

Día del no carro
5 junio 2012

+Bici — Contaminación



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.



cdmb

amigos de la vida

www.cdm.gov.co

INFORME DÍA SIN CARRO PARTICULAR JUNIO 5 DE 2012

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 2012 en el horario de 07:00 am hasta las 07:00 pm y consistió en la no circulación de vehículos particulares. Para este día se levantó el pico y placa de los vehículos de transporte público de taxis y se restringió el parrillero para las motos.

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 martes 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

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

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



cdmb
amigos de la vida

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 (HNO_3), que es un componente importante de la lluvia ácida. El dióxido del nitrógeno (NO_2) 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 (O_3): 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 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 son 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 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



cdmb
amigos de la vida

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

³ Asociación Española de Toxicología (AET).

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.

Material particulado: El material particulado inhalable incluye las partículas finas y las de mayor tamaño (PM2.5 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,



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

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

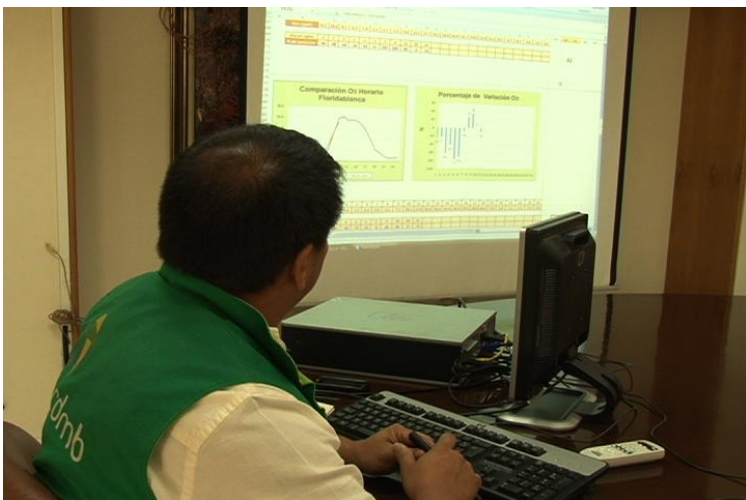
⁶ Health and Environmental Effects Nitrogen Dioxide. Environmental Protection Agency (EPA).

fibrosis bronquiolar 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.



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 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.

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

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 24 horas la Organización panamericana de la Salud presenta los siguientes efectos: Se observa 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, incremento de la frecuencia respiratoria, disminución en la resistencia de las vías aéreas y disminución de la función pulmonar.

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

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



cdmb
amigos de la vida

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, el impacto del día sin carro comparado con el obtenido en un día normal, resultó de la siguiente manera:

Contaminante	Valor porcentual de disminución de la concentración
NO ₂	38 %
PM ₁₀	7 %
CO	57 %

Respecto a la concentración de Dióxido de azufre (SO₂) se presentó un aumento del 12%.

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 Metrolinea tiene 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 (NO_x) 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 de la concentración
SO ₂	55 %
PM ₁₀	30 %
CO	74 %
NO ₂	46%

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 de la concentración
PM10	24 %

Respecto a la concentración de monóxido de carbono (CO) se presentó un aumento del 14%.

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	24 %

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
PM10	64 %



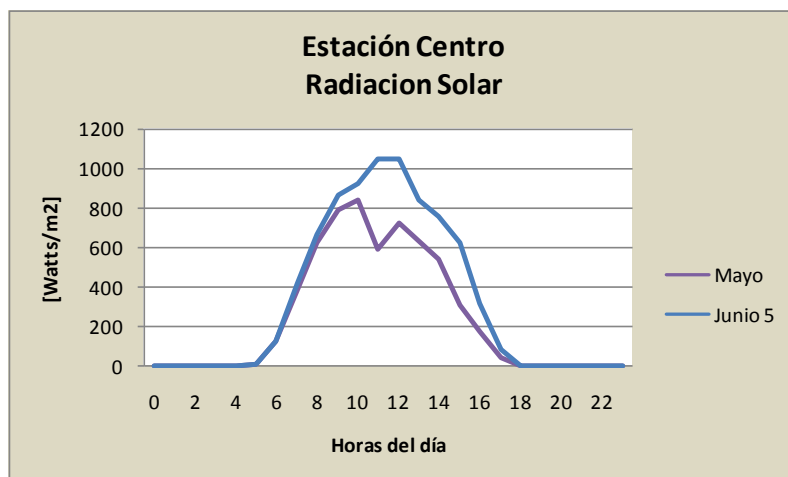
cdmb
amigos de la vida

Análisis de Ozono Troposférico

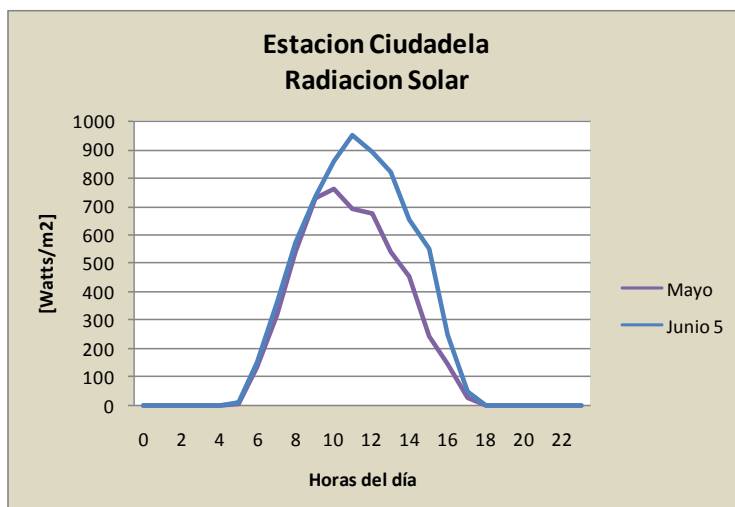
Una situación particular se presentó en todas las estaciones que miden el ozono troposférico. Como ya es conocido, su formación es influenciada por la presencia de la radiación solar y altas temperaturas. Por esta razón su respuesta en el día sin carro fue un impacto negativo para el ambiente dado que al comparar los resultados de la radiación solar en tres estaciones se registró un aumento con respecto al promedio de los martes del mes de mayo.

A continuación se presentan los resultados:

ESTACION CENTRO: El porcentaje de aumento de la radiación solar para el 5 de junio con respecto a los martes del mes de mayo fue del 49%.



