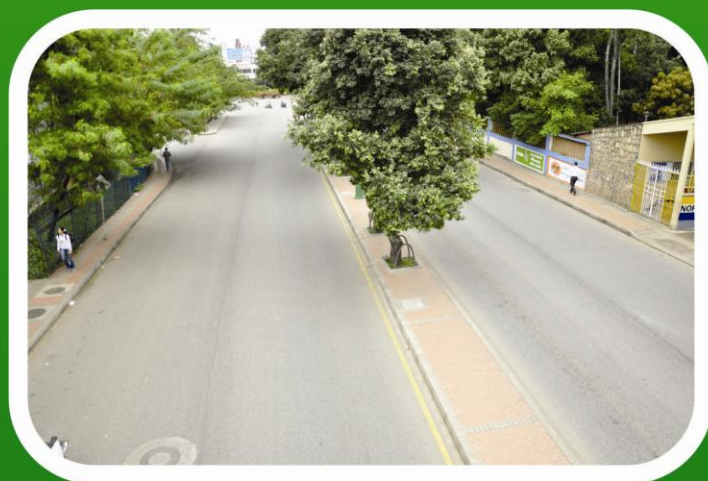
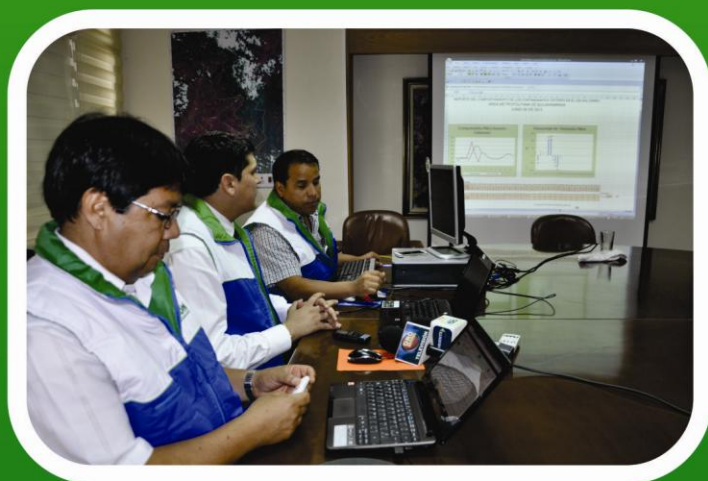




PIENSA • ALIMENTATE • AHORRA
DÍA MUNDIAL DEL MEDIO AMBIENTE 5 DE JUNIO

DÍA SIN CARRO PARTICULAR JUNIO 5



Monitoreos

Dióxido de Nitrógeno - Monóxido de Carbono - Dióxidos de Azufre
Material Particulado - Ozono - Efectos sobre la salud

RESULTADOS



INFORME 2013

DIA INTERNACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE INFORME DÍA SIN CARRO PARTICULAR JUNIO 5 DE 2013

En aras de propender por un Área Metropolitana de Bucaramanga con mejor calidad del aire, un ambiente sano y principalmente crear conciencia ambiental en toda su población, las Alcaldías de Bucaramanga, Floridablanca, Girón, Piedecuesta y Lebrija, promovieron el desarrollo del día sin carro particular, actividad para la cual la CDMB realizó el monitoreo de los parámetros establecidos por la Resolución No. 610 de 2010, en lo que respecta a calidad del aire.

La jornada del día sin carro se realizó el día 5 de junio de 2013 en el horario de 07:00 am hasta las 07:00 pm y consistió en la no circulación de vehículos particulares, manteniéndose la restricción de pico y placa para las motos y los taxis.

La CDMB ha conformado una red con estaciones automáticas de calidad del aire ubicadas en el Hospital del Norte, La Ciudadela (Calle de los Estudiantes - Colegio Aurelio Martínez Mutis), El Centro (Carrera 15 - Calle 34), Cabecera (Carrera 33 - Calle 52) y Floridablanca (Sede Edificio Telebucaramanga Zona Sur), de las cuales se monitorearon en tiempo real las tres últimas estaciones debido a que son las más representativas de la influencia del transporte en la calidad del aire. Es importante anotar que para el presente informe se incluyen todas las estaciones de calidad del aire de la CDMB.

Para efectos de análisis de los diferentes parámetros monitoreados, se tomaron los datos horarios de cuatro miércoles del último mes sin presencia de lluvia, que pudiera afectar la estabilidad atmosférica.

La jornada del día sin carro contribuye de alguna manera a que el segmento de la comunidad que posee automóvil para su servicio, considere otra forma de movilizarse para el desarrollo de sus actividades cotidianas, promoviendo así el uso del transporte integrado masivo METROLINEA. Este tipo de medidas ayuda a promover el uso racional del automóvil particular, con el propósito de mejorar la calidad del aire, desde luego con el desarrollo integral de actividades como el mejoramiento del combustible, el control de contaminación por motocicletas, la integración de políticas de desarrollo urbano, transporte y calidad del aire, el fortalecimiento de la educación ambiental, investigación y desarrollo tecnológico y la ejecución de programas de ordenamiento del tráfico vehicular, acciones que actuando paralelamente puedan de manera significativa contribuir al mejoramiento de nuestro ambiente.

Las acciones ejecutadas de una forma ordenada, coordinada y planificada transformarán el área metropolitana de Bucaramanga en una región viable a

largo plazo con niveles de competitividad que nos ubique en sitios privilegiados en el ámbito mundial.

El parque automotor de servicio particular por efecto de su circulación emite a la atmósfera una serie de contaminantes como material particulado en suspensión, especialmente aquellos que trabajan con ACPM, Monóxido de Carbono, Dióxido de Azufre, Óxidos de Nitrógeno e Hidrocarburos. La reacción de estos dos últimos trae consigo la formación de un contaminante típico de zonas urbanas, denominado Ozono troposférico. Todos estos contaminantes, a excepción de los Hidrocarburos son determinados en tiempo real por la red de monitoreo de calidad del aire.

1. Monóxido de Carbono¹(CO): Es un gas incoloro, inodoro y muy tóxico, que se produce por la combustión incompleta de sustancias que contienen carbono, como la gasolina y el diesel. Una de las principales fuentes de contaminación del aire por este gas la constituyen los vehículos con motores a gasolina.

2. Dióxidos de nitrógeno² (NO₂): Es el principal contaminante entre varios óxidos de nitrógeno ya que se forma como subproducto en todas las combustiones llevadas a cabo a altas temperaturas. El dióxido de nitrógeno es de color marrón amarillento. Se forma de los procesos de combustión a altas temperaturas, como en los vehículos motorizados. También es un gas tóxico, irritante y precursor de la formación de partículas de nitrato. Estas llevan a la producción de ácido y elevados niveles de PM2.5 en el ambiente.

La reacción del dióxido del nitrógeno con el vapor de agua de la atmósfera conduce a la formación del ácido nítrico (HNO₃), que es un componente importante de la lluvia ácida. El dióxido del nitrógeno (NO₂) también reacciona con la luz del sol, que conduce a la formación del ozono y de nieblas de humo en el aire que respiramos.

3. Ozono y otros oxidantes fotoquímicos (O₃): El oxidante que se encuentra en mayor concentración en la atmósfera contaminada es el ozono y su presencia persiste durante una parte considerable del día. El 90% del ozono total existente en la atmósfera, se encuentra y se forma en la estratosfera, a una altura entre los 12 a 40 Km sobre la superficie terrestre, siendo este el que protege a la tierra de las radiaciones ultravioletas del sol. El resto del ozono que existe en la atmósfera se encuentra y se forma en la troposfera y se considera un contaminante atmosférico secundario, es decir, que no es emitido directamente a la atmósfera, sino que se forma a través de reacciones activadas por la luz solar (fotoquímicas) entre otros contaminantes primarios. Los principales precursores del ozono son los óxidos de nitrógeno y compuestos orgánicos volátiles, que se emiten de forma natural o a consecuencia de las actividades

¹www.envtox.ucdavis.edu/cehs/TOXINS/SPANISH/carbonmonoxide.htm

²Air quality Index. Aguide air quality and your health. www.epa.gov/airnow/aqi_bw.pdf

humanas. Estas especies químicas, al reaccionar en unas condiciones meteorológicas determinadas de altas temperaturas y radiación solar intensa, producen el consiguiente aumento de concentración de ozono. El tráfico vehicular es una de las principales fuentes de emisión de óxidos de nitrógeno, precursores del ozono.

4. Material Particulado: Es el término utilizado para definir una mezcla de partículas sólidas y líquidas encontradas en el aire. Algunas de estas partículas son tan 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 carreteras, 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.

En otros casos, gases como el SO₂, el NO_x y los VOC's interactúan con otros compuestos en el aire para formar partículas finas, cuya composición varía dependiendo de la localización geográfica, época del año y clima.

5. Dióxidos de Azufre³(SO₂): Es el principal causante de la lluvia ácida ya que en la atmósfera es transformado en ácido sulfúrico. Es liberado en muchos procesos de combustión ya que los combustibles como el carbón, el petróleo, el diesel o el gas natural contienen ciertas cantidades de compuestos azufrados.

La exposición a contaminantes del aire puede causar efectos agudos (ocurre a lo largo de un periodo corto de exposición, por lo general minutos u horas) y crónicos (que ocurre por un periodo de tiempo largo de exposición, es decir, un año o más) en la salud. Usualmente, los efectos agudos son inmediatos e irreversibles cuando cesa la exposición al contaminante. A veces los efectos crónicos tardan en manifestarse, duran indefinidamente y tienden a ser irreversibles⁴.

Efectos sobre la salud. A continuación se presentan los contaminantes convencionales que de alguna forma ocasionan efectos en la salud de los seres humanos dependiendo de su nivel de exposición.

³ Asociación Española de Toxicología (AET).

⁴ Agencia para Sustancias Tóxicas y Registro de Enfermedades (ATSDR). Glosario de términos.

Material particulado: 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. Las partículas finas 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.

Dióxido de nitrógeno: En cortos periodos de exposición (menor a 24 horas)⁵ ocasiona cambios en la función pulmonar, daño en las paredes capilares, causando edema luego de un período de latencia de 2-24 horas. Los síntomas típicos de la intoxicación aguda son ardor y lagrimeo de los ojos, tos, disnea y finalmente, la muerte.

En largos periodos de exposición⁶ produce alteraciones irreversibles en la estructura de los pulmones, cambios de la función pulmonar en asmáticos, asociación con la hemoglobina produciendo metahemoglobina y que en concentraciones altas causa bronquiolitis obliterante, fibrosis bronquial y enfisema.

Dióxido de Azufre⁷:En cortos periodos de exposición (menor a 24 horas) los efectos incluyen reducciones en el volumen de expiración por un segundo, aumento en la resistencia específica al aire, y síntomas tales como disminución de la capacidad pulmonar. Estos efectos pueden ser incrementados a través de ejercitación que aumenta el volumen de aire inhalado, dado que permite el SO₂ penetrar más lejos en el tracto respiratorio.

En exposiciones en periodos mayores a 24 horas: A bajos niveles de exposición (promedios anuales por debajo de 50 µg/m³); niveles diarios usualmente que no excedan 125 µg/m³ y en admisiones por urgencias en hospitales para causas respiratorias y enfermedad pulmonar crónica obstructiva, han sido consistentemente demostradas.

En largos periodos de exposición se encontraron la prevalencia de síntomas respiratorios, frecuencias de enfermedades respiratorias, o diferencias en funciones pulmonares.

⁵ Valores guía para contaminantes clásicos, según la OMS, basados en efectos conocidos para la salud.

⁶Health and Environmental Effects Nitrogen Dioxide.Environmental Protection Agency (EPA).

⁷ Guidelines for Air Quality, World Health Organization, Geneva 2000

El nivel adverso bajo observado del efecto de SO₂ se juzgó para estar en un promedio anual de 78 µg/m³(31 ppb) cuando se presenta con Partículas Suspendidas Totales (PST). Estudios recientes relacionan fuentes industriales de SO₂, o a la mezcla urbana de contaminantes atmosféricos, se han demostrado efectos adversos por debajo de estos niveles. Pero hay una mayor dificultad en la interpretación ya que los efectos no solo son por las condiciones actuales, si no por la contaminación a través de los años. Sin embargo, estudios de diferencias de mortalidad entre áreas con niveles de contaminación, indican que la mortalidad se encuentra más asociada con PST que con los SO₂.

Monóxido de Carbono⁸: Los efectos del monóxido de carbono en la salud humana son consecuencia de su capacidad para combinarse en forma casi irreversible con la hemoglobina, produciendo carboxihemoglobina, la cual se forma al desplazar un átomo de hierro, estableciendo una fuerte unión con la hemoglobina, impidiendo su remoción de la sangre. El transporte de oxígeno por la sangre, desde los pulmones hasta los tejidos, asegurado por la oxihemoglobina (hemoglobina combinada con el oxígeno) queda así comprometido debido a la ocupación del centro activo de la hemoglobina por el monóxido de carbono. Los diferentes niveles de carboxihemoglobina pueden provocar diferentes tipos de efectos en los individuos afectados, tales como dificultades respiratorias y asfixia. La transformación del 50% de hemoglobina en carboxihemoglobina puede conducir a la muerte.

La afinidad del monóxido de carbono por la hemoglobina, que es la que transporta el oxígeno en la sangre por nuestro organismo, es 250 veces mayor que la del oxígeno, formando carboxihemoglobina, disminuyendo la cantidad de oxígeno que llega a los distintos tejidos y actuando como agente asfixiante. Los efectos son más pronunciados e intensos en los fumadores y en los cardíacos. Los síntomas típicos son mareos, dolor de cabeza concentrado, náuseas, sonoridad en los oídos y golpeteo del corazón (latidos intensos). La exposición a altas concentraciones puede tener efectos graves permanentes, y en algunos casos, fatales. El aspirar niveles bajos del compuesto químico puede causar fatiga y aumentar el dolor en el pecho en las personas con enfermedades cardíacas crónicas.

Ozono y otros oxidantes fotoquímicos: Cortos periodos de exposición (menor a 24 horas)⁹: Para periodos de exposición menores a 5 horas y concentraciones menores a 0.15 ppm, según la Organización Panamericana de la Salud se presenta tos y dolores de cabeza. En individuos sanos, durante el ejercicio, disminuye la tasa máxima de flujo respiratorio y la capacidad vital forzada. Se presenta una disminución de la función pulmonar en niños y adultos durante ejercicio fuerte.

⁸ International Programme On Chemical Safety (IPCS)-Environmental Health Criteria 213 - www.who.int/pcs/docs/ehc_213.html

⁹ Efectos en la salud humana por exposición al ozono. Organización Panamericana de la Salud

Si la concentración aumenta a 0.24 ppm en una exposición menor a 3 horas, en individuos sanos durante el ejercicio se presenta incremento de la frecuencia respiratoria, disminución en la resistencia de las vías aéreas y disminución de la función pulmonar.

Largos periodos de exposición: La exposición a largo plazo del ozono puede causar engrosamiento de los bronquios respiratorios terminales, Bronquitis crónica, fibrosis y cambios enfisematosos. Se observan en diferentes especies expuestas al ozono en concentraciones un poco mayores de 1 ppm. El ozono causa respiración superficial rápida y disminución de la adaptabilidad pulmonar, y síntomas subjetivos como tos, opresión torácica y sequedad de fauces con concentraciones de 0,25 a 0,75 ppm.

Resultados comparativos de concentración de contaminantes durante el día sin carro particular:

La contaminación registrada en las zonas objeto de monitoreo de calidad del aire en el área metropolitana de Bucaramanga, se manifiesta principalmente en términos de concentraciones significativas de material particulado menor a diez micras [PM10], Ozono [O₃] y Dióxido de Nitrógeno [NO₂], Dióxido de Azufre [SO₂], Monóxido de Carbono [CO] debido principalmente al considerable tránsito de vehículos con motores de combustión interna, que utilizan combustibles como gasolina y ACPM que es fuente principal de formación de estos compuestos.

1. ESTACION CABECERA: carrera 33 con calle 52. Como resultado del estudio puntual de calidad del aire realizado sobre esta arteria principal del barrio Cabecera del Llano, zona con gran circulación de vehículos de servicio público (Buses, taxis), además de servicio particular como motos, el impacto del día sin carro comparado con el obtenido en un día normal, resultó de la siguiente manera:

Contaminante	Valor porcentual de disminución o aumento de la concentración
NO ₂	16 %Disminuyó
PM10	1 %Disminuyó
CO	79 % Aumento

2. ESTACION CENTRO: Carrera 15 con calle 34. En esta estación se monitorea la contaminación generada principalmente por los buses de transporte integrado masivo -METROLINEA, que circulan por la carrera 15 en ambos sentidos y transporte público que baja por la calle 34. Esta clase de vehículos utilizan Diesel, aunque el combustible usado por Metrolineatiene menos cantidad azufre, por lo tanto generan principalmente material particulado respirable inferior a 10 micras (PM10) y dióxido de azufre (SO₂) y en menor medida Óxidos de Nitrógeno

(NOx) y Monóxido de Carbono (CO). Es importante tener en cuenta que los vehículos de servicio público y particular que atraviesan este sector de Bucaramanga en sentido Norte Sur y viceversa lo hacen por la carrera 13, y las carreras 14 y 17 respectivamente.

En este sector se presentó una disminución significativa de todos los contaminantes:

Contaminante	Valor porcentual de disminución o aumento de la concentración
SO2	15 %Disminuyó
PM10	4 %Disminuyó
CO	75 %Disminuyó
NO2	32%Disminuyó
O3	11% Disminuyó

3. ESTACION CIUDADELA: Calle de los Estudiantes, Ciudadela Real de Minas. En esta estación se caracteriza la influencia principal de los buses de transporte público escolar conformado por buses que utilizan diesel y microbuses que necesitan gasolina para su funcionamiento, siendo el impacto por transporte particular en menor proporción, sobre todo en las horas de ingreso y salida de los estudiantes.

