.

No obstante, todos los años se han ubicado por debajo de la Norma, con valores similares a los obtenidos en la zona de Ciudadela e inferiores a los obtenidos en zonas como Cañaveral, Cabecera y el Centro de Bucaramanga.

2.6 La Joya: Zona Occidente del municipio de Bucaramanga, catalogada como residencial. Mínima circulación de vehículos. En esta zona la CDMB ha instalado un muestreador manual de Material Particulado desde el año 2006 con la colaboración de la familia Cáceres:

Nombre	Localización	Equipo(s) instalado(s)
LA JOYA	Barrio La Joya: Carrera 11 occ 36-04	PM10.

Tabla 8. Ubicación y parámetros medidos en el Barrio La Joya de Bucaramanga

Como complemento al monitoreo automático de la calidad del aire, se han instalado tres (3) equipos manuales de alto volumen (Highvol) para la medición de material particulado respirable (PM10), en tres (3) barrios populares y densamente poblados de la ciudad. En su orden a continuación la figura 12 muestra el primer equipo instalado en el barrio La Joya, terraza de la vivienda ubicada en la Carrera 11 occidente con calle 36, con la colaboración de la familia Cáceres.



Fig 12. Estación Manual La Joya:
Carrera 11 Occ # 36-04

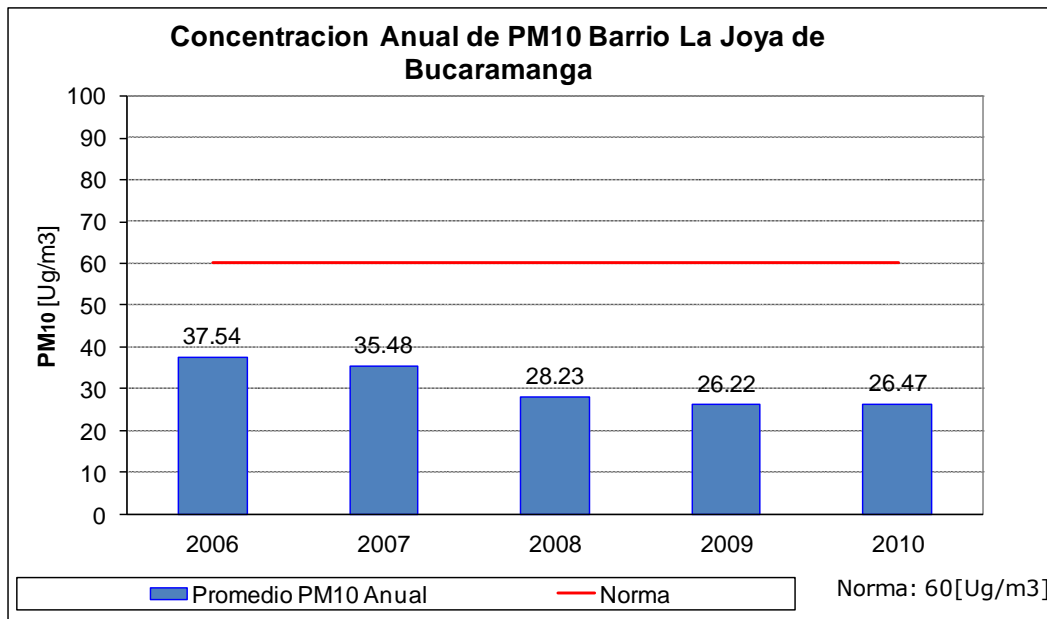


Fig 13. Resultados de concentracion de PM10 en el Barrio La Joya obtenidos desde el año 2006

Historicamente, esta zona de Bucaramanga se ha caracterizado por obtener los registros mas bajos de concentracion de PM10 y especialmente desde el año 2008. La Figura 12 muestra los valores de PM10 en comparación con su norma anual, indicando que no existe un riesgo significativo para la salud de la poblacion de este popular barrio de Bucaramanga.

La principal fuente de contaminacion, son las fuentes moviles que circulan por las pocas vias de acceso al barrio.

2.7 San Miguel: Zona de alto flujo vehicular. Se seleccionó como sitio de monitoreo la intersección vial de la diagonal 15 con carrera 17, con el objeto de analizar el estado de la calidad del aire posterior a la construcción del túnel vehicular de la carrera 17 y de esta forma determinar como el cambio en la movilidad vehicular podría incidir significativamente en el estado de la contaminación atmosférica.