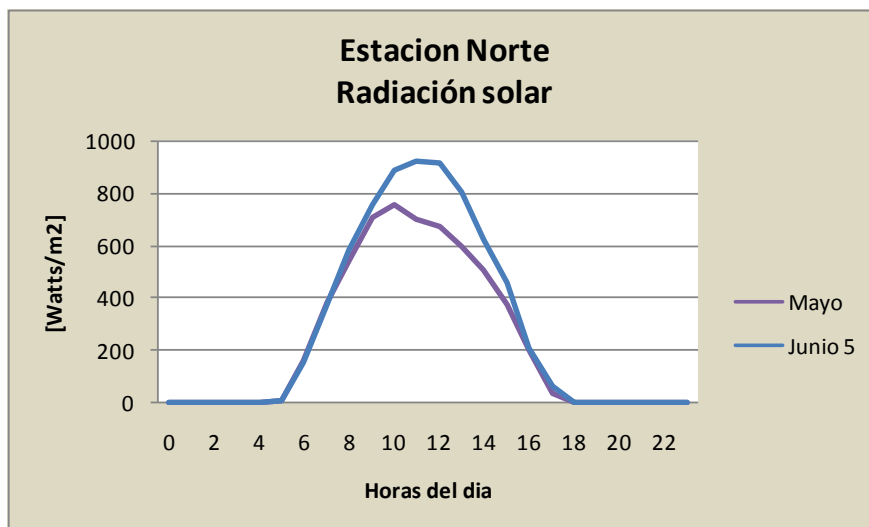
ESTACION CIUDADELA: El porcentaje de aumento de la radiación solar para el 5 de junio con respecto a los martes del mes de mayo fue del 42%.





cdmmb
amigos de la vida

ESTACION NORTE: El porcentaje de aumento de la radiación solar para el 5 de junio con respecto a los martes del mes de mayo fue del 46%.



Dado lo anterior y de acuerdo a lo reportado por los equipos instalados en las estaciones los resultados del ozono troposférico fue el siguiente:

Estación	Valor porcentual de Aumento de la concentración
Centro	20 %
Cabecera	62 %
Ciudadela	42 %
Floridablanca	15%

RESUMEN GENERAL DIA SIN CARRO

- El día 5 de junio de 2012 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 martes anteriores a la realización del día sin carro.
- El rango de comparación de disminución o aumento de los niveles de contaminación fue calculada entre las horas que se desarrolló el día sin carro.
- El resultado del porcentaje de disminución de los niveles de cada contaminante fue el siguiente:

Estación	PM10 [%]	NO2 [%]	CO [%]	SO2 [%]
Centro	30	46	74	55
Cabecera	7	38	57	*
Ciudadela	24	-	**	-
Floridablanca	24	-	-	-
Norte	64	-	-	-

* En esta estación el SO2 se presentó un aumento del 12%

** En esta estación el CO se presentó un aumento del 14%

En cuanto al ozono troposférico el resultado en las estaciones no fue favorable, dado que el 5 de junio se presentó un incremento significativo



cdmb
amigos de la vida

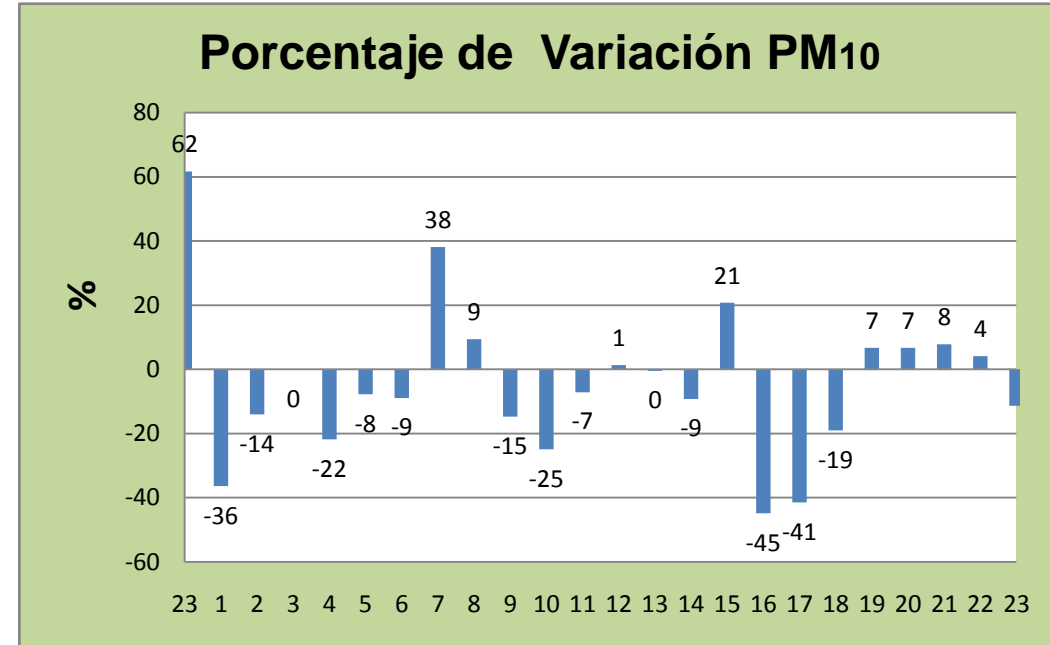
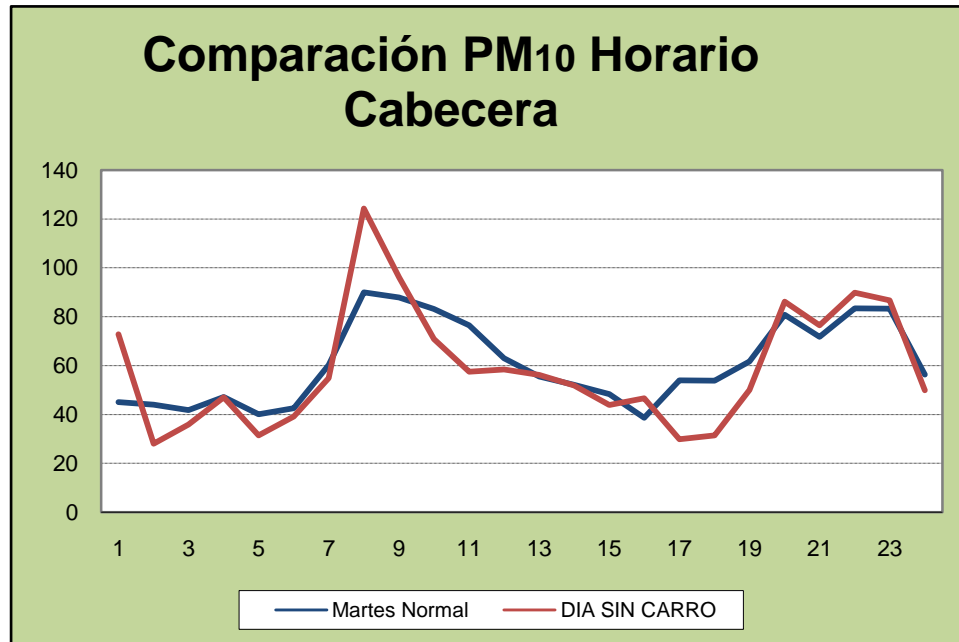
de la radiación solar con respecto a los cuatro martes del mes de mayo así:

Estación	Incremento porcentual de la radiación solar Día sin Carro Vs. Martes de mayo
Centro	49 %
Ciudadela	42 %
Norte	46 %

Como resultado del incremento de la radiación solar y su influencia en la formación del ozono troposférico los resultados fueron los siguientes:

Estación	Incremento porcentual de los niveles de ozono troposférico Día sin Carro Vs. Martes de mayo
Centro	20%
Cabecera	62%
Ciudadela	42%
Floridablanca	15%

REPORTE DEL COMPORTAMIENTO DE LOS CONTAMINANTES CRITERIO EN EL DIA SIN CARRO AREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA JUNIO 05 DE 2012

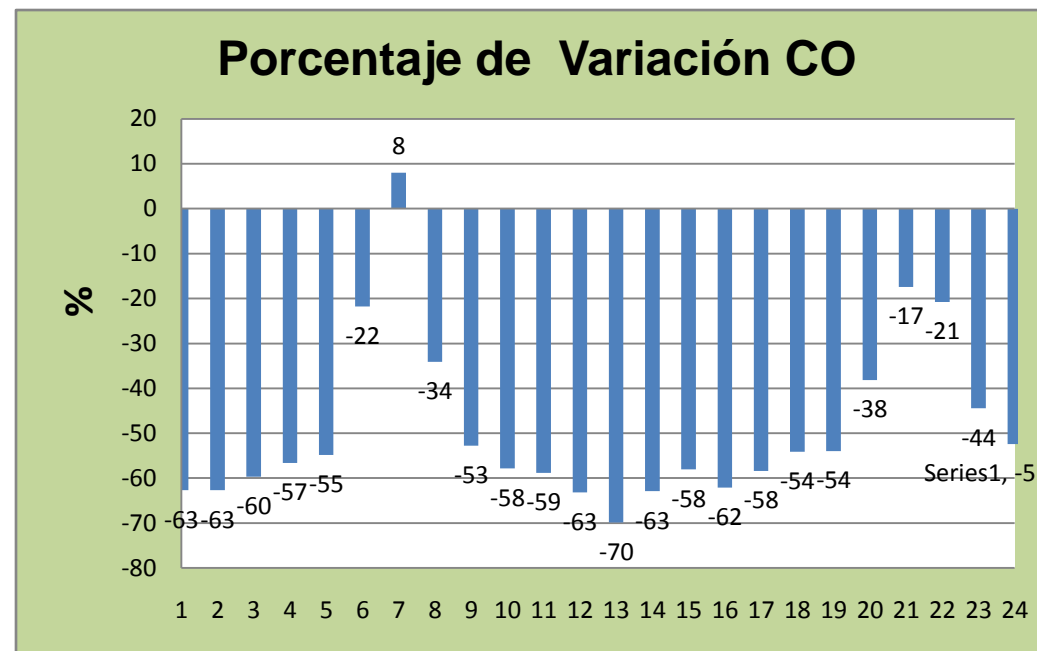
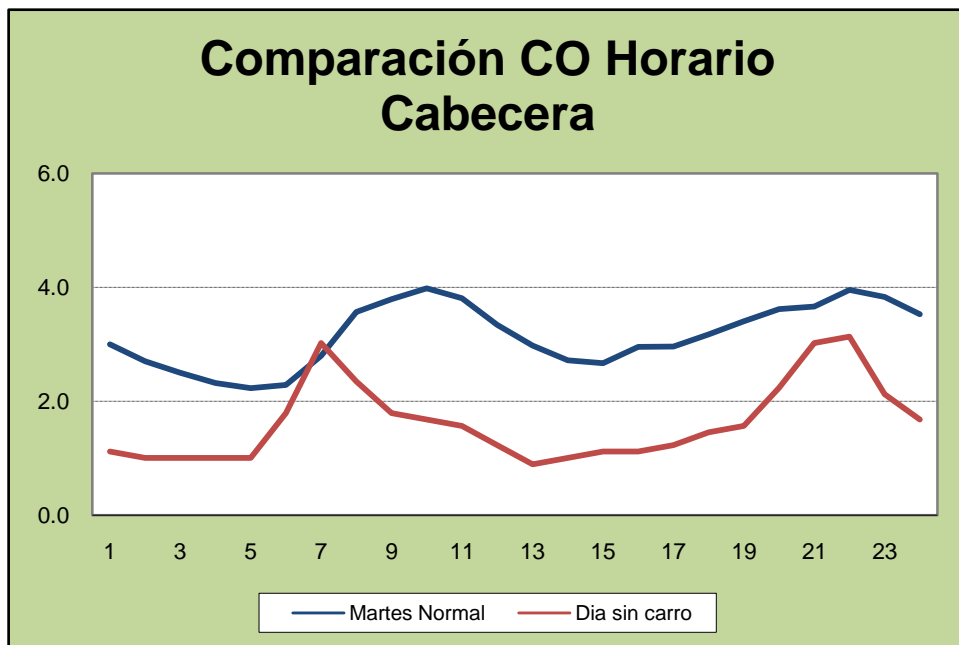


PM10 CABECERA

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]	45	44	42	47	40	43	60	90	88	83	77	63	55	52	48	39	54	54	62	81	72	83	83	56
Día sin carro	73	28	36	47	31	39	55	124	96	71	57	58	56	52	44	47	30	31	50	86	77	90	87	50
% de variación	62	-36	-14	0	-22	-8	-9	38	9	-15	-25	-7	1	0	-9	21	-45	-41	-19	7	7	8	4	-11