Contaminante	Valor porcentual de disminución o aumento de la concentración
PM10	15 %Disminuyó
CO	19% Disminuyó

4. ESTACION FLORIDABLANCA: Edificio TELEBUCARAMANGA zona sur frente al Centro Comercial Cañaveral. Esta estación se caracteriza por la circulación constante de vehículos tanto de transporte público como particular, debido a que es una zona habitacional y comercial concurrida, dado que en este punto se presenta la salida hacia Bucaramanga de la población que reside en los barrios Lagos, Ciudad Valencia y el sector de Cañaveral, al igual que la llegada de visitantes asiduos a este sector comercial:

Contaminante	Valor porcentual de disminución de la concentración
PM10	33 %Aumentó
O3	24 %Aumentó

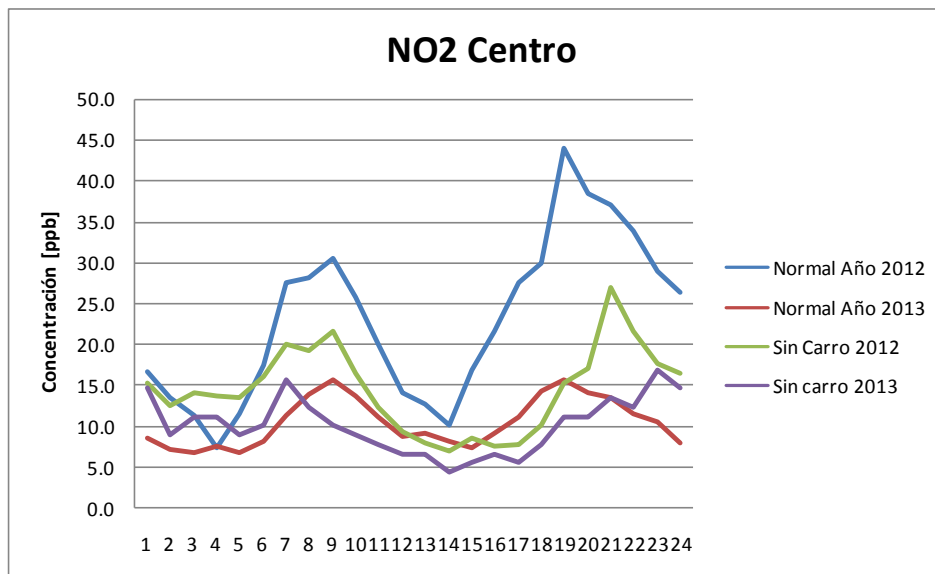
5. ESTACION NORTE: Hospital Local del Norte. Esta estación se caracteriza por una circulación reducida tanto de vehículos de transporte público como particular, debido a que es una zona habitacional y hospitalaria, ya que en este

punto se presenta el ingreso al hospital del Norte y a los barrios Minuto de Dios, Colseguros Norte y a la parte alta del barrio Kennedy:

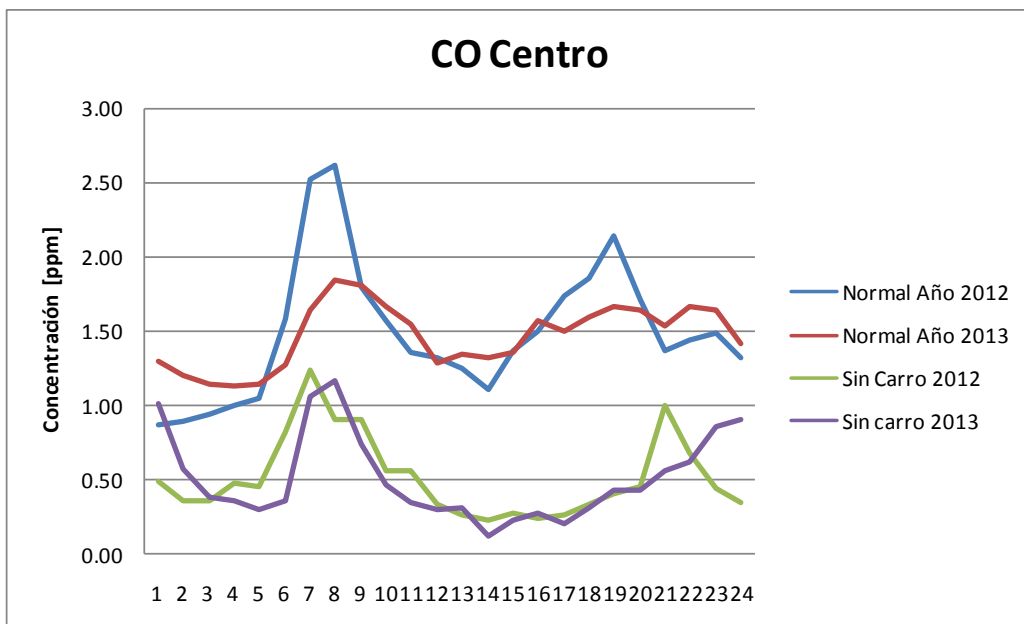
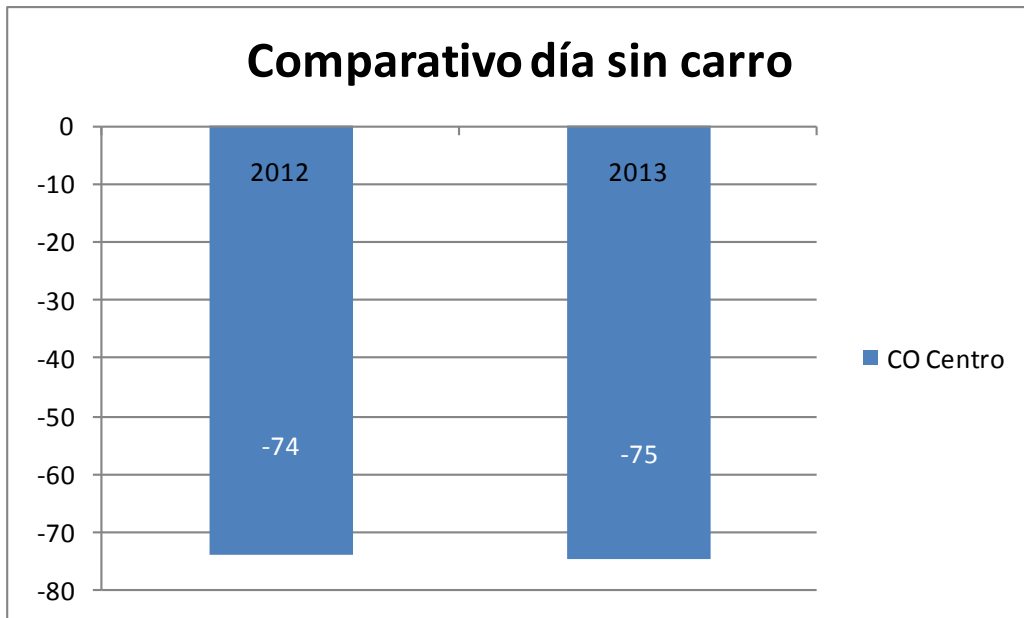
Contaminante	Valor porcentual de disminución de la concentración
O3	5 %Disminuyó

Análisis de comparación con el año 2012

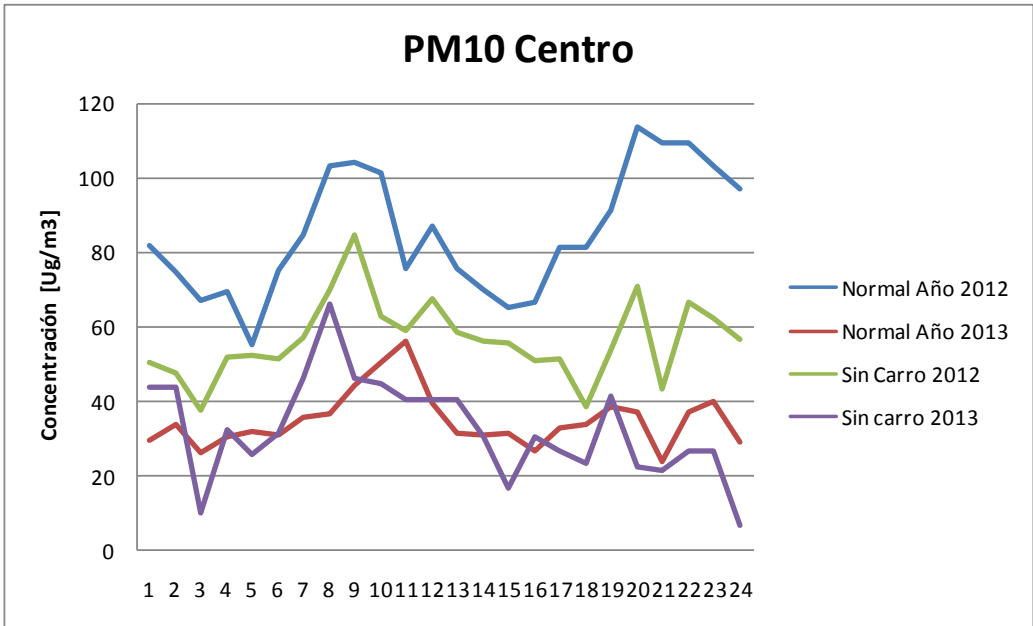
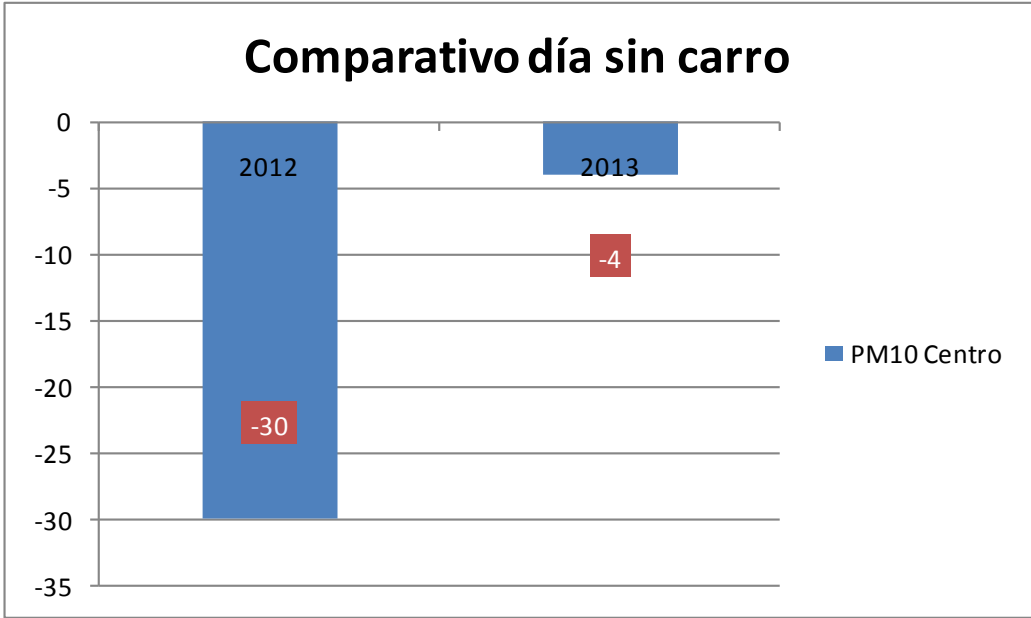
A continuación se presenta la comparación de los porcentajes de variación obtenidos entre el año 2012 y 2013 y los resultados de las concentraciones, el aumento (+) o disminución (-) porcentual de los contaminantes medidos en las diferentes estaciones de monitoreo se muestran en gráficas de barras y las mediciones en gráficas de líneas comparativas:



Unidades [ppb]	Límite permisible	Día Normal 2012	Día sin carro 2012	Día Normal 2013	Día sin carro 2013
Norma 1 hora	110	44	27	15.7	16.8
Norma 24	82.8	22.9	14.5	10.5	10.1

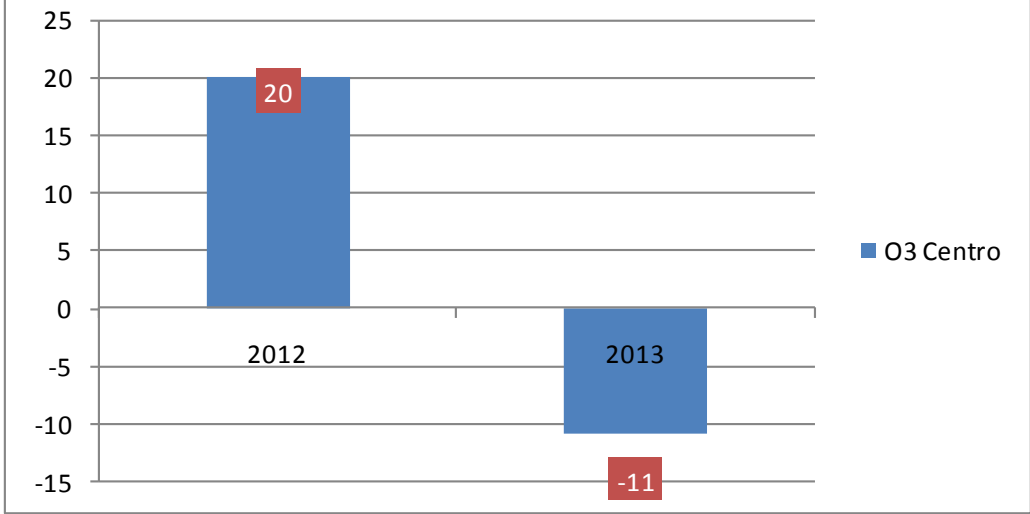


Unidades [ppm]	Límite permisible	Día Normal 2012	Día sin carro 2012	Día Normal 2013	Día sin carro 2013
Norma 1 hora	36.2	2.6	1.2	1.8	1.2

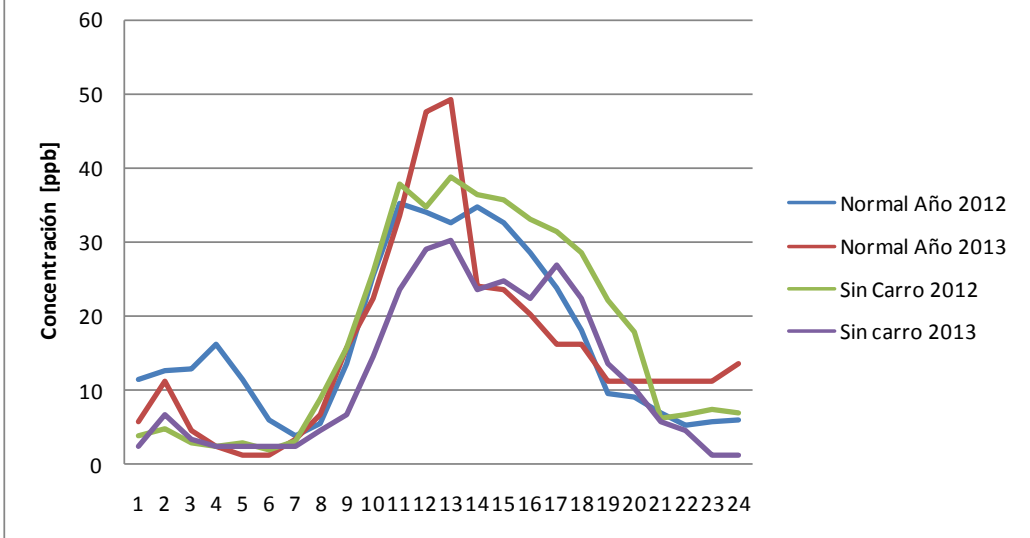


Unidades [ug/m3]	Límite permisible	Día Normal 2012	Día sin carro 2012	Día Normal 2013	Día sin carro 2013
Norma 24 horas	100	85	56.3	35	32.7