El monitoreo de calidad del aire en este punto estratégico, se ha logrado gracias a la gran colaboración de la Dirección de Transito de Bucaramanga (DTB), quienes permitieron la instalación del monitor ambiental en las oficinas de la Central de Semaforizacion ubicada en la Diagonal 15 # 50 San Miguel

Nombre	Localización	Equipo(s) instalado(s)
DTB	Intersección vial de la Diag 15 con Cra 17	PM10.

Tabla 9. Ubicación y parámetros medidos en la intersección de la Diag 15 con Cra 17 de Bucaramanga



Fig 14. Estación Manual DTB: Diagonal 15 con Carrera 17

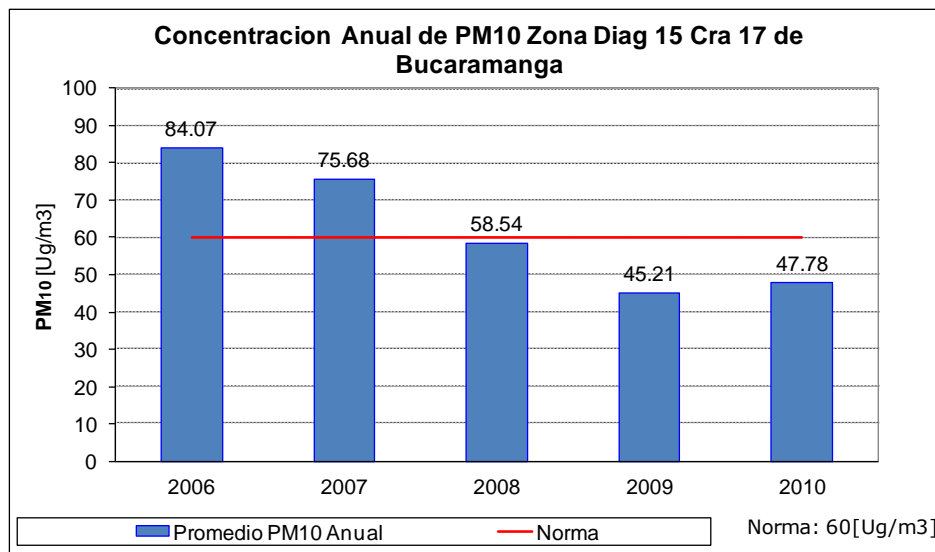


Fig 15. Resultados de concentración de PM10 en el Barrio San Miguel obtenidos desde el año 2006

La figura 14, permite observar que la estación de monitoreo actualmente se ubica en una intersección de importancia para el municipio de Bucaramanga en donde se construyó un túnel vehicular entre junio de 2007 y junio de 2008. Anterior a esta obra, en la intersección la regulación del tránsito se realizaba mediante semáforos que fueron suprimidos desde junio de 2008 cuando se inauguró el túnel, trayendo consigo una mejora significativa en la movilidad y como consecuencia una disminución en la contaminación atmosférica de la zona, como se muestra en las figuras 15 y 16.

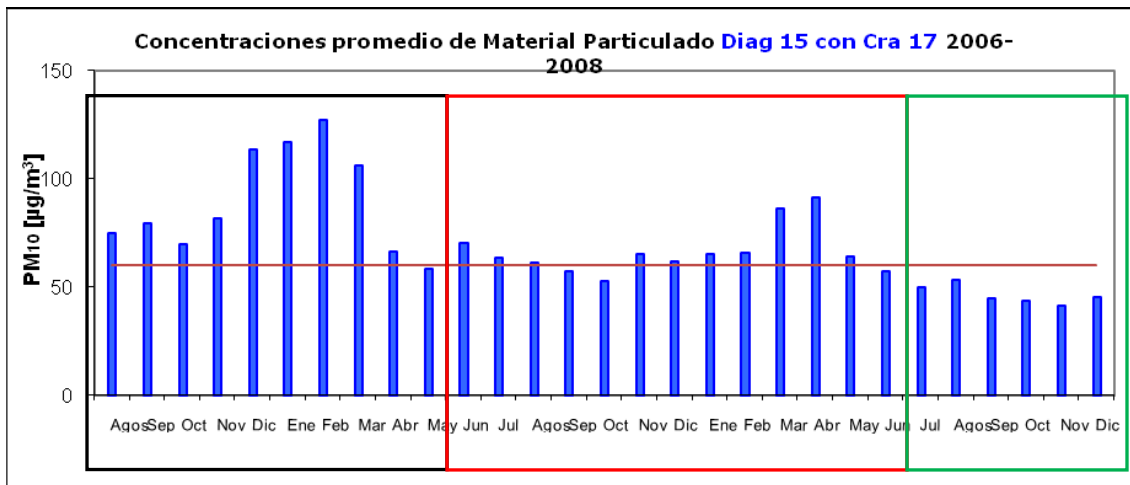


Fig 16. Grafica de la concentración mensual de PM10 en la Cra 17 entre agosto de 2006 y diciembre de 2008. Antes, durante y después del Túnel.