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 2012

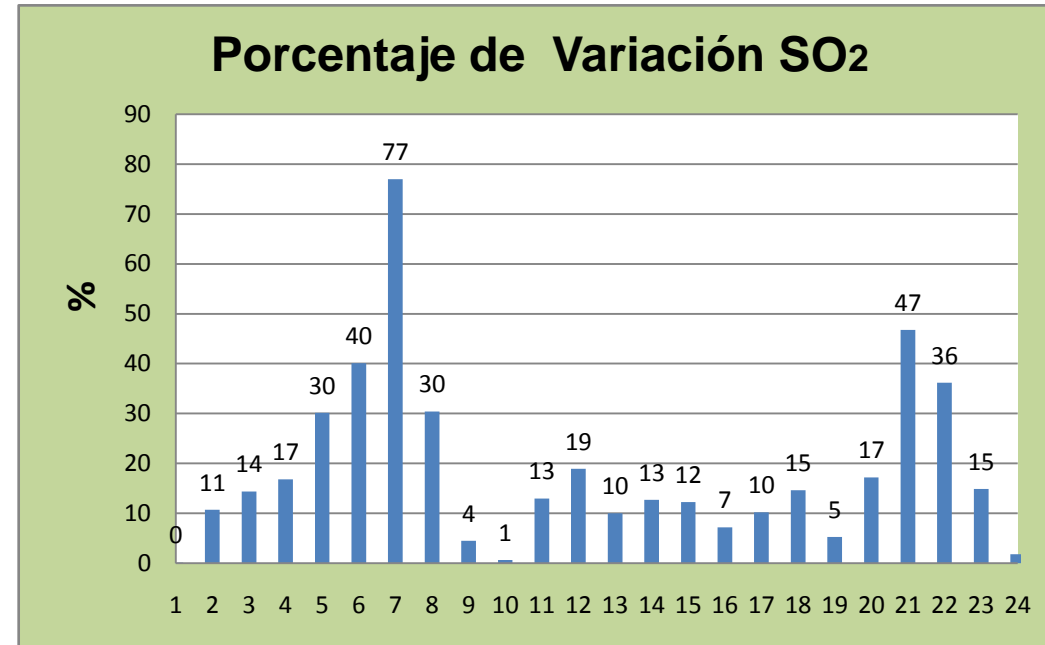
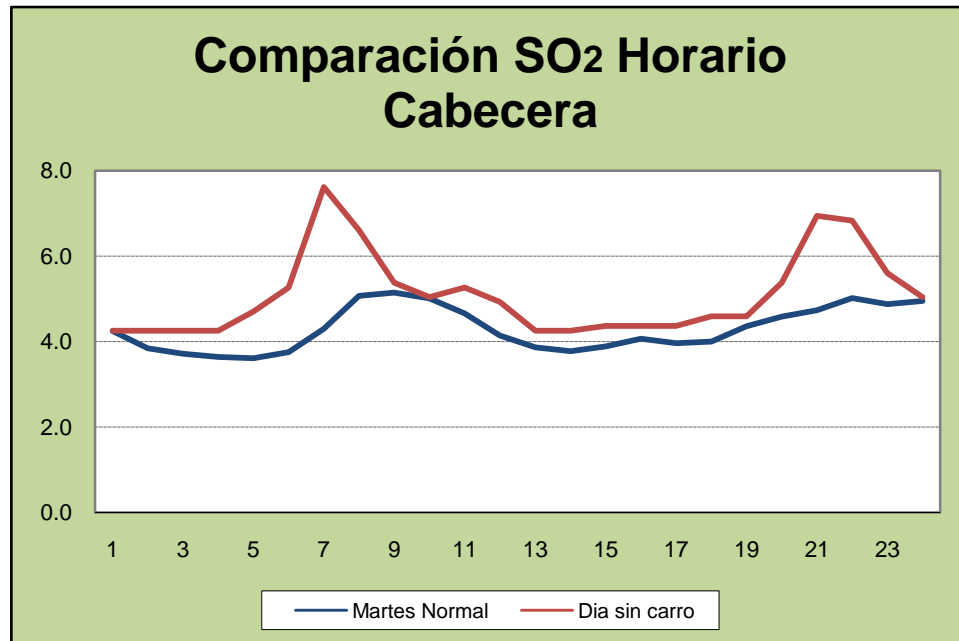


CO CABECERA

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]	3.0	2.7	2.5	2.3	2.2	2.3	2.8	3.6	3.8	4.0	3.8	3.3	3.0	2.7	2.7	3.0	3.0	3.2	3.4	3.6	3.7	4.0	3.8	3.5
Dia sin carro	1.1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.8	3.0	2.4	1.8	1.7	1.6	1.2	0.9	1.0	1.1	1.1	1.2	1.5	1.6	2.2	3.0	3.1	2.1	1.7
% de variación	-63	-63	-60	-57	-55	-22	8	-34	-53	-58	-59	-63	-70	-63	-58	-62	-58	-54	-54	-38	-17	-21	-44	-52

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 2012

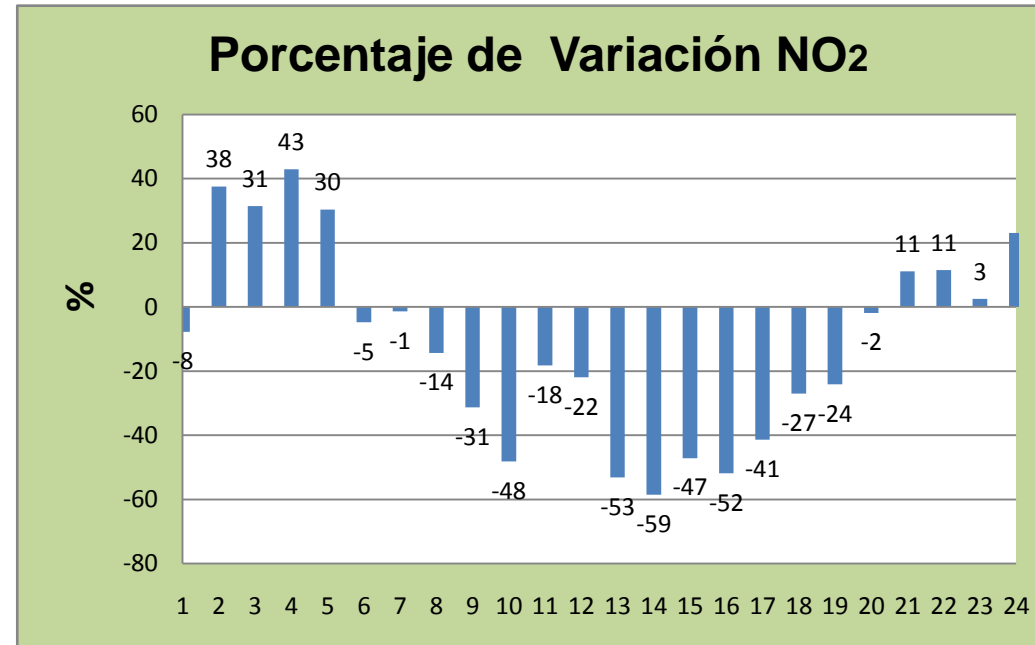
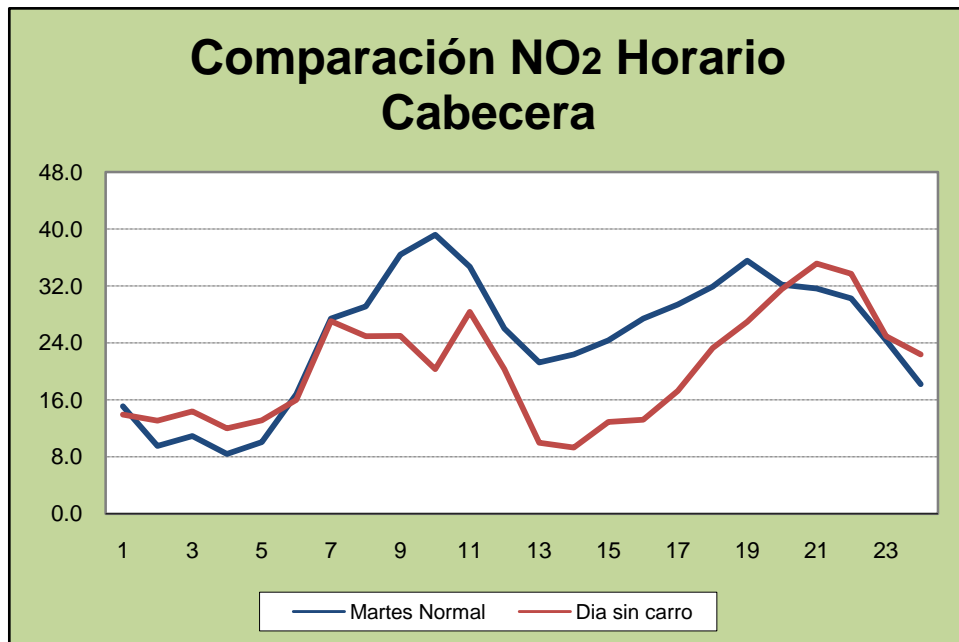