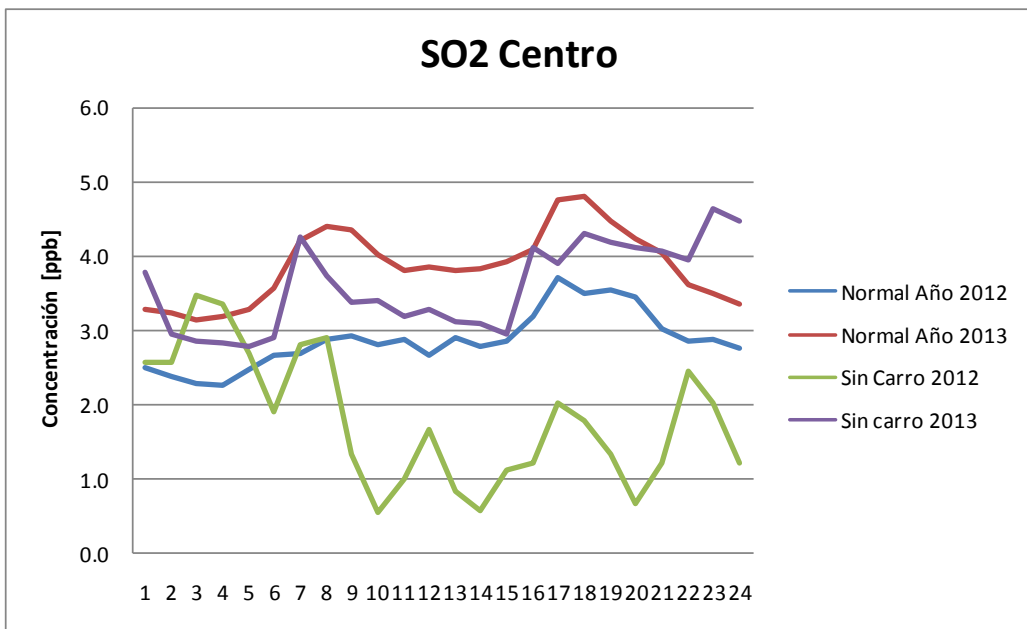
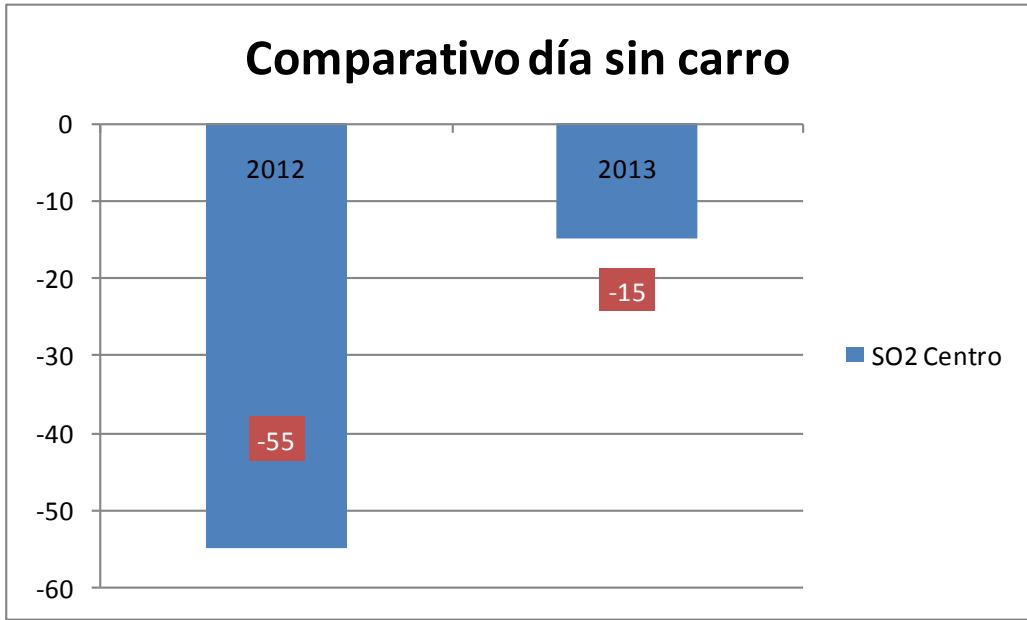
Comparativo día sin carro



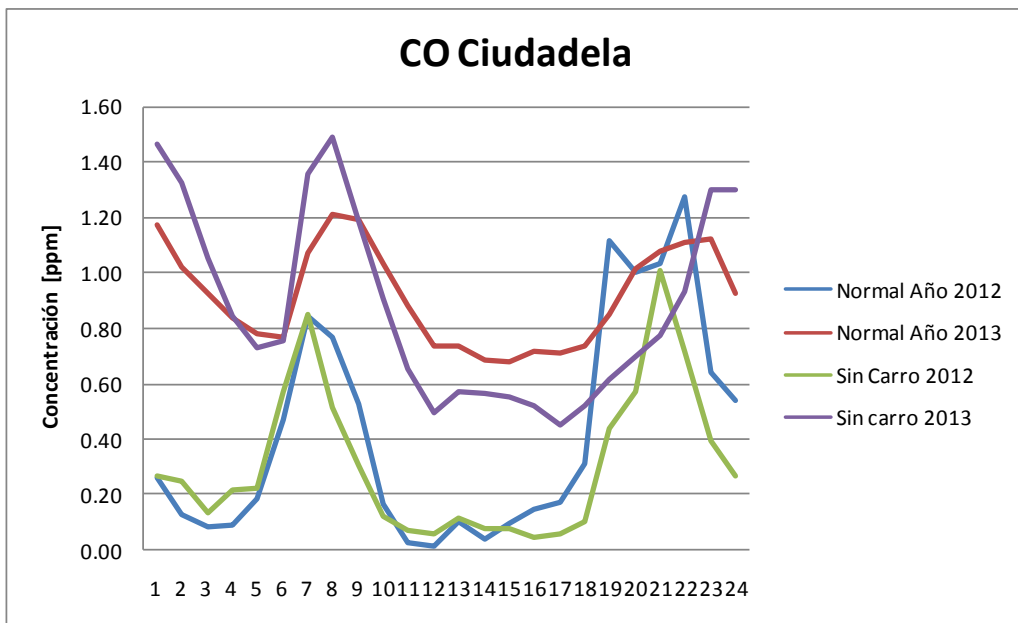
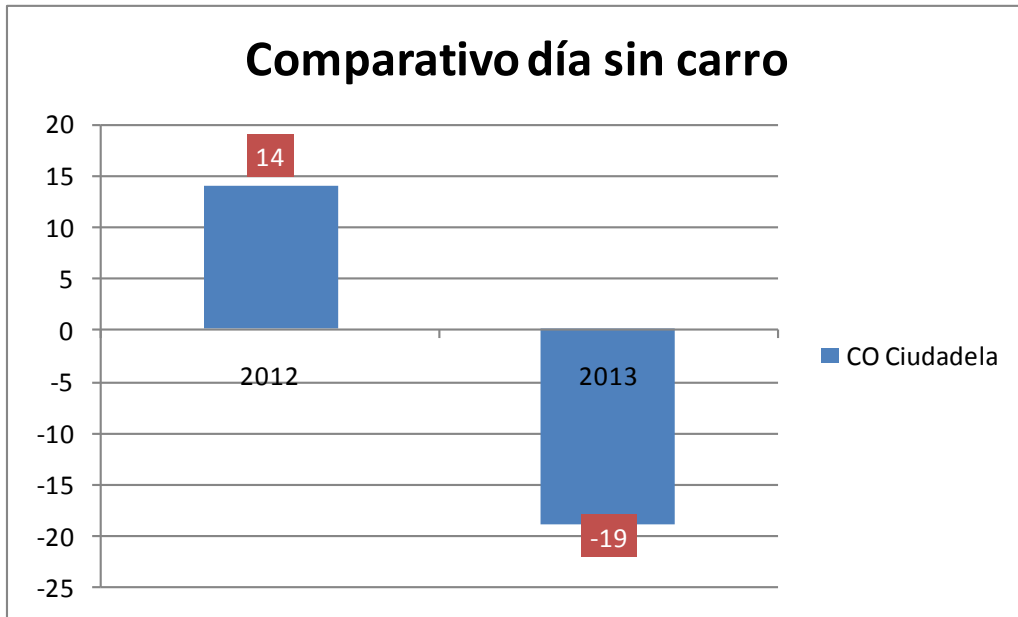
O3 Centro



Unidades [ppb]	Límite permisible	Día Normal 2012	Día sin carro 2012	Día Normal 2013	Día sin carro 2013
Norma 1 hora	63.5	35.3	38.9	49.3	30.2

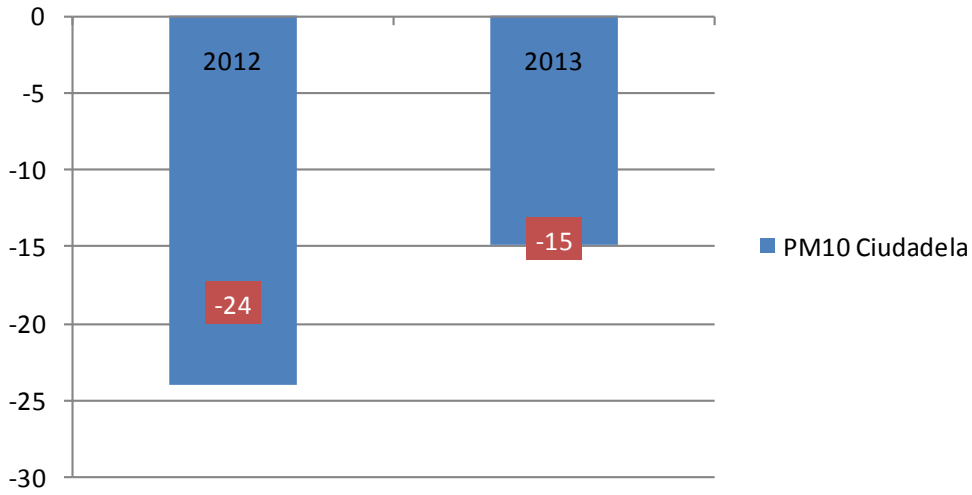


Unidades [ppb]	Límite permisible	Día Normal 2012	Día sin carro 2012	Día Normal 2013	Día sin carro 2013
Norma 24 horas	99.1	2.9	1.8	3.9	3.6

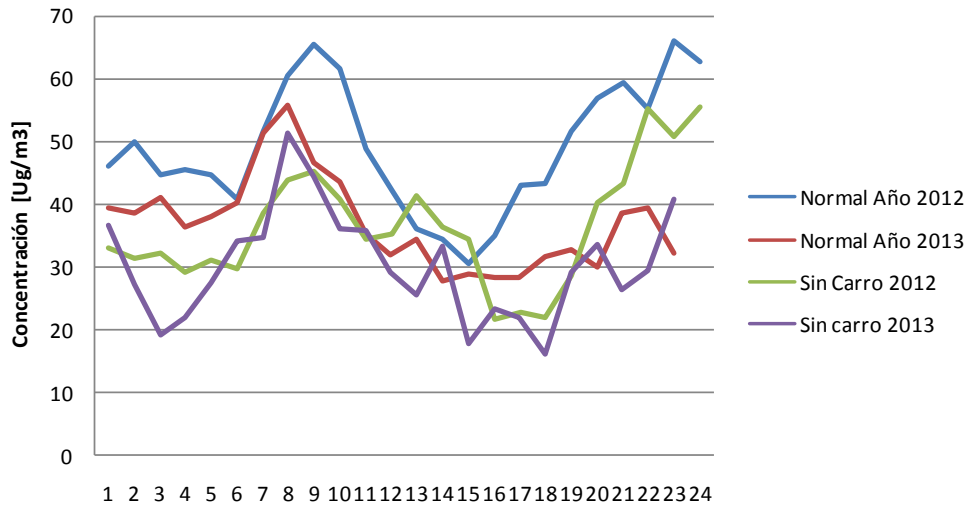


Unidades [ppm]	Límite permisible	Día Normal 2012	Día sin carro 2012	Día Normal 2013	Día sin carro 2013
Norma 1 hora	36.2	1.3	1.0	1.2	1.5

Comparativo día sin carro

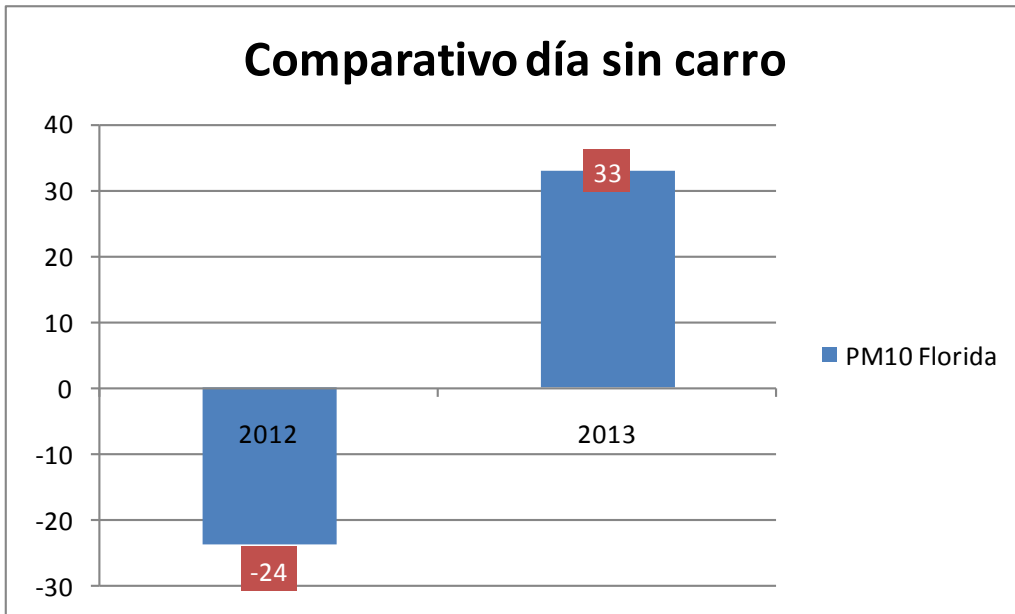


PM10 Ciudadela

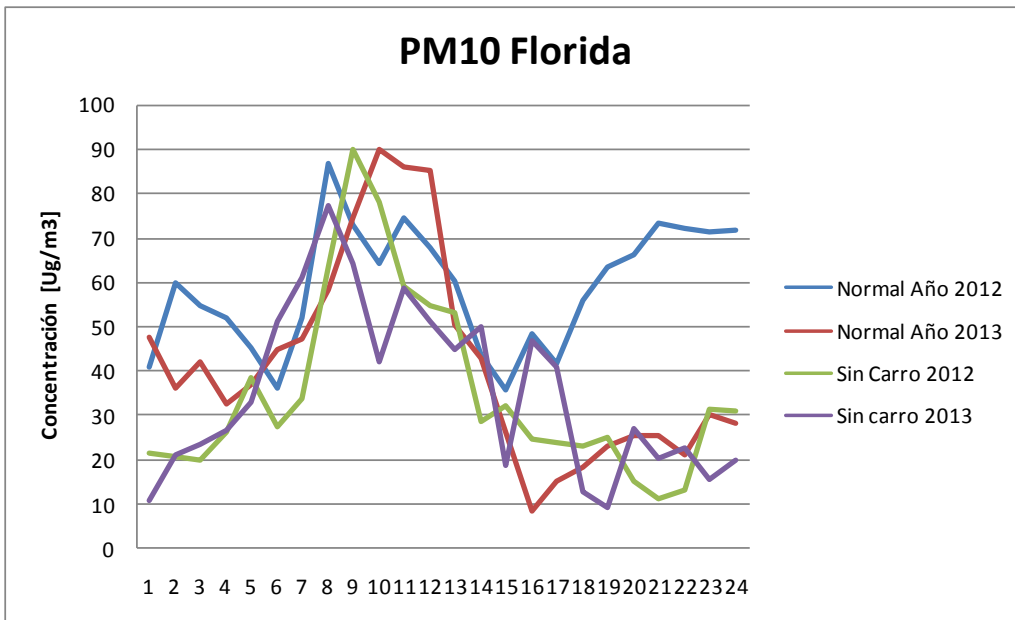


Unidades [ug/m3]	Límite permisible	Día Normal 2012	Día sin carro 2012	Día Normal 2013	Día sin carro 2013
Norma 24 horas	100	49	36.6	26.9	30.2

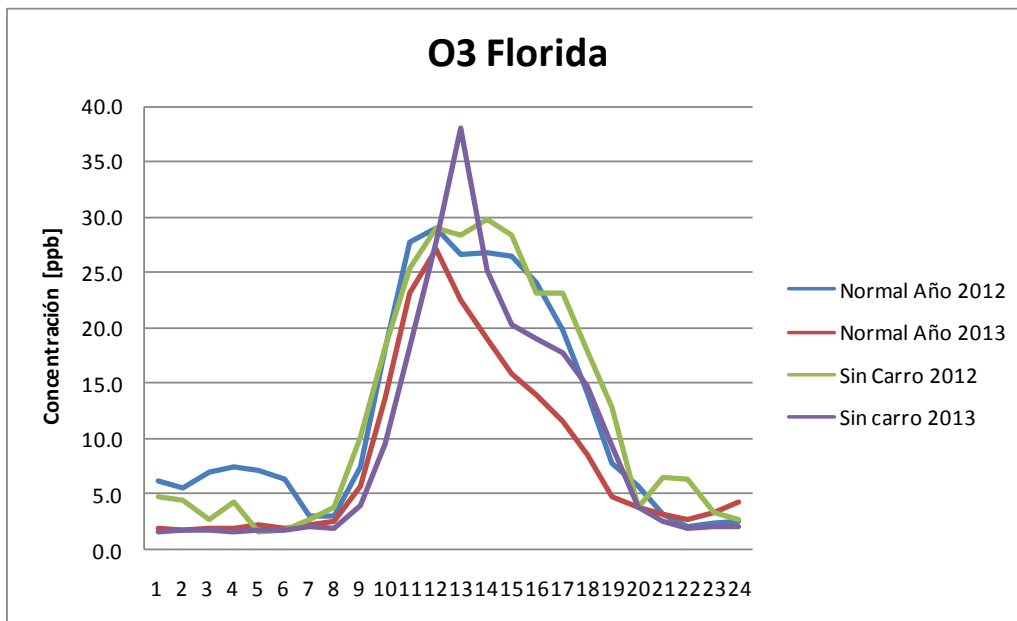
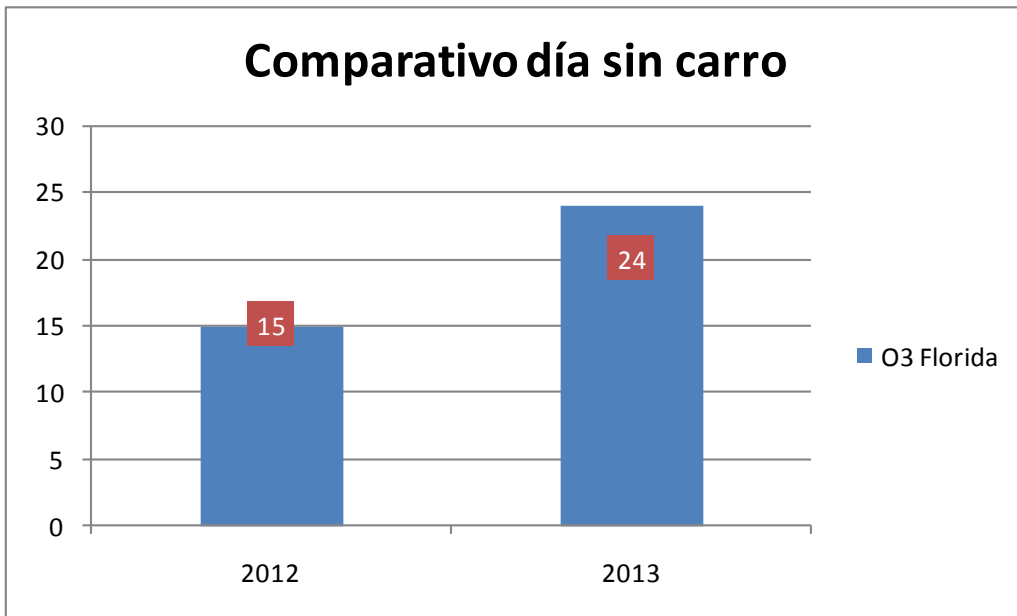
Comparativo día sin carro