La grafica anterior muestra el comportamiento mes a mes de la concentración de Material Particulado en el Aire, antes (cuadro negro), durante (cuadro rojo) y después de la construcción del Túnel vehicular (cuadro verde). Adicionalmente, permite observar que antes de la construcción del túnel (cuadros de color negro y rojo), la calidad del aire superaba en casi todos los meses del año la norma anual de 60 Ug/m3 (línea roja de la grafica), situación que no se ha presentado posterior al mejoramiento en la movilidad vehicular, gracias a la construcción del Túnel (ver también figura 15).

Con lo anterior se concluye que este tipo de obras civiles ejecutadas en intersecciones viales de importancia en la ciudad de Bucaramanga, se convierten en alternativas positivas para el mejoramiento de la movilidad vehicular y en acciones de control aceptables en el mejoramiento de la calidad del Aire que respiramos.

2.8 Ricaurte y La Concorida: El tercer equipo manual se ha instalado en dos sitios diferentes entre los años 2006 y 2010, en los barrios Ricaurte y La Concordia. En la figura 17 se muestra la ubicación del equipo de monitoreo en cada sitio.



Estación Manual Ricaurte:
Cra 17C # 58-86



Estación Manual La Concordia
Cra 21 # 51-20

Fig 17. Imagen con la ubicación del equipo manual de PM10 en dos barrios cercanos de Bucaramanga

A continuación se presentan los resultados de calidad del aire:

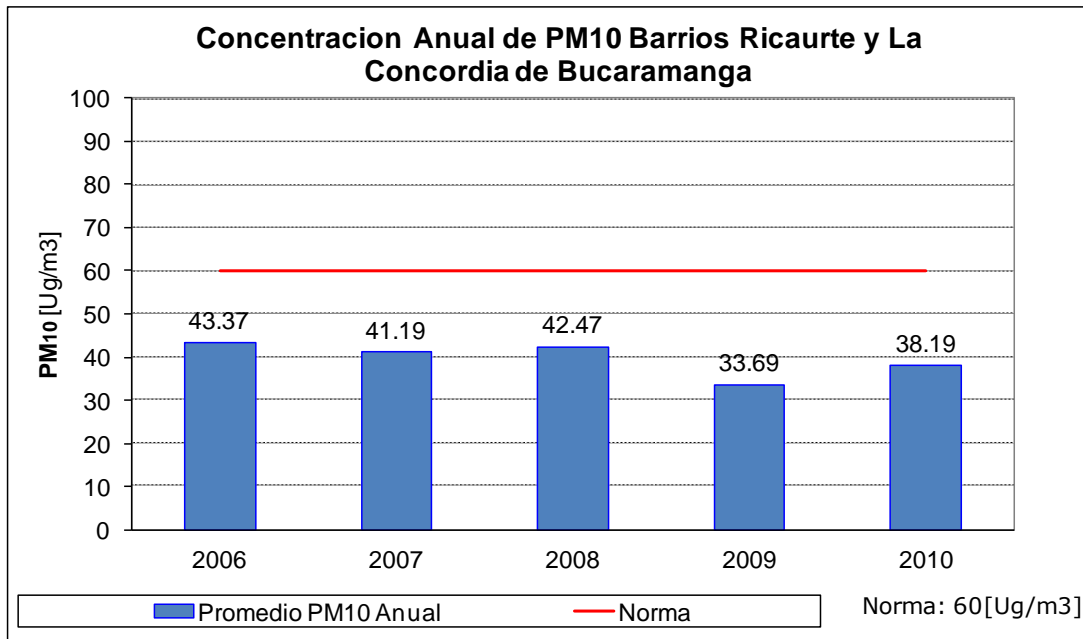


Fig 18. Resultados de concentración de PM10 en los Barrios La Concordia y Ricaurte obtenidos desde el año 2006



Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga

La tendencia indica que la concentración de PM10 ha disminuido progresivamente en el tiempo y en este caso con valores por debajo de la Norma actual para este contaminante.

Ambos barrios se caracterizan por ser sectores residenciales con alta densidad poblacional y con presencia de establecimientos comerciales en el área de la carpintería y zapatería especialmente.

En general se concluye que en ambos sitios, se registra una calidad del aire de “regular” (franja de color naranja) con afectaciones menores a la población sana y de mayor riesgo para las personas que ya padezcan enfermedades respiratorias y cardiovasculares.