SO₂ CABECERA

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]	4.3	3.8	3.7	3.6	3.6	3.8	4.3	5.1	5.1	5.0	4.7	4.1	3.9	3.8	3.9	4.1	4.0	4.0	4.4	4.6	4.7	5.0	4.9	5.0
Dia sin carro	4.3	4.3	4.3	4.3	4.7	5.3	7.6	6.6	5.4	5.0	5.3	4.9	4.3	4.3	4.4	4.4	4.4	4.6	4.6	5.4	6.9	6.8	5.6	5.0
% de variación	0	11	14	17	30	40	77	30	4	1	13	19	10	13	12	7	10	15	5	17	47	36	15	2

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 2012

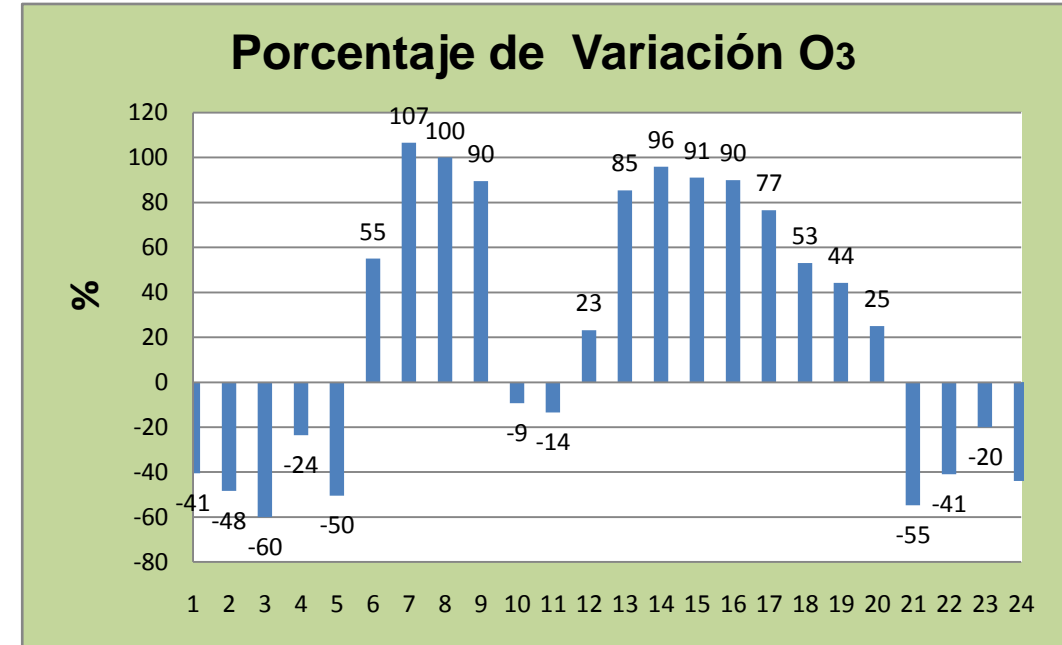
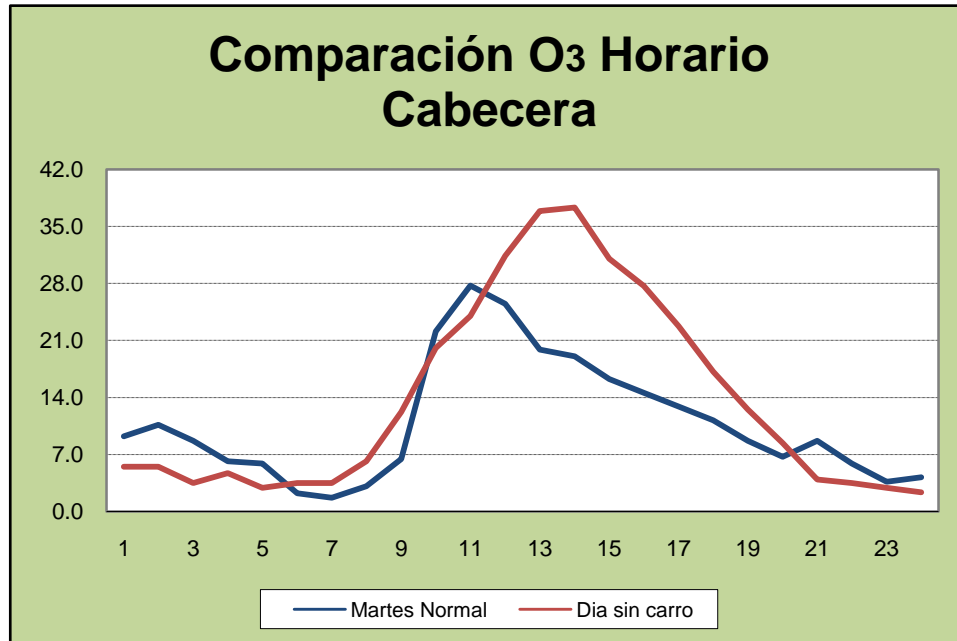


NO₂ CABECERA

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]	15.1	9.5	10.9	8.4	10.1	16.8	27.4	29.1	36.4	39.2	34.7	26.0	21.3	22.4	24.4	27.4	29.4	31.9	35.6	32.2	31.6	30.2	24.4	18.2
Dia sin carro	13.9	13.1	14.4	12.0	13.1	16.0	27.1	24.9	25.0	20.3	28.4	20.3	10.0	9.3	12.9	13.2	17.2	23.3	27.0	31.6	35.2	33.7	25.0	22.4
% de variación	-8	38	31	43	30	-5	-1	-14	-31	-48	-18	-22	-53	-59	-47	-52	-41	-27	-24	-2	11	11	3	23