PM10 Florida

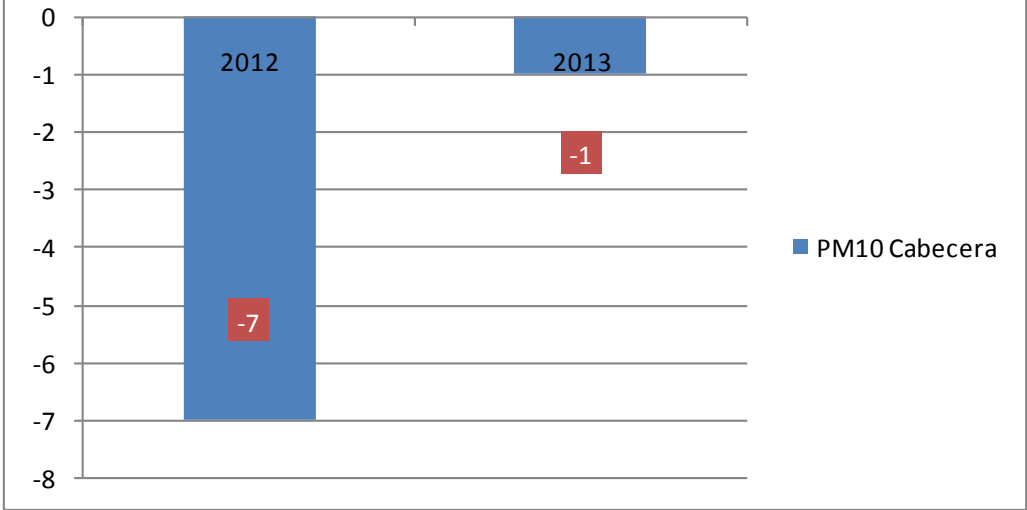


Unidades [ug/m3]	Límite permisible	Día Normal 2012	Día sin carro 2012	Día Normal 2013	Día sin carro 2013
Norma 24 horas	100	58.7	35.3	41.5	35.3

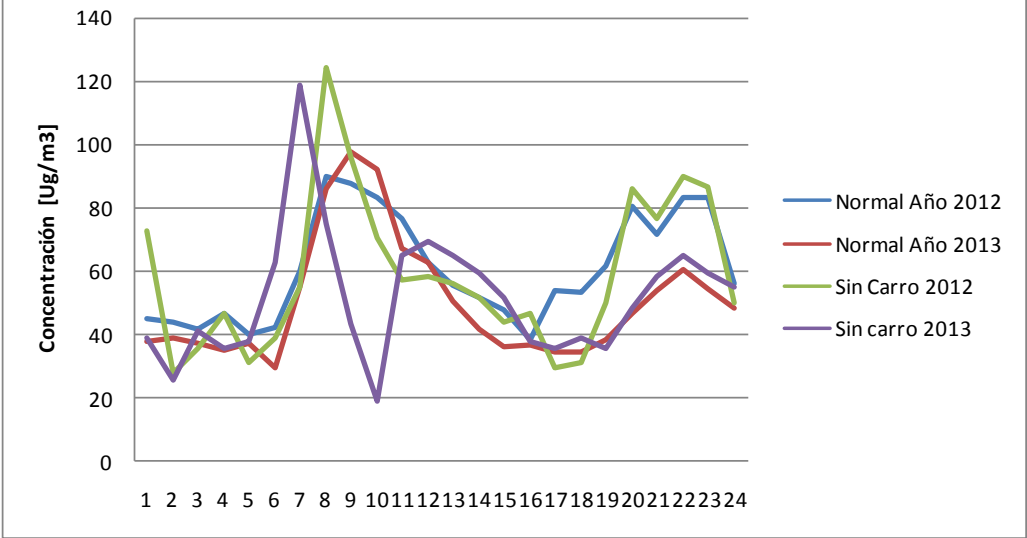


Unidades [ppb]	Límite permisible	Día Normal 2012	Día sin carro 2012	Día Normal 2013	Día sin carro 2013
Norma 1 hora	63.5	29	29.7	27.2	38.1

Comparativo día sin carro

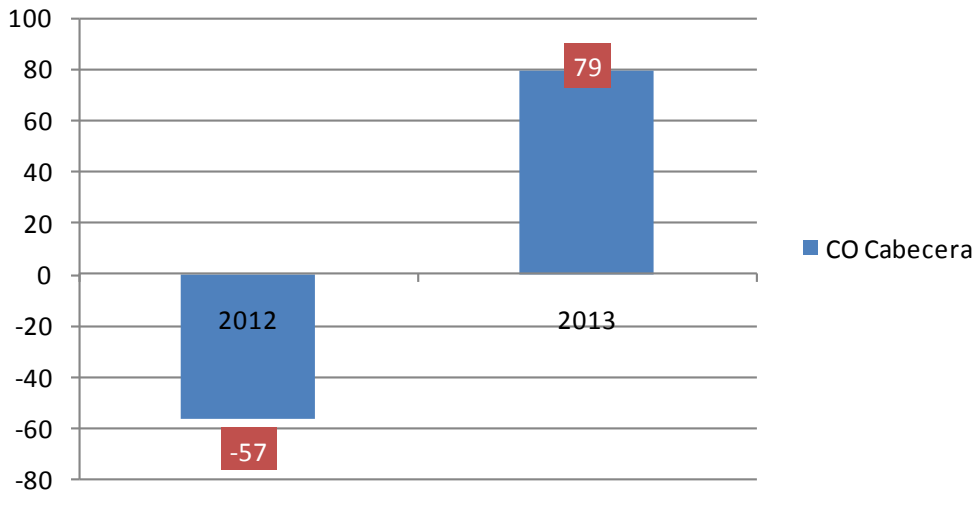


PM10 Cabecera

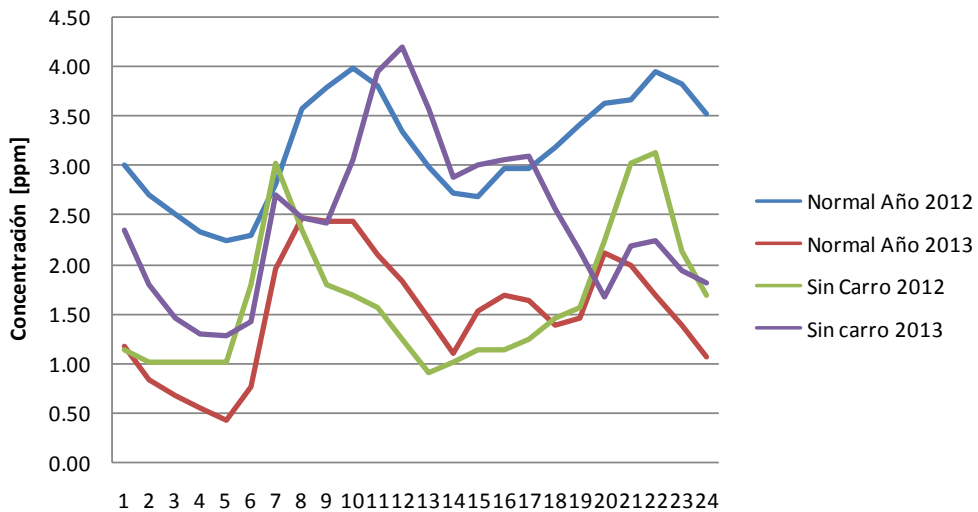


Unidades [ug/m3]	Límite permisible	Día Normal 2012	Día sin carro 2012	Día Normal 2013	Día sin carro 2013
Norma 24 horas	100	60.9	59	50.7	51.8

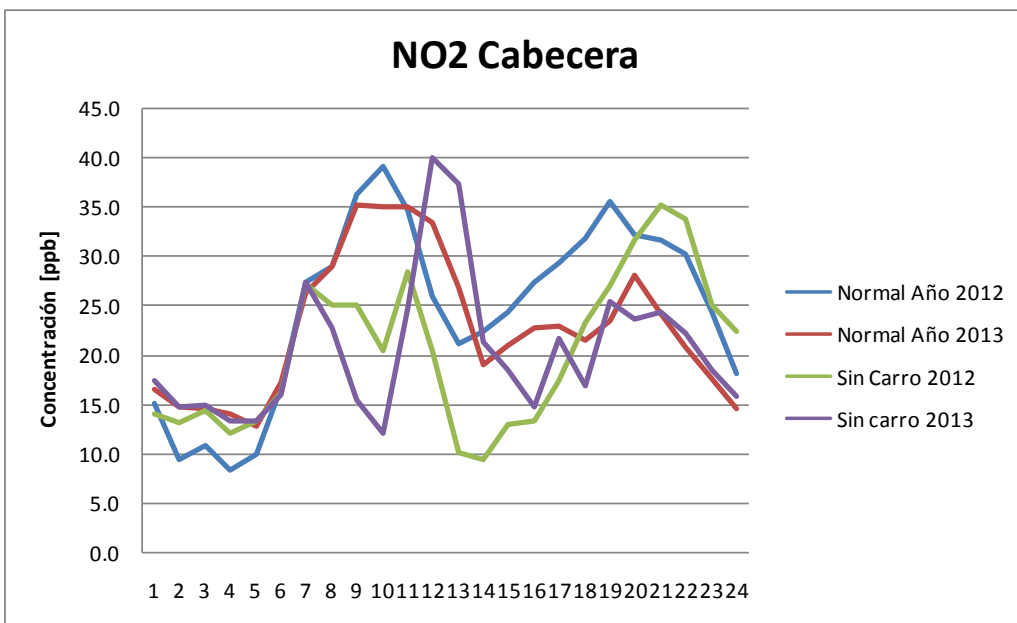
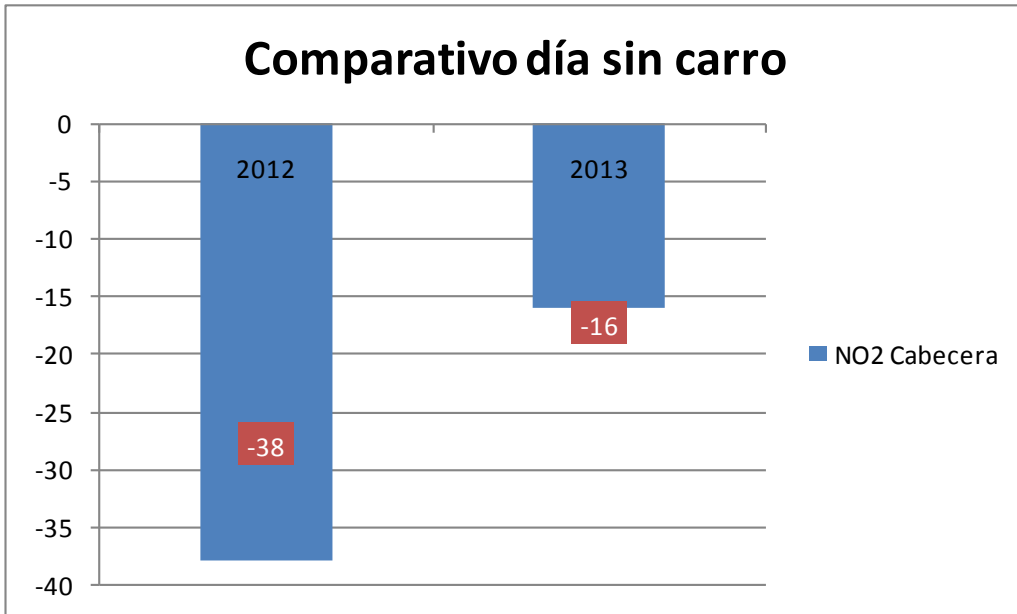
Comparativo día sin carro



COCabecera



Unidades [ppm]	Límite permisible	Día Normal 2012	Día sin carro 2012	Día Normal 2013	Día sin carro 2013
Norma 1 hora	36.2	4	3.1	2.5	4.2



Unidades [ppb]	Límite permisible	Día Normal 2012	Día sin carro 2012	Día Normal 2013	Día sin carro 2013
Norma 1 hora	110	39.2	35.2	35.3	40
Norma 24	82.8	24.7	20.4	22.8	20.5

**DIA MUNDIAL DEL MEDIO AMBIENTE
RESUMEN FINAL CDMB
DÍA SIN CARRO**

- El día 5 de junio de 2013 se desarrolló en el área metropolitana de Bucaramanga el día sin carro particular, desde la 7:00 a.m. hasta las 7:00 p.m.
- El estudio del impacto de la contaminación durante el día sin carro se adelantó en 5 estaciones de monitoreo de calidad del aire pertenecientes a la CDMB.
- Las estaciones se encuentran ubicadas en sitios estratégicos los cuales son de gran importancia, dada la afluencia poblacional y vehicular, siendo su ubicación en el centro de Bucaramanga (calle 34 con carrera 15), Ciudadela Real de Minas - Calle de los Estudiantes (Colegio Aurelio Martínez Mutis), Cabecera del llano (carrera 33 con calle 52), Floridablanca Edificio TELEBUCARAMANGA Zona sur - (Frente al centro comercial Cañaveral salida del barrios Lagos) y en la terraza del Hospital local del Norte.
- La información de comparación de cada contaminante fue tomada del promedio de cada hora de los cuatro miércoles anteriores a la realización del día sin carro.
- El rango de comparación de disminución o aumento de los niveles de contaminación fue calculada durante la jornada del día sin carro.
- El resultado del porcentaje de disminución o aumento de los niveles de cada contaminante, son los siguientes:

Estación	PM ₁₀ [%]	NO ₂ [%]	CO [%]	O ₃ [%]	SO ₂ [%]
Centro	4-	32-	75-	11-	15-
Cabecera	1-	16-	79+		
Ciudadela	15-	18-	19-		
Floridablanca	33+			24+	
Norte				5-	

- Disminuyó
- + Aumentó

En el sector de cabecera no se observó reducción notable de vehículos al contrario se notó un ligero aumento en el número de taxis y motos, por tal razón se presentó un incremento en el monóxido de carbono (CO), situación que se puede corroborar con los resultados de medición de ruido.

En el Centro de Bucaramanga y el sector de la Ciudadela Real de Minas los parámetros medidos de calidad del aire, presentaron disminución en los niveles llegando a cifras importantes como es la reducción de monóxido de carbono (CO) en un 75%.

Un evento especial se está presentando en la estación Florida, de la zona Cañaveral, ya que en la actualidad se están adelantando actividades de obra civil a las estructuras y fachadas del edificio, por tal razón los niveles de material particulado menor a 10 micras (PM10) registrados en el sitio han sido influenciados directamente por el desarrollo de dicha actividad.