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 2012

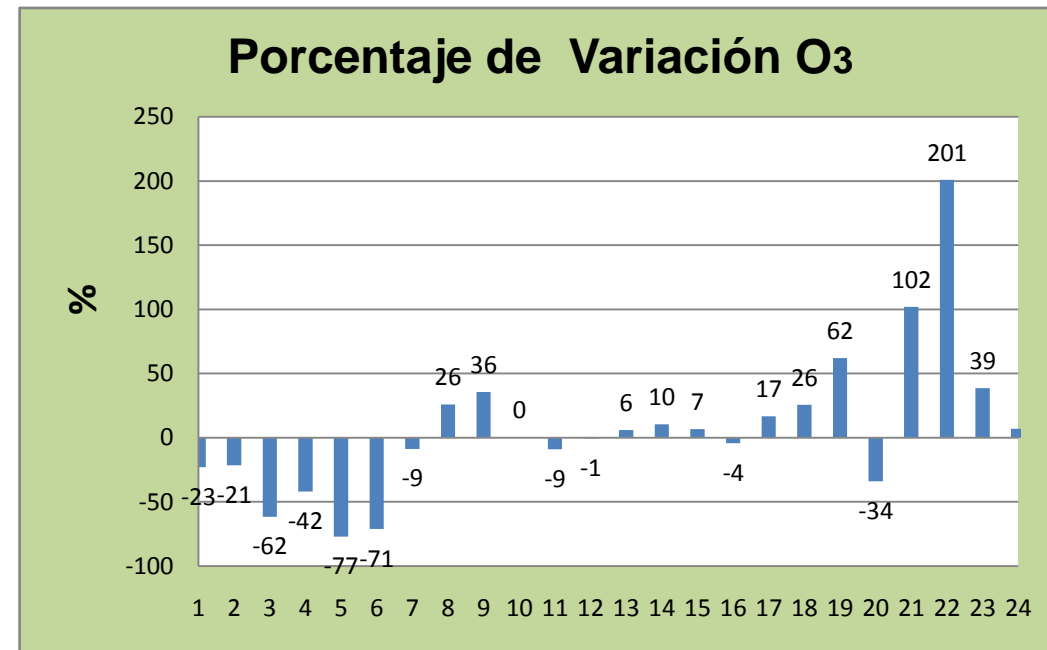
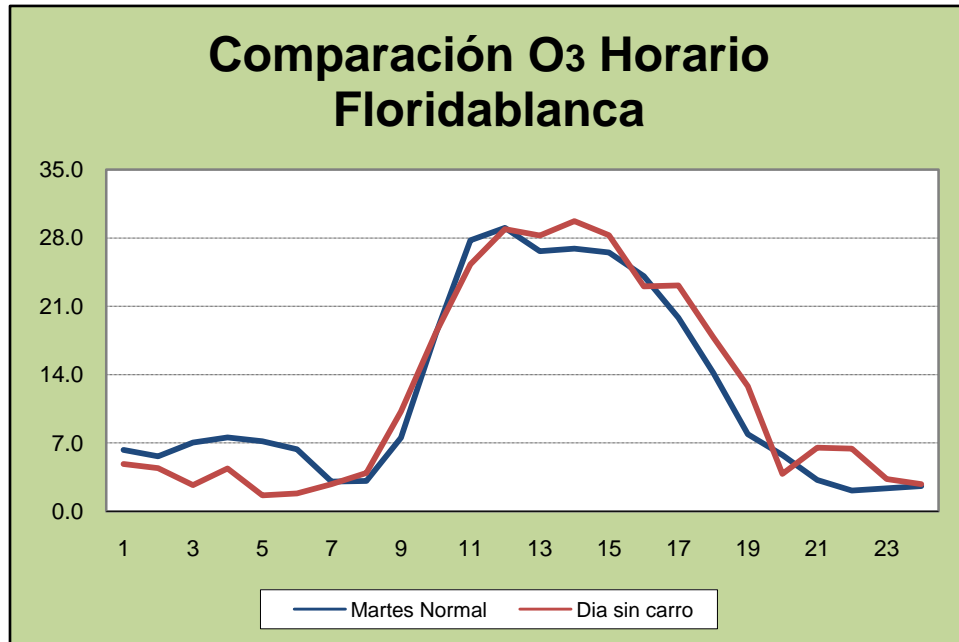


OZONO CABECERA

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]	9.2	10.6	8.7	6.2	5.9	2.2	1.7	3.1	6.4	22.1	27.7	25.5	19.9	19.0	16.2	14.6	12.9	11.2	8.7	6.7	8.7	5.9	3.6	4.2
Dia sin carro	5.5	5.5	3.5	4.7	2.9	3.5	3.5	6.2	12.2	20.0	24.0	31.4	36.8	37.3	31.0	27.7	22.7	17.1	12.5	8.4	3.9	3.5	2.9	2.4
% de variación	-41	-48	-60	-24	-50	55	107	100	90	-9	-14	23	85	96	91	90	77	53	44	25	-55	-41	-20	-44

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 2012

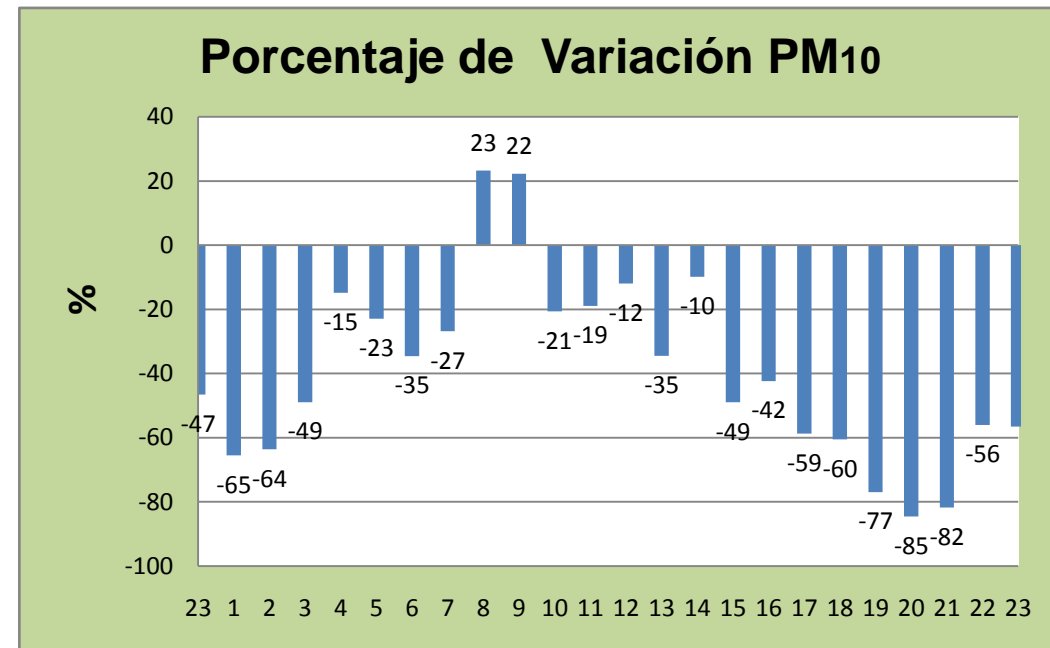
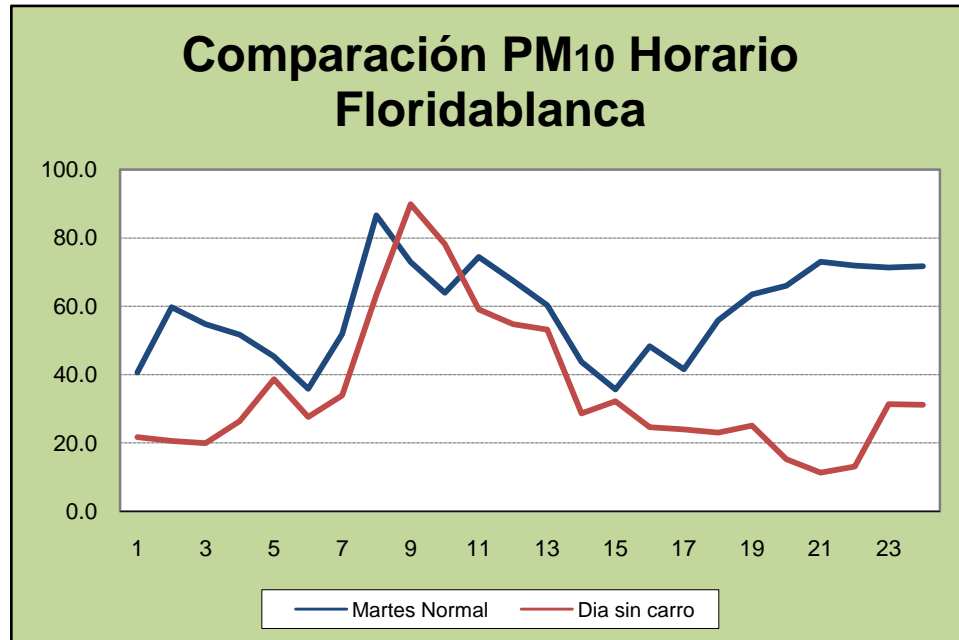