En lo que respecta a los resultados obtenidos y su comparación porcentual de disminución (-) o aumento (+) con el año inmediatamente anterior, a continuación se presenta el resumen consolidado al respecto:

Estación	CONTAMINANTE				
CENTRO	NO2	CO	PM10	O3	SO2
2012	-46	-74	-30	20+	-55
2013	-32	-75	-4	-11	-15

Estación	CONTAMINANTE	
CIUDADELA	CO	PM10
2012	+14	-24
2013	-19	-15

Estación	CONTAMINANTE	
FLORIDA	PM10	O3
2012	-24	+15
2013	+33	+24

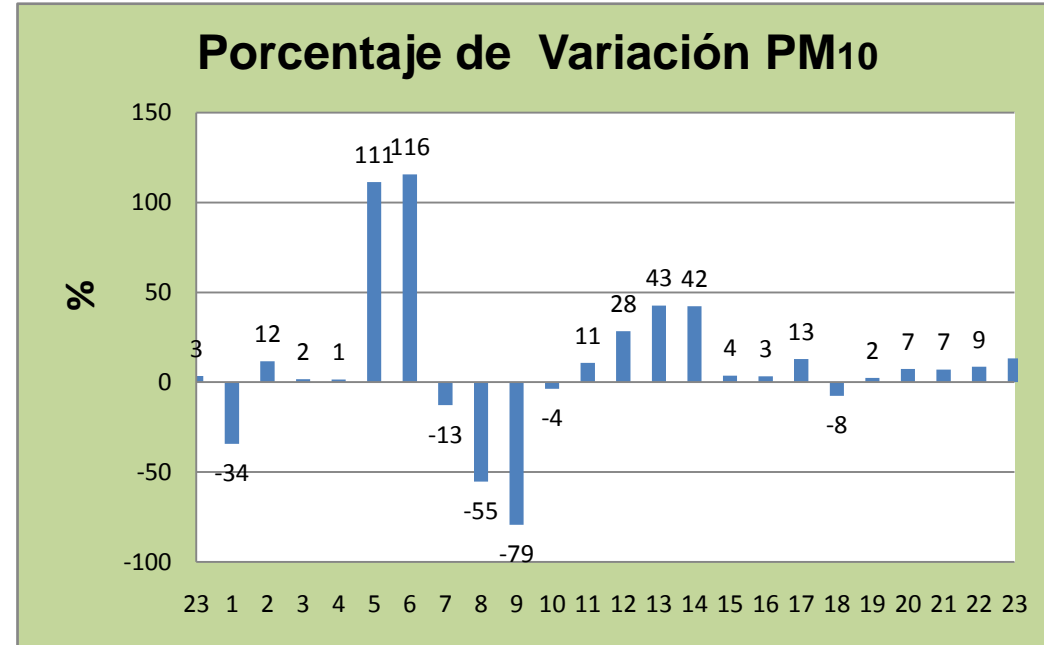
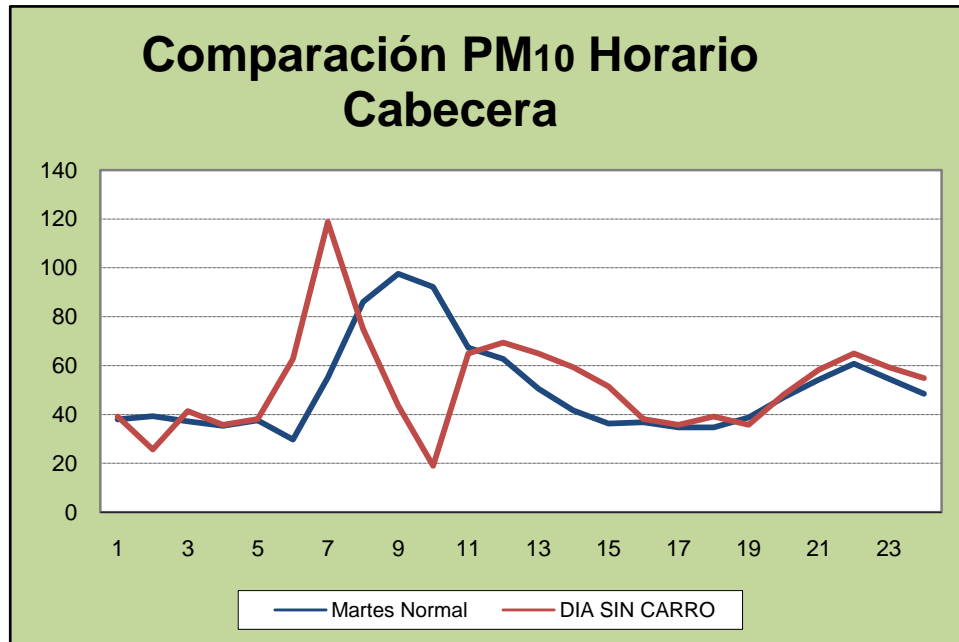
Estación	CONTAMINANTE		
CABECERA	NO2	CO	PM10
2012	-38	-57	-7
2013	-16	+79	-1

En cuanto a los resultados obtenidos para mediciones de ruido en dos vías principales de la ciudad de Bucaramanga, se obtuvo el siguiente resultado:

	Leq (dB) Dia Normal	Leq (dB) Dia No carro	diferencia	Sentido
Cra 27 cll 56	80.5	77.2	3.3	Disminuye
Cra 27 cll 45	78.7	75.9	2.8	Disminuye
AvGonzalezcra 27	70.8	78.6	-7.8	Aumenta
Av rosita cr27	78.4	77.2	1.2	Disminuye
calle56 cra33	77.2	74.8	2.4	Disminuye
calle 52 cra 33	71.1	75	-3.9	Aumenta
calle 48 cra33	78.5	75.2	3.3	Disminuye
calle 45 cra33	77.7	74.4	3.3	Disminuye
calle36 cra33	73.6	74.5	-0.9	Aumenta
calle 42 cra33	73.6	75.3	-1.7	Aumenta

Los resultados de ruido registrados sobre la carrera 33 corresponden a variaciones normales presentadas durante el día, muy diferente a los observados sobre la carrera 27.

REPORTE DEL COMPORTAMIENTO DE LOS CONTAMINANTES CRITERIO EN EL DIA SIN CARRO AREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA JUNIO 05 DE 2013

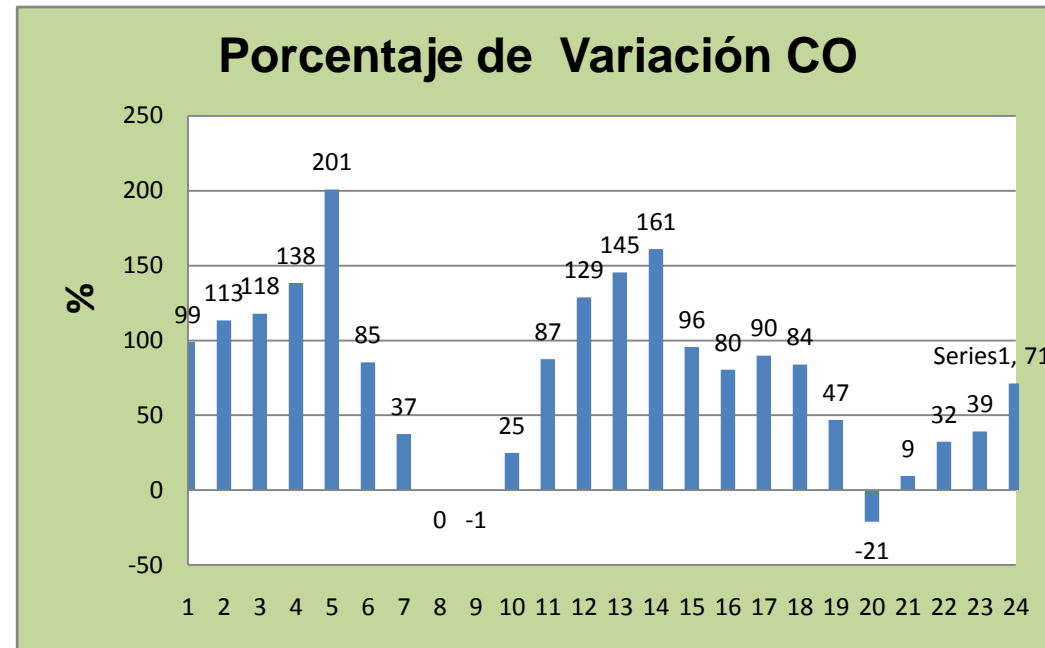
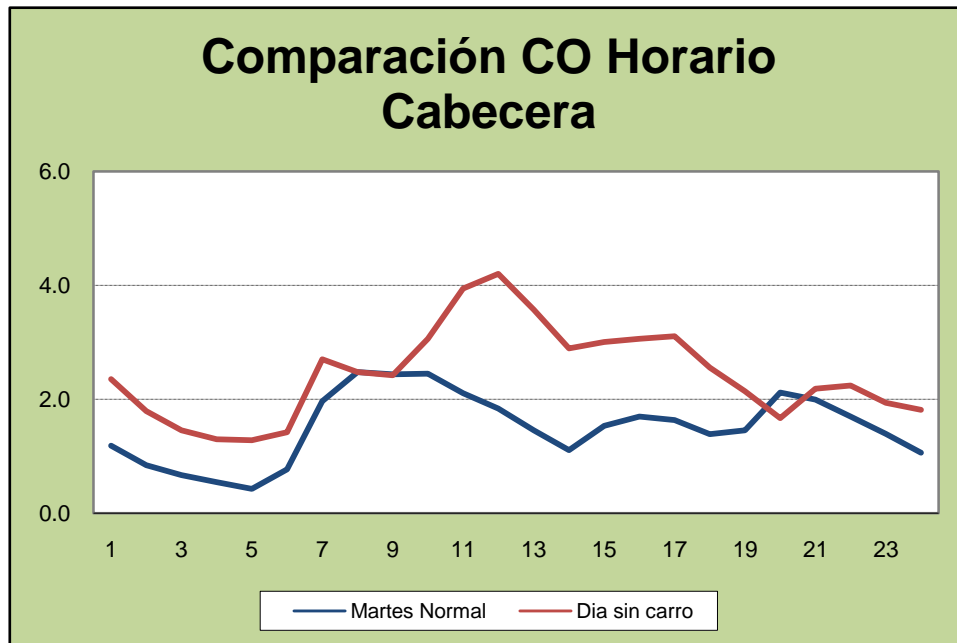


PM₁₀ CABECERA

Promedio Horas	23	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Mes [ug/m³]	38	39	37	35	38	30	55	86	98	92	67	63	51	42	36	37	35	35	39	47	54	61	55	48
Dia sin carro	39	26	41	36	38	63	119	75	44	19	65	69	65	59	52	38	36	39	36	48	58	65	59	55
% de variación	3	-34	12	2	1	111	116	-13	-55	-79	-4	11	28	43	42	4	3	13	-8	2	7	7	9	13

Promedio % variacion desde la 7:00 am

REPORTE DEL COMPORTAMIENTO DE LOS CONTAMINANTES CRITERIO EN EL DIA SIN CARRO AREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA JUNIO 05 DE 2013

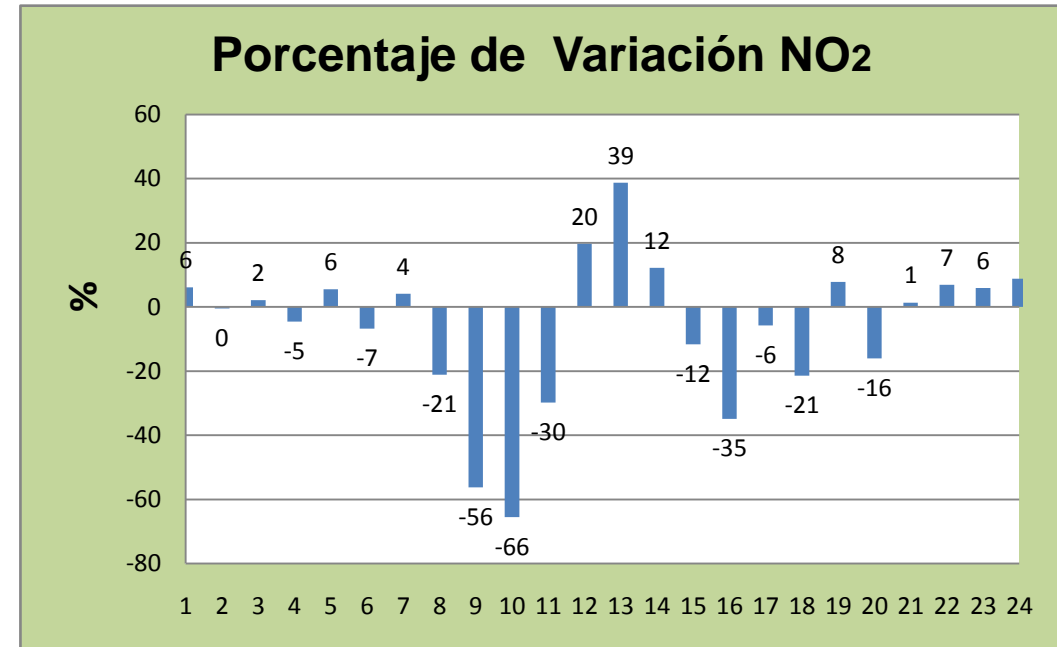
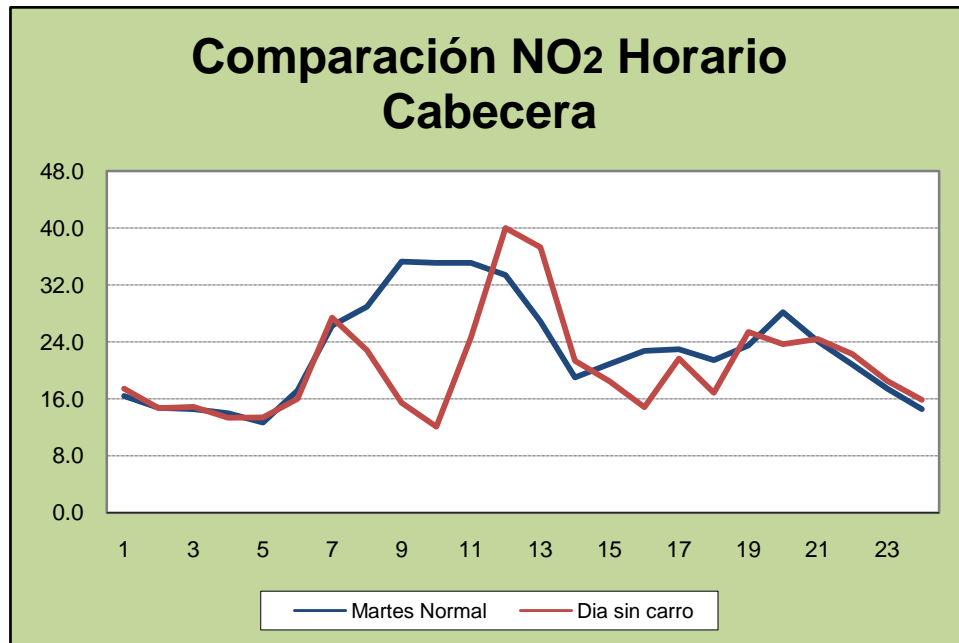


CO CABECERA

Promedio Horas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Mes [ppm]	1.2	0.8	0.7	0.5	0.4	0.8	2.0	2.5	2.4	2.4	2.1	1.8	1.5	1.1	1.5	1.7	1.6	1.4	1.5	2.1	2.0	1.7	1.4	1.1
Dia sin carro	2.4	1.8	1.5	1.3	1.3	1.4	2.7	2.5	2.4	3.1	3.9	4.2	3.6	2.9	3.0	3.1	3.1	2.6	2.1	1.7	2.2	2.2	1.9	1.8
% de variación	99	113	118	138	201	85	37	0	-1	25	87	129	145	161	96	80	90	84	47	-21	9	32	39	71

Promedio % variacion desde la 7:00 am

REPORTE DEL COMPORTAMIENTO DE LOS CONTAMINANTES CRITERIO EN EL DIA SIN CARRO AREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA JUNIO 05 DE 2013

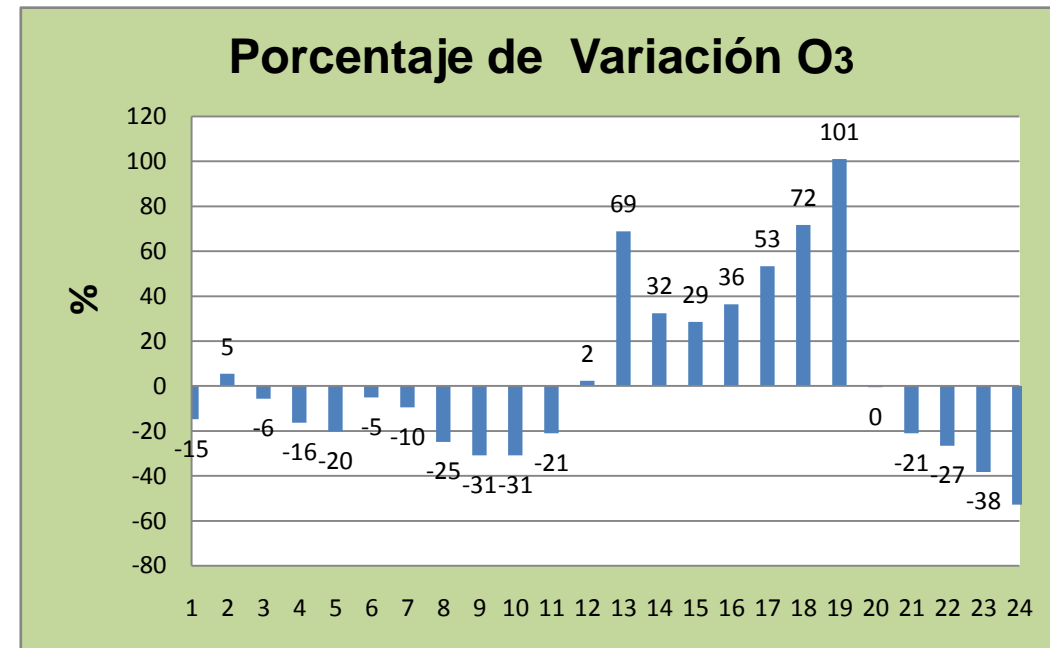
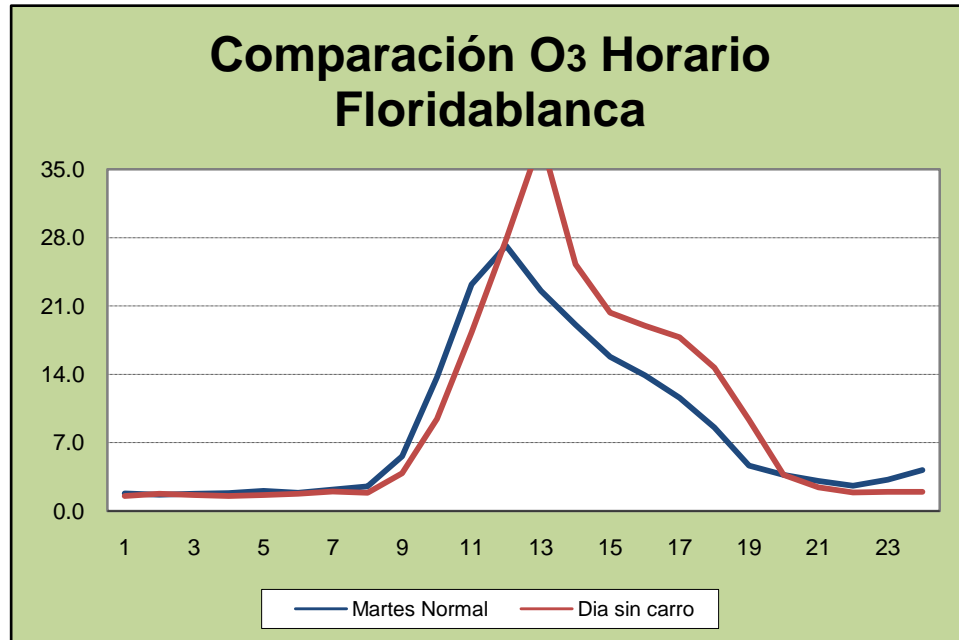