OZONO Florida

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]	6.3	5.6	7.0	7.6	7.2	6.4	3.0	3.1	7.5	18.2	27.8	29.0	26.6	26.9	26.5	24.1	19.8	14.2	7.9	5.8	3.2	2.1	2.4	2.6
Dia sin carro	4.8	4.4	2.7	4.4	1.6	1.8	2.8	3.9	10.2	18.3	25.3	28.9	28.3	29.7	28.3	23.0	23.2	17.8	12.8	3.8	6.5	6.4	3.3	2.8
% de variación	-23	-21	-62	-42	-77	-71	-9	26	36	0	-9	-1	6	10	7	-4	17	26	62	-34	102	201	39	7

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 2012

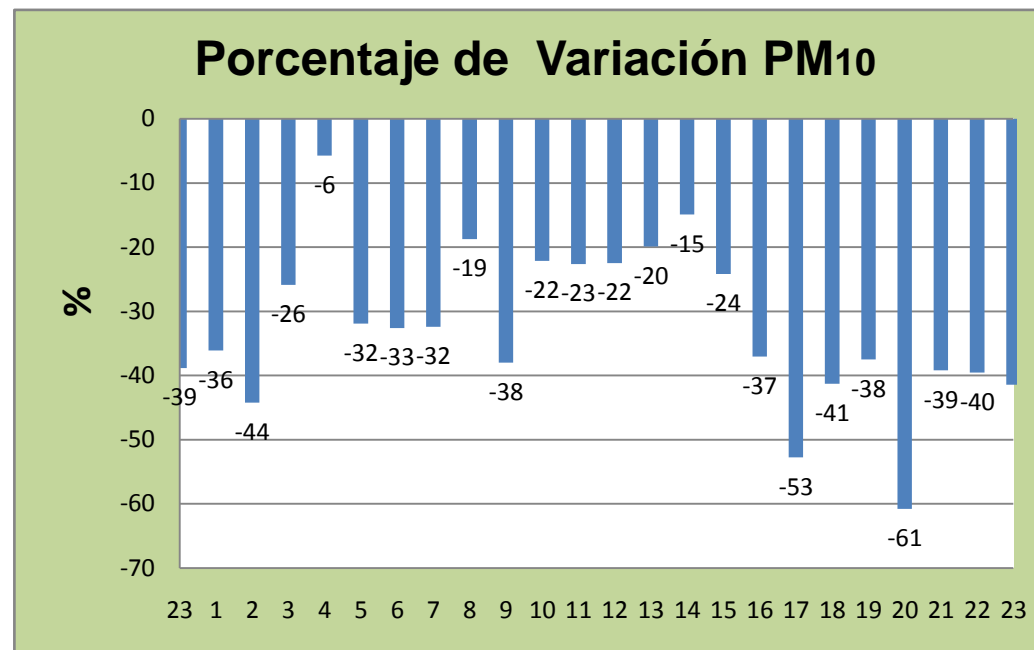
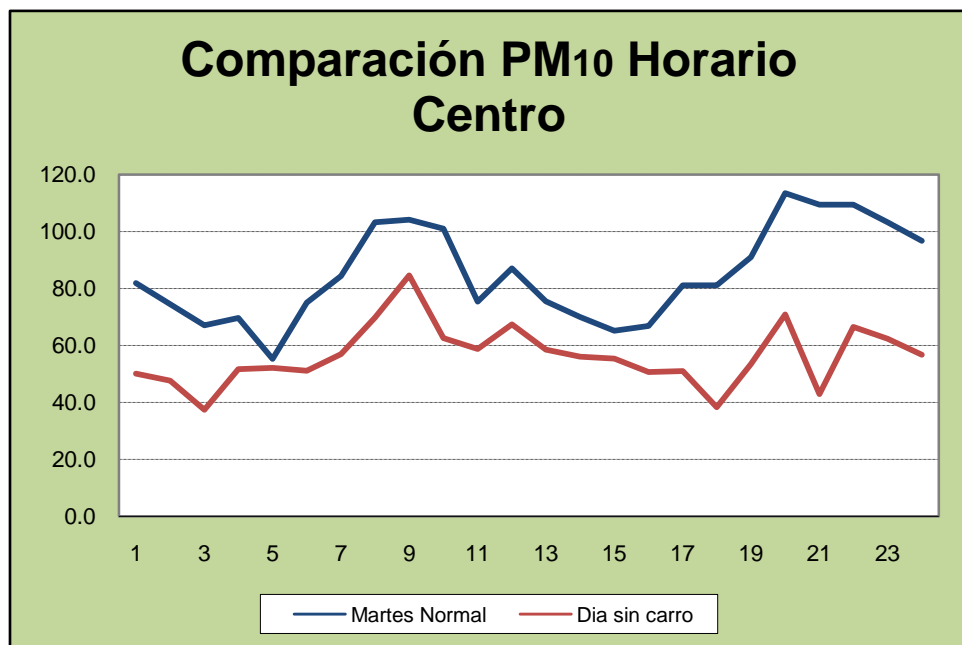


PM₁₀ Florida

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/m ³]	40.6	59.7	54.8	51.7	45.3	35.9	51.9	86.6	73.0	63.9	74.5	67.5	60.3	43.8	35.7	48.3	41.6	55.9	63.5	66.0	73.0	71.9	71.3	71.7
Dia sin carro	21.7	20.6	19.9	26.4	38.6	27.7	33.9	63.4	89.9	78.2	59.1	54.8	53.2	28.7	32.2	24.6	24.0	23.1	25.1	15.2	11.3	13.1	31.4	31.1
% de variación	-47	-65	-64	-49	-15	-23	-35	-27	23	22	-21	-19	-12	-35	-10	-49	-42	-59	-60	-77	-85	-82	-56	-57