NO₂ CABECERA

Promedio Horas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Mes [ppb]	16.4	14.7	14.6	14.0	12.7	17.2	26.3	28.9	35.3	35.1	35.1	33.4	26.9	19.0	20.9	22.8	23.0	21.5	23.5	28.2	24.1	20.8	17.5	14.6
Día sin carro	17.4	14.7	14.9	13.4	13.4	16.0	27.4	22.8	15.4	12.1	24.6	40.0	37.3	21.4	18.5	14.8	21.6	16.9	25.4	23.7	24.4	22.3	18.5	15.8
% de variación	6	0	2	-5	6	-7	4	-21	-56	-66	-30	20	39	12	-12	-35	-6	-21	8	-16	1	7	6	9

Promedio % variacion desde la 7:00 am

REPORTE DEL COMPORTAMIENTO DE LOS CONTAMINANTES CRITERIO EN EL DIA SIN CARRO AREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA JUNIO 05 DE 2013

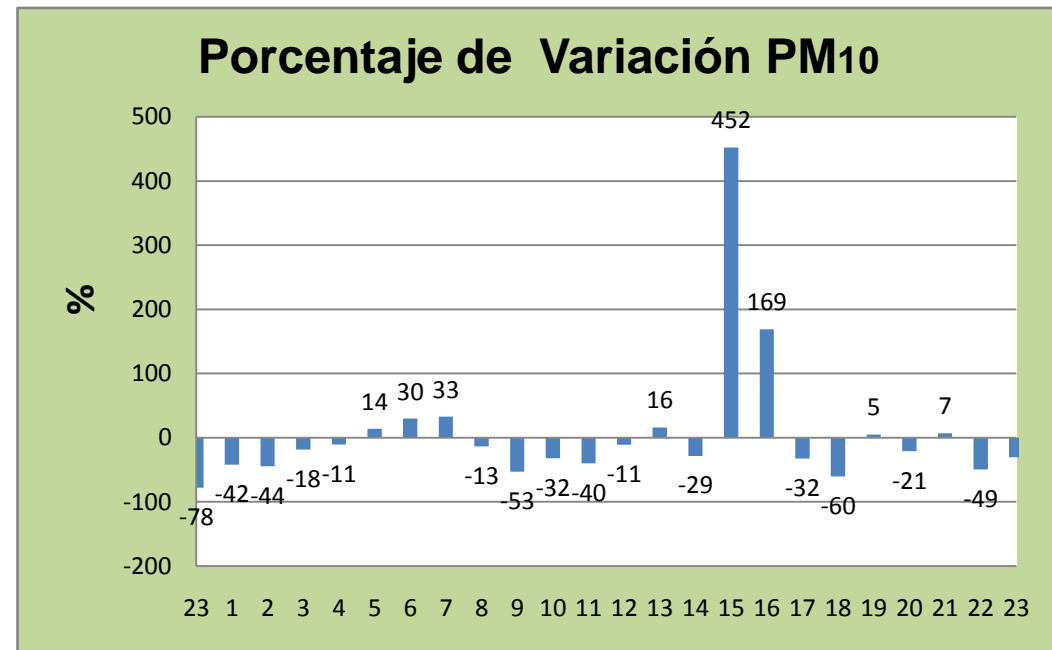
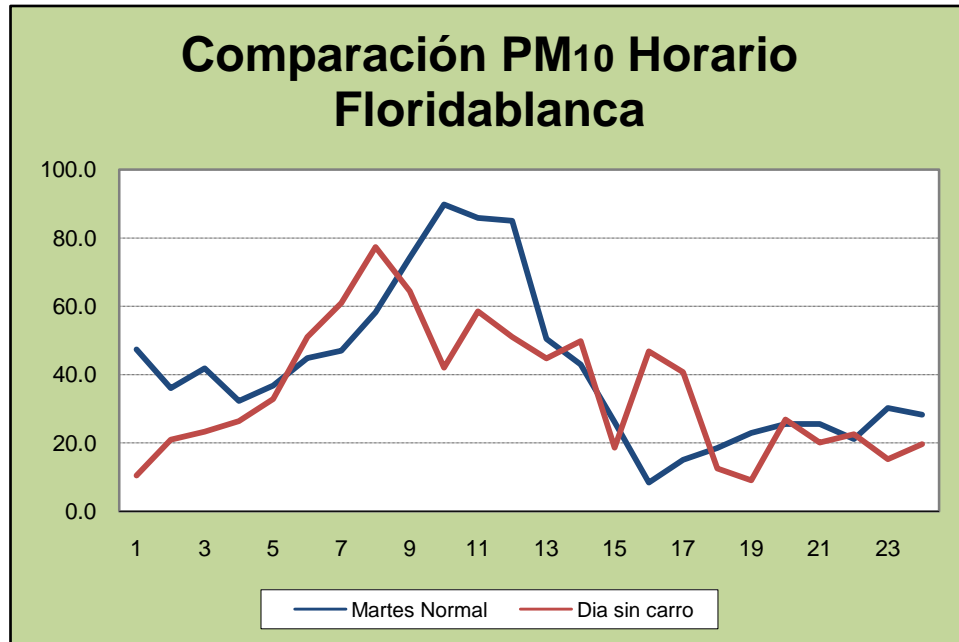


OZONO Florida

Promedio Horas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Mes [ppb]	1.8	1.7	1.8	1.9	2.1	1.9	2.2	2.5	5.6	13.7	23.2	27.2	22.6	19.1	15.8	13.9	11.6	8.6	4.7	3.7	3.1	2.6	3.2	4.2
Día sin carro	1.6	1.8	1.7	1.6	1.7	1.8	2.0	1.9	3.9	9.5	18.3	27.8	38.1	25.3	20.3	19.0	17.8	14.7	9.4	3.7	2.4	1.9	2.0	2.0
% de variación	-15	5	-6	-16	-20	-5	-10	-25	-31	-31	-21	2	69	32	29	36	53	72	101	0	-21	-27	-38	-53

Promedio % variacion desde la 7:00 am

REPORTE DEL COMPORTAMIENTO DE LOS CONTAMINANTES CRITERIO EN EL DIA SIN CARRO AREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA JUNIO 05 DE 2013

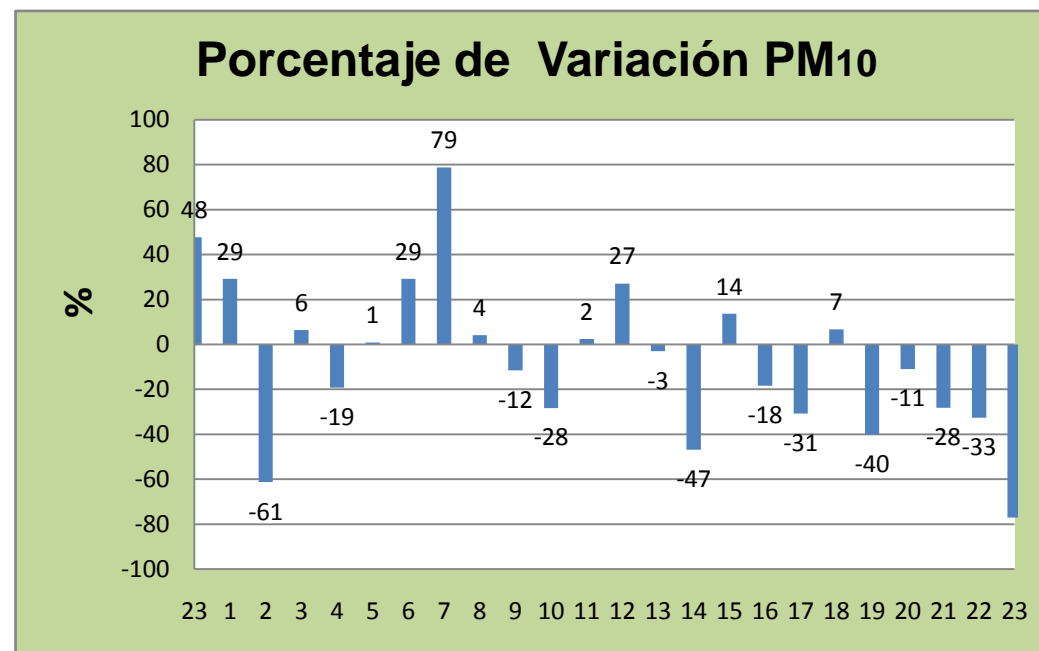
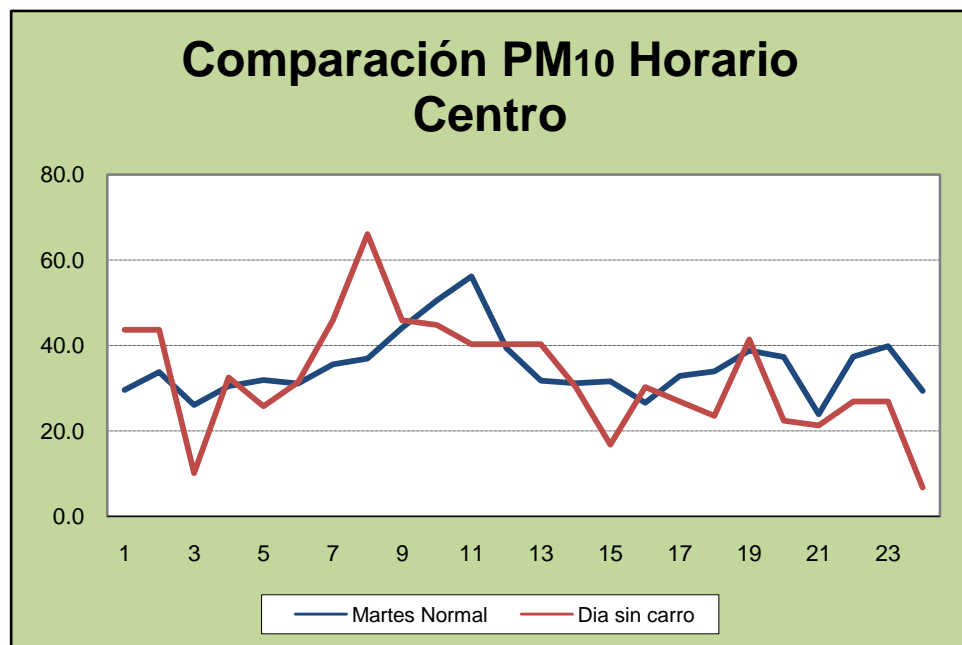


PM₁₀ Florida

Promedio Horas	23	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Mes [ug/m³]	47.4	36.1	41.9	32.4	36.8	44.9	47.0	58.3	74.3	89.8	85.9	85.0	50.5	43.0	26.2	8.5	15.1	18.5	23.0	25.6	25.6	21.2	30.3	28.3
Día sin carro	10.5	21.0	23.4	26.4	32.9	51.0	61.0	77.3	64.4	42.1	58.6	51.0	44.8	49.8	18.7	46.8	40.7	12.5	9.1	26.9	20.2	22.6	15.3	19.7
% de variación	-78	-42	-44	-18	-11	14	30	33	-13	-53	-32	-40	-11	16	-29	452	169	-32	-60	5	-21	7	-49	-30

Promedio % variacion desde la 7:00 am

REPORTE DEL COMPORTAMIENTO DE LOS CONTAMINANTES CRITERIO EN EL DIA SIN CARRO AREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA JUNIO 05 DE 2013

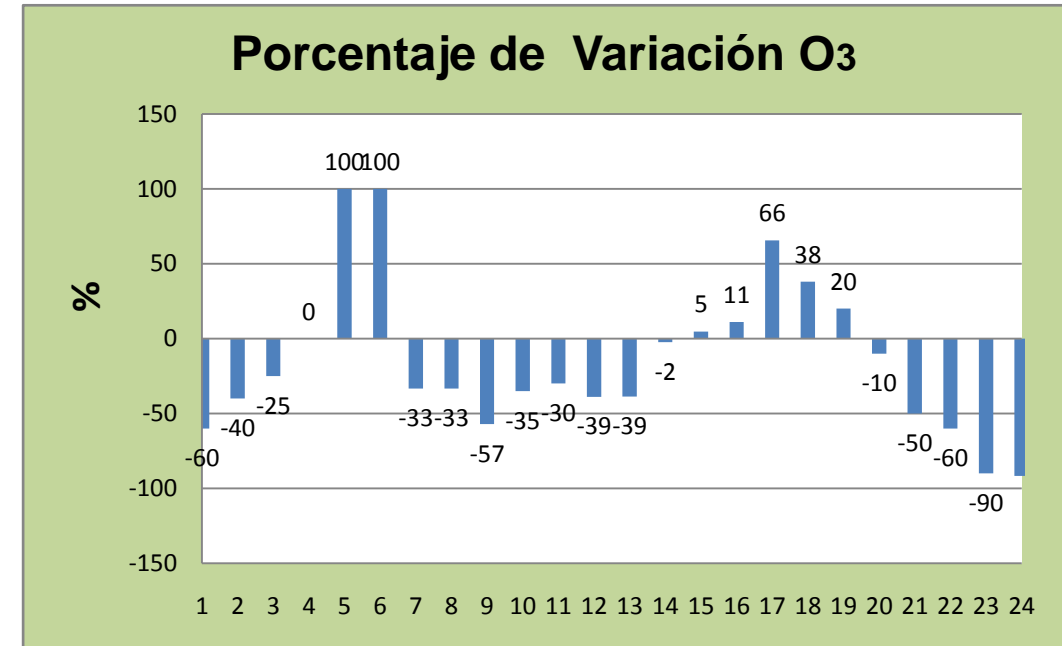
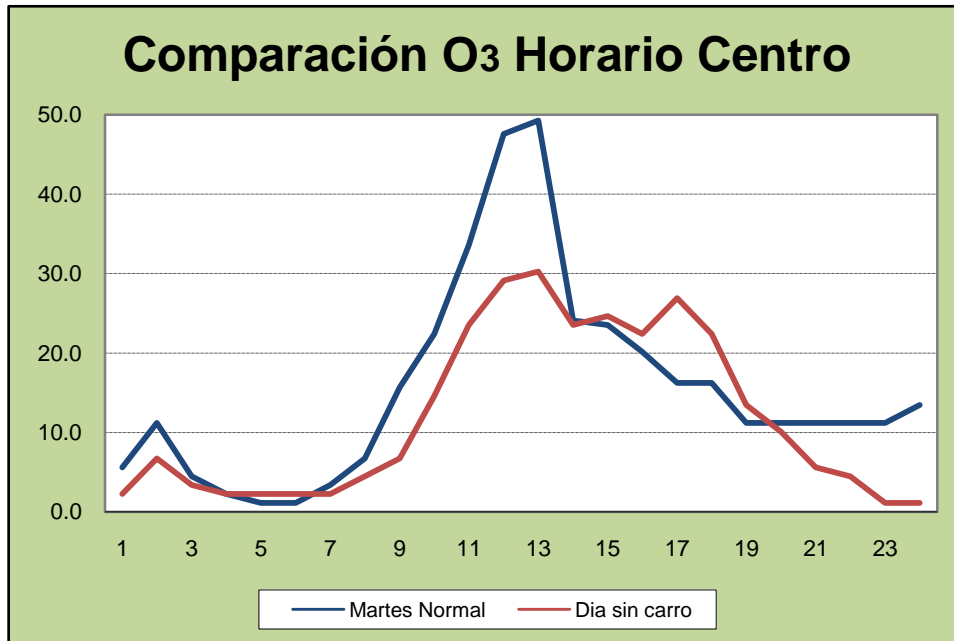


PM₁₀ Centro

Promedio Horas	23	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Mes [ug/m ³]	29.6	33.8	26.0	30.5	31.9	31.1	35.6	37.0	44.1	50.6	56.2	39.4	31.7	31.2	31.6	26.6	32.9	34.0	38.8	37.3	23.9	37.4	39.9	29.3
Dia sin carro	43.7	43.7	10.1	32.5	25.8	31.4	45.9	66.1	45.9	44.8	40.3	40.3	40.3	30.2	16.8	30.2	26.9	23.5	41.4	22.4	21.3	26.9	26.9	6.7
% de variación	48	29	-61	6	-19	1	29	79	4	-12	-28	2	27	-3	-47	14	-18	-31	7	-40	-11	-28	-33	-77

Promedio % variacion desde la 7:00 am

REPORTE DEL COMPORTAMIENTO DE LOS CONTAMINANTES CRITERIO EN EL DIA SIN CARRO AREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA JUNIO 05 DE 2013

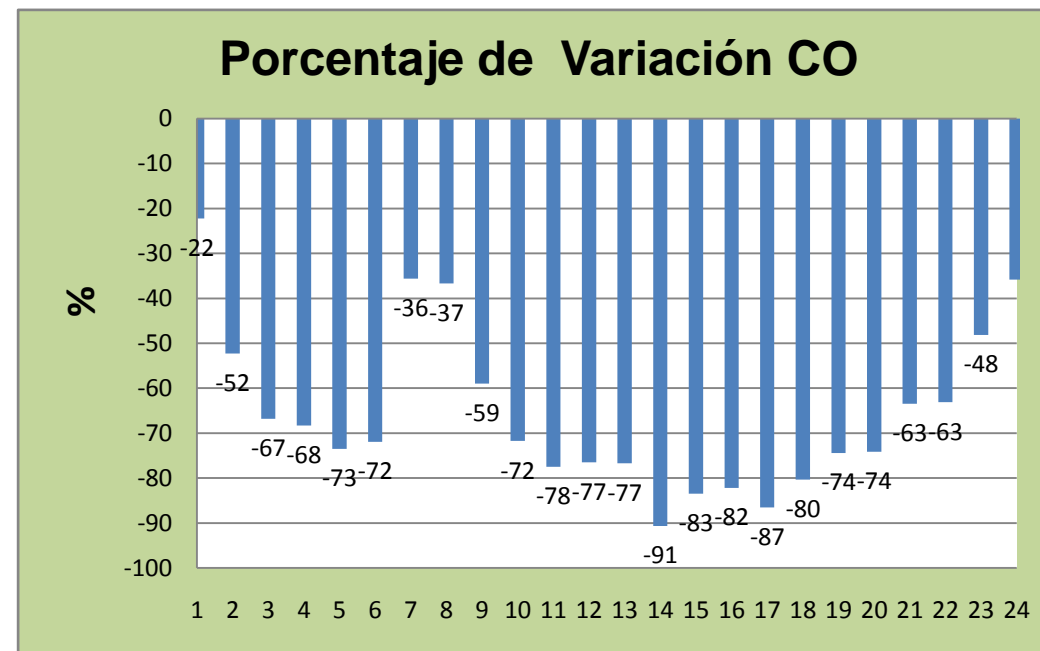
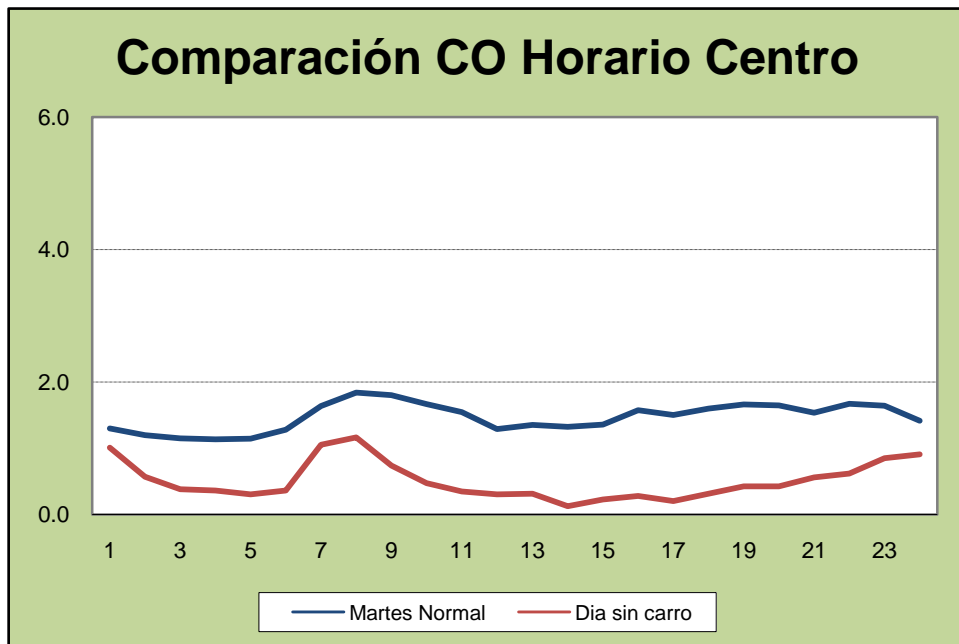


OZONO Centro

Promedio Horas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Mes [ppb]	5.6	11.2	4.5	2.2	1.1	1.1	3.4	6.7	15.7	22.4	33.6	47.6	49.3	24.1	23.5	20.2	16.2	16.2	11.2	11.2	11.2	11.2	11.2	11.2	13.4
Dia sin carro	2.2	6.7	3.4	2.2	2.2	2.2	2.2	4.5	6.7	14.6	23.5	29.1	30.2	23.5	24.6	22.4	26.9	22.4	13.4	10.1	5.6	4.5	1.1	1.1	
% de variación	-60	-40	-25	0	100	100	-33	-33	-57	-35	-30	-39	-39	-2	5	11	66	38	20	-10	-50	-60	-90	-92	

Promedio % variacion desde la 7:00 am

REPORTE DEL COMPORTAMIENTO DE LOS CONTAMINANTES CRITERIO EN EL DIA SIN CARRO AREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA JUNIO 05 DE 2013

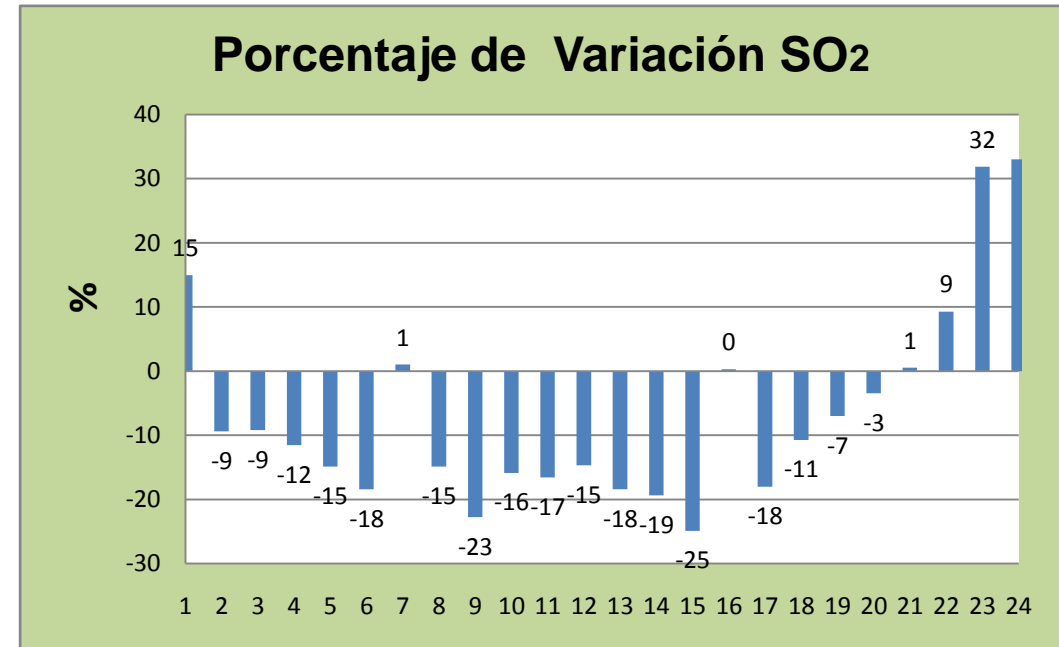
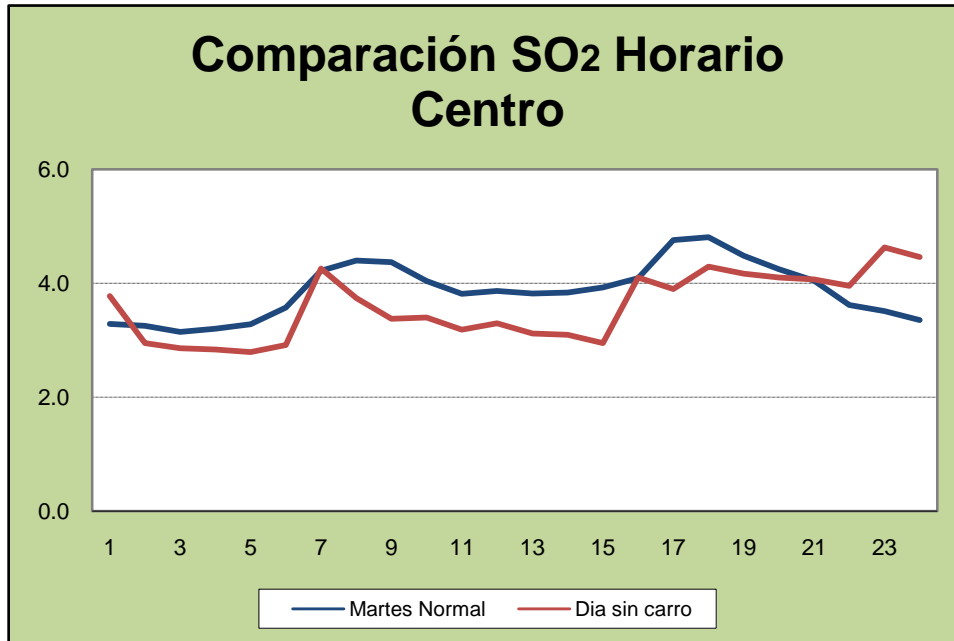


CO Centro

Promedio Horas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Mes [ppm]	1.3	1.2	1.1	1.1	1.1	1.3	1.6	1.8	1.8	1.7	1.5	1.3	1.3	1.3	1.4	1.6	1.5	1.6	1.7	1.6	1.5	1.7	1.6	1.4
Dia sin carro	1.0	0.6	0.4	0.4	0.3	0.4	1.1	1.2	0.7	0.5	0.3	0.3	0.3	0.1	0.2	0.3	0.2	0.3	0.4	0.4	0.6	0.6	0.9	0.9
% de variación	-22	-52	-67	-68	-73	-72	-36	-37	-59	-72	-78	-77	-77	-91	-83	-82	-87	-80	-74	-74	-63	-63	-48	-36

Promedio % variacion desde la 7:00 am

REPORTE DEL COMPORTAMIENTO DE LOS CONTAMINANTES CRITERIO EN EL DIA SIN CARRO AREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA JUNIO 05 DE 2013

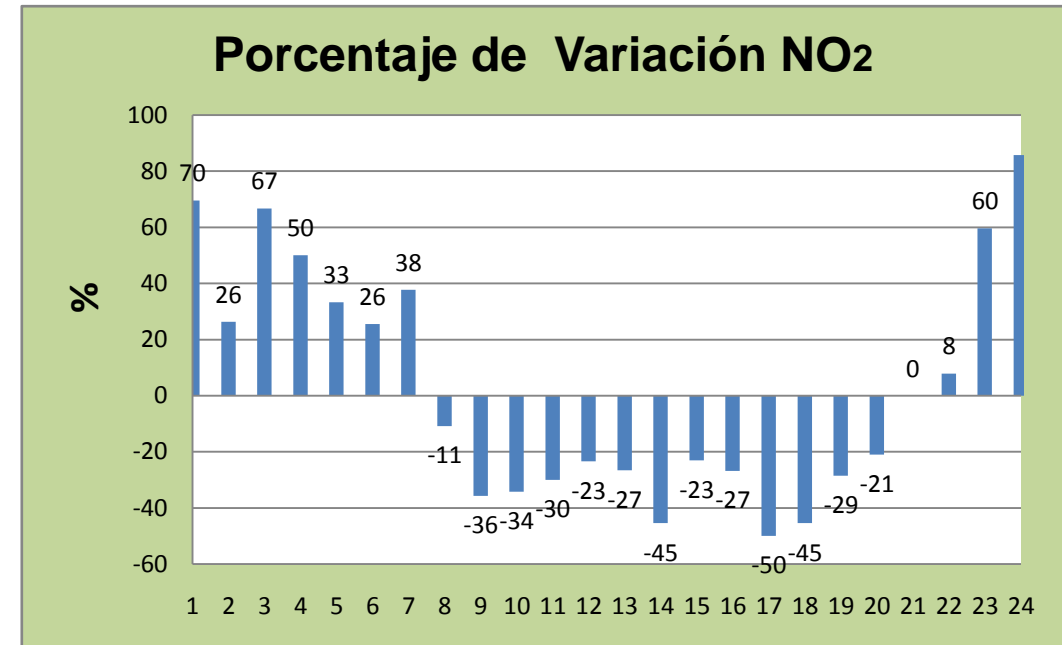
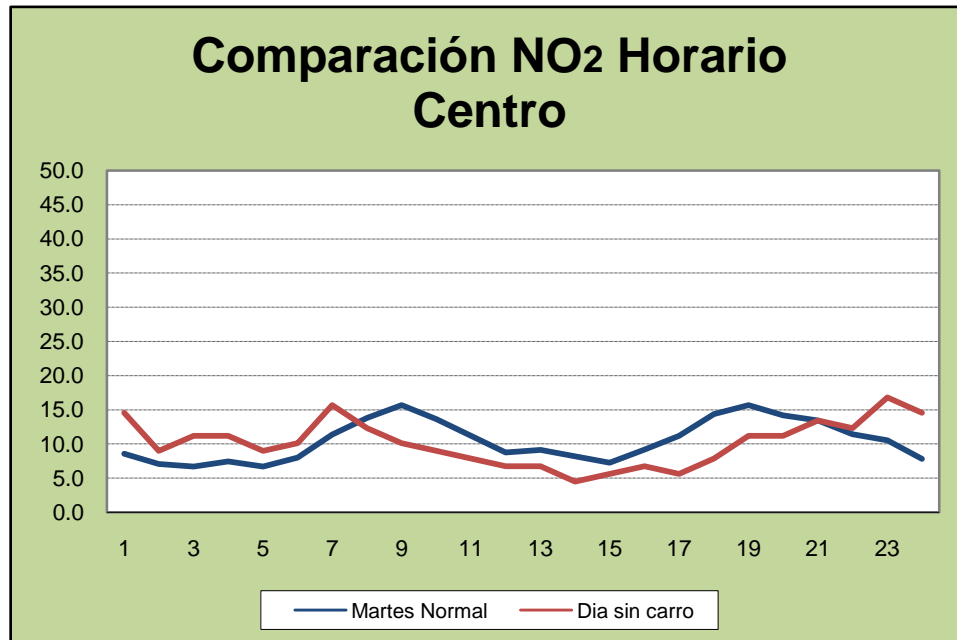


SO₂ Centro

Promedio Horas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Mes [ppb]	3.3	3.3	3.1	3.2	3.3	3.6	4.2	4.4	4.4	4.0	3.8	3.9	3.8	3.8	3.9	4.1	4.8	4.8	4.5	4.2	4.0	3.6	3.5	3.4
Dia sin carro	3.8	2.9	2.9	2.8	2.8	2.9	4.3	3.7	3.4	3.4	3.2	3.3	3.1	3.1	2.9	4.1	3.9	4.3	4.2	4.1	4.1	4.0	4.6	4.5
% de variación	15	-9	-9	-12	-15	-18	1	-15	-23	-16	-17	-15	-18	-19	-25	0	-18	-11	-7	-3	1	9	32	33

Promedio % variación desde la 7:00 am

REPORTE DEL COMPORTAMIENTO DE LOS CONTAMINANTES CRITERIO EN EL DIA SIN CARRO AREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA JUNIO 05 DE 2013

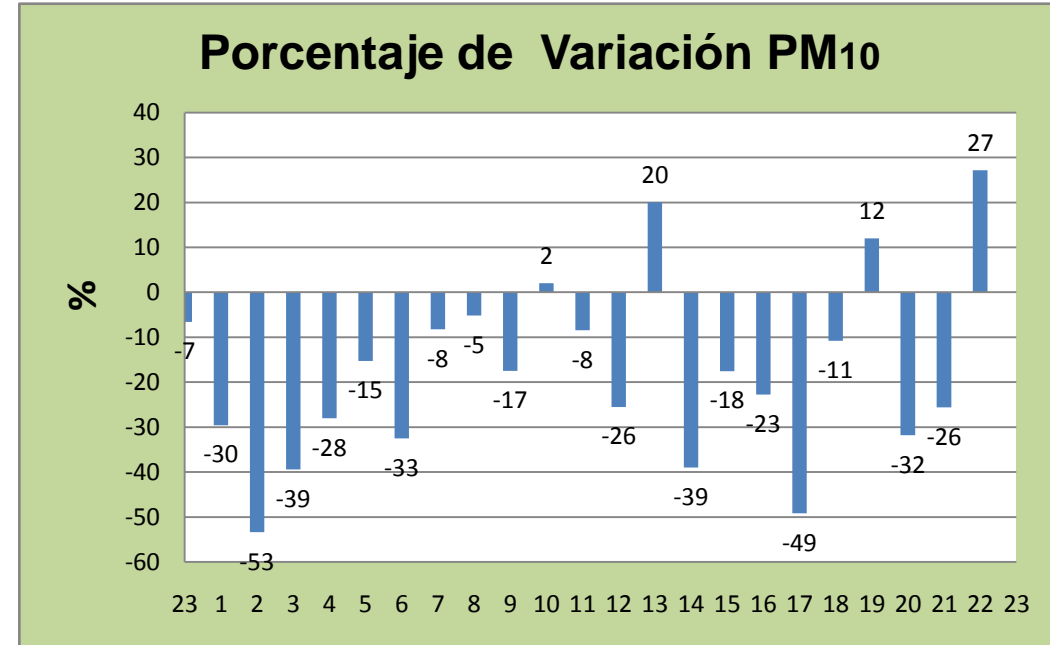
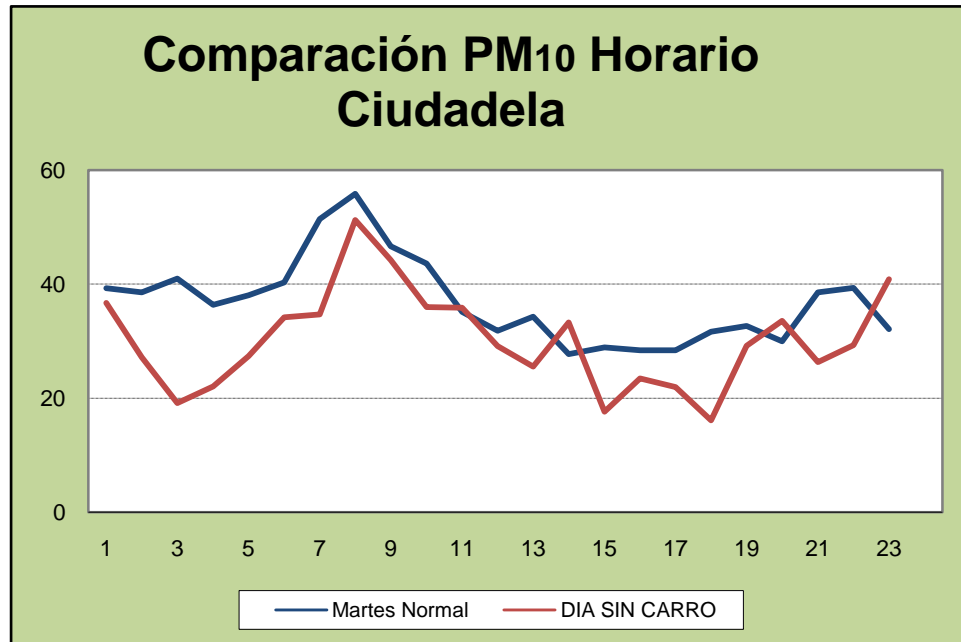