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 2012

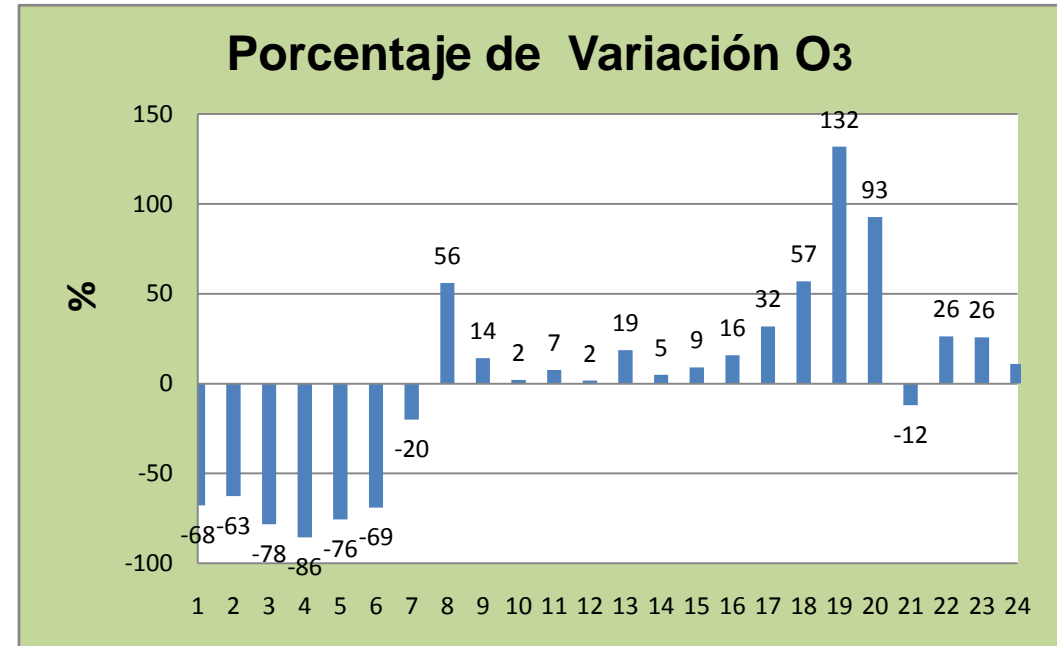
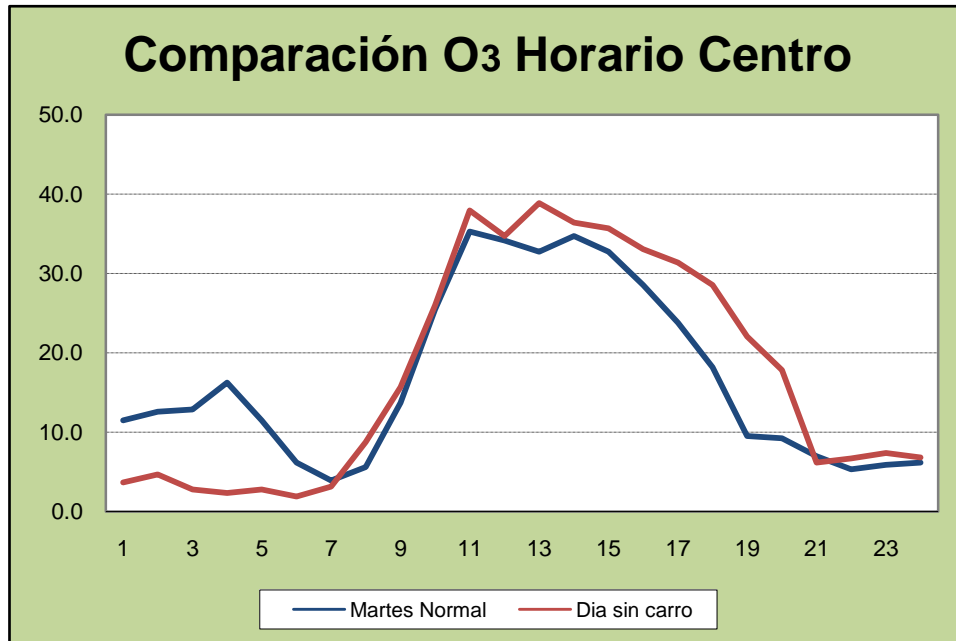


PM10 Centro

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/m3]	81.9	74.5	67.1	69.6	55.2	75.0	84.4	103.2	104.1	101.0	75.4	87.0	75.4	69.9	65.1	66.8	81.0	81.0	91.0	113.4	109.4	109.4	103.2	96.7
Dia sin carro	50.1	47.6	37.4	51.6	52.1	51.1	56.9	69.8	84.6	62.6	58.7	67.3	58.5	56.0	55.4	50.6	51.0	38.3	53.4	70.9	42.9	66.5	62.4	56.7
% de variación	-39	-36	-44	-26	-6	-32	-33	-32	-19	-38	-22	-23	-22	-20	-15	-24	-37	-53	-41	-38	-61	-39	-40	-41

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 2012

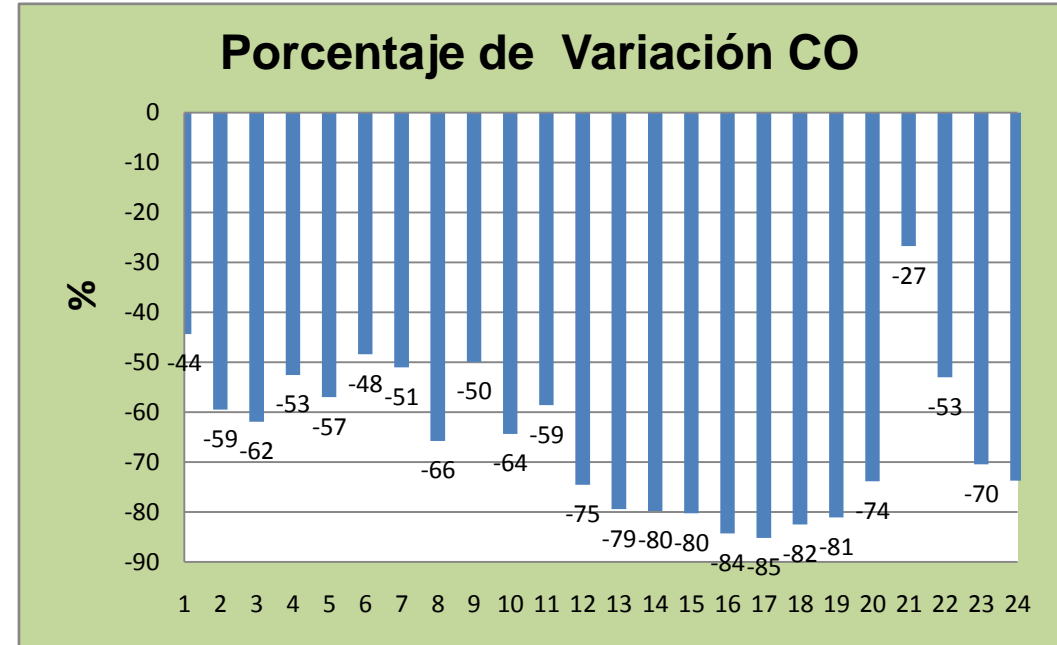