NO₂ Centro

Promedio Horas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Mes [ppb]	8.6	7.1	6.7	7.5	6.7	8.0	11.4	13.8	15.7	13.6	11.2	8.8	9.1	8.2	7.3	9.2	11.2	14.4	15.7	14.2	13.4	11.4	10.5	7.8
Dia sin carro	15	9	11	11	9	10	16	12	10	9	8	7	7	4	6	7	6	8	11	11	13	12	17	15
% de variación	70	26	67	50	33	26	38	-11	-36	-34	-30	-23	-27	-45	-23	-27	-50	-45	-29	-21	0	8	60	86

Promedio % variacion desde la 7:00 am

REPORTE DEL COMPORTAMIENTO DE LOS CONTAMINANTES CRITERIO EN EL DIA SIN CARRO AREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA JUNIO 05 DE 2013

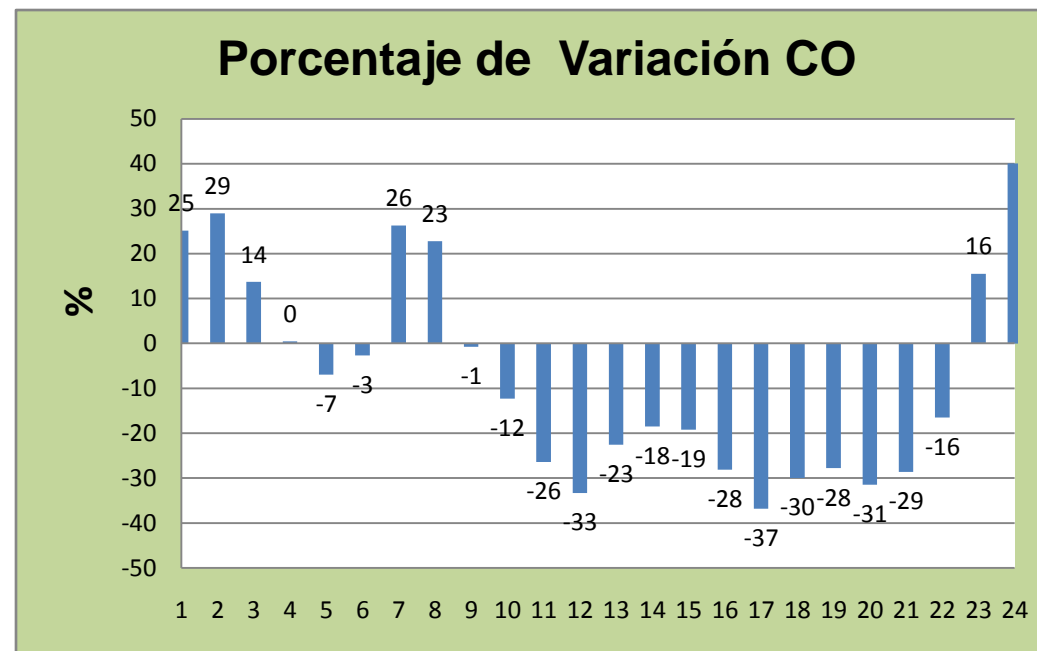
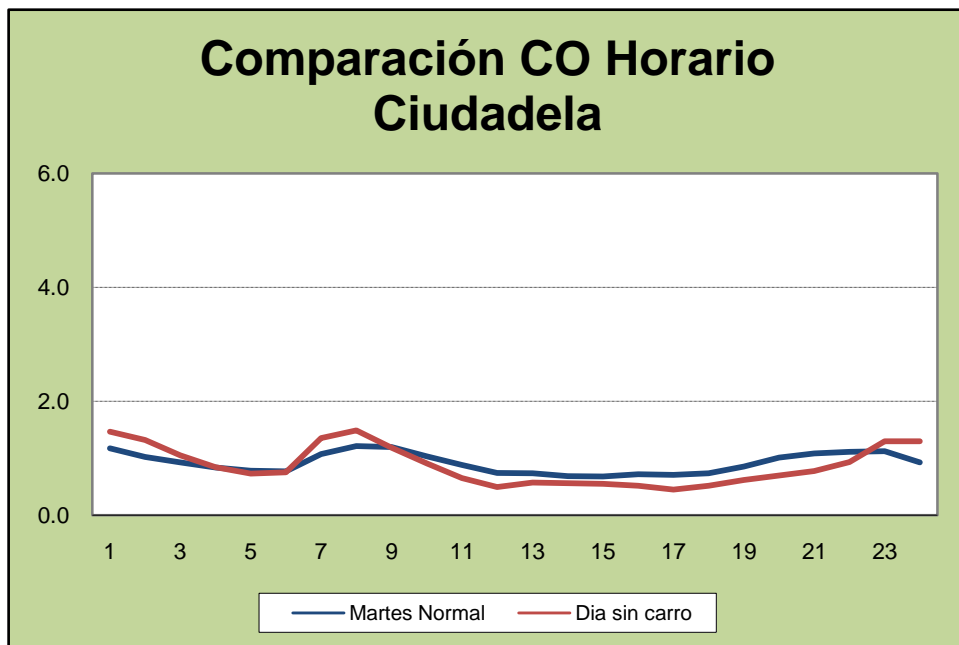


PM10 CIUDEDELA

Promedio Horas	23	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Mes [ug/m3]	39	39	41	36	38	40	51	56	47	44	35	32	34	28	29	28	28	32	33	30	39	39	32	
Dia sin carro	37	27	19	22	27	34	35	51	44	36	36	29	26	33	18	23	22	16	29	34	26	29	41	
% de variación	-7	-30	-53	-39	-28	-15	-33	-8	-5	-17	2	-8	-26	20	-39	-18	-23	-49	-11	12	-32	-26	27	

Promedio % variacion desde la 7:00 am

REPORTE DEL COMPORTAMIENTO DE LOS CONTAMINANTES CRITERIO EN EL DIA SIN CARRO AREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA JUNIO 05 DE 2013

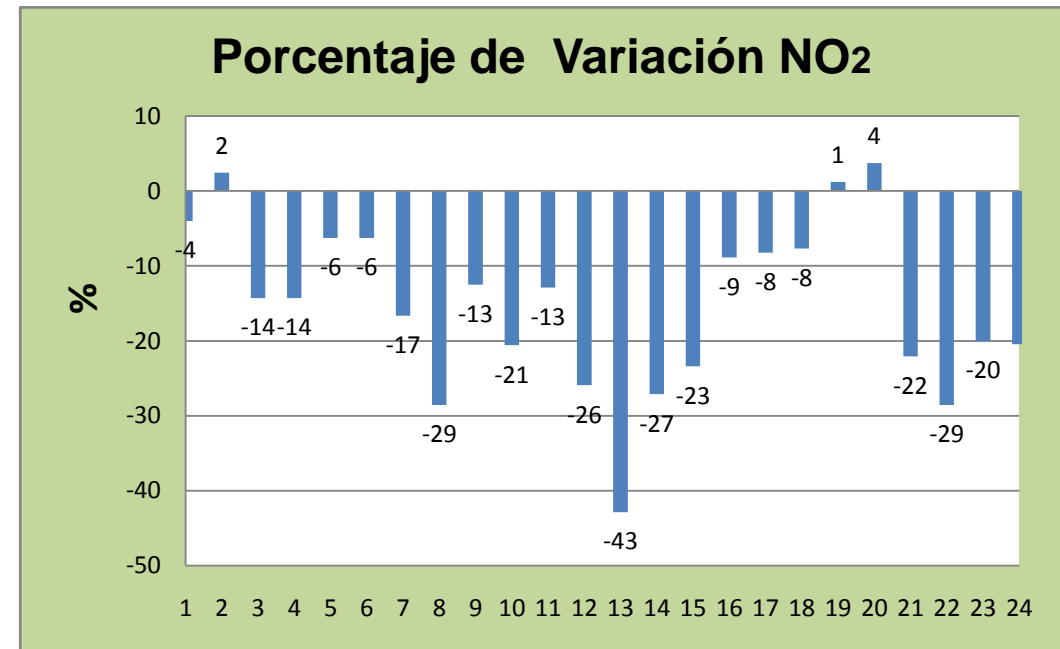
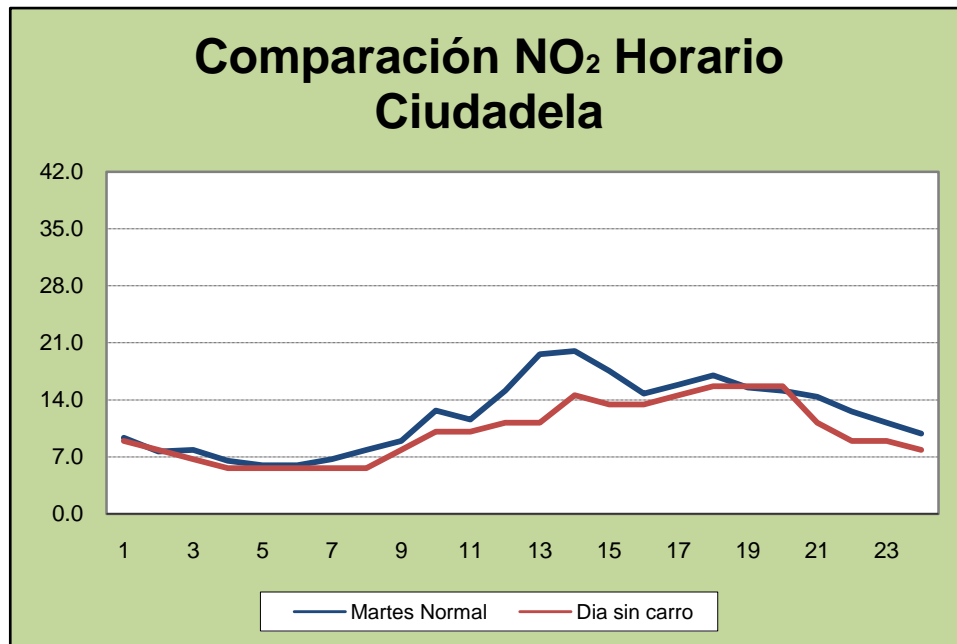


CO Ciudadela

Promedio Horas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Mes [ppm]	1.2	1.0	0.9	0.8	0.8	0.8	1.1	1.2	1.2	1.0	0.9	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.9	1.0	1.1	1.1	1.1	0.9
Dia sin carro	1.5	1.3	1.1	0.8	0.7	0.8	1.4	1.5	1.2	0.9	0.6	0.5	0.6	0.6	0.5	0.5	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.3	1.3
% de variación	25	29	14	0	-7	-3	26	23	-1	-12	-26	-33	-23	-18	-19	-28	-37	-30	-28	-31	-29	-16	16	40

Promedio % variacion desde la 7:00 am

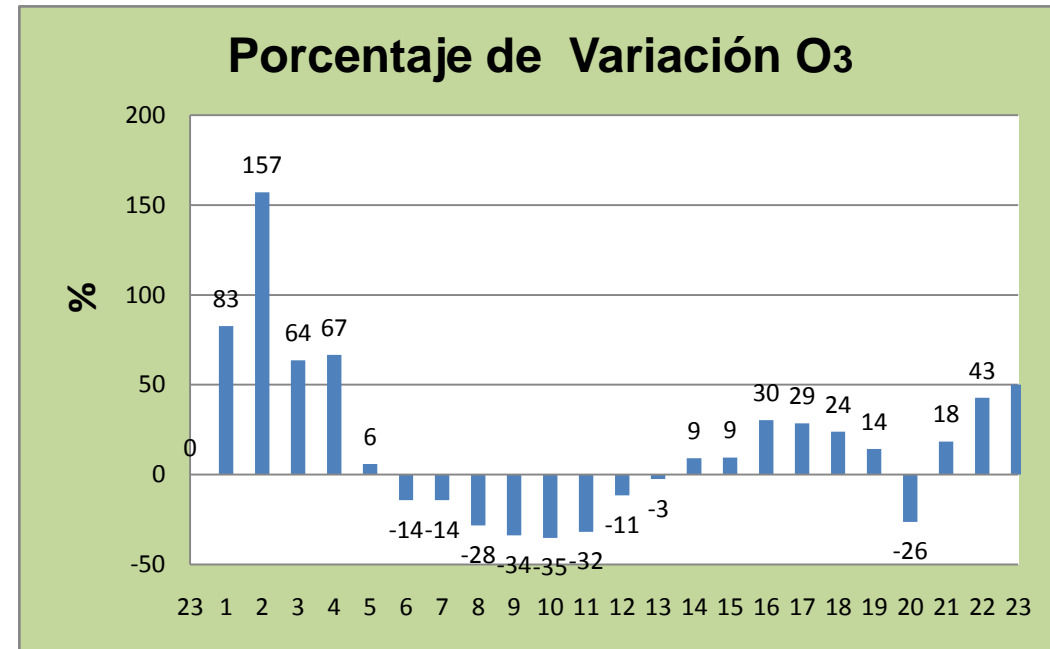
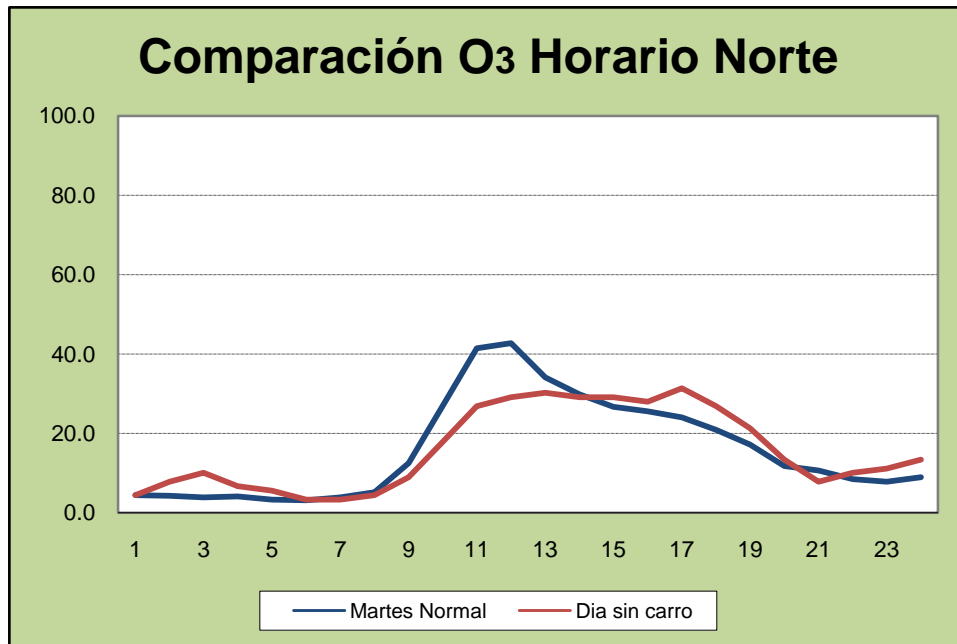
REPORTE DEL COMPORTAMIENTO DE LOS CONTAMINANTES CRITERIO EN EL DIA SIN CARRO AREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA JUNIO 05 DE 2013



Promedio Horas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Mes [ppb]	9.3	7.7	7.8	6.5	6.0	6.0	6.7	7.8	9.0	12.7	11.6	15.1	19.6	20.0	17.5	14.7	15.9	17.0	15.5	15.1	14.4	12.5	11.2	9.9
Dia sin carro	9.0	7.8	6.7	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	7.8	10.1	10.1	11.2	11.2	14.6	13.4	13.4	14.6	15.7	15.7	15.7	11.2	9.0	9.0	7.8
% de variación	-4	2	-14	-14	-6	-6	-17	-29	-13	-21	-13	-26	-43	-27	-23	-9	-8	-8	1	4	-22	-29	-20	-20

Promedio % variacion desde la 7:00 am

REPORTE DEL COMPORTAMIENTO DE LOS CONTAMINANTES CRITERIO EN EL DIA SIN CARRO AREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA JUNIO 05 DE 2013



Promedio Horas	23	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Mes [ug/m3]	4.5	4.3	3.9	4.1	3.4	3.2	3.9	5.2	12.5	27.1	41.4	42.7	34.2	29.9	26.7	25.6	24.1	20.9	17.2	11.8	10.6	8.5	7.8	9.0

Dia sin carro	4.5	7.8	10.1	6.7	5.6	3.4	3.4	4.5	9.0	17.9	26.9	29.1	30.2	29.1	29.1	28.0	31.4	26.9	21.3	13.4	7.8	10.1	11.2	13.4
% de variación	0	83	157	64	67	6	-14	-14	-28	-34	-35	-32	-11	-3	9	9	30	29	24	14	-26	18	43	50

Promedio % variacion desde la 7:00 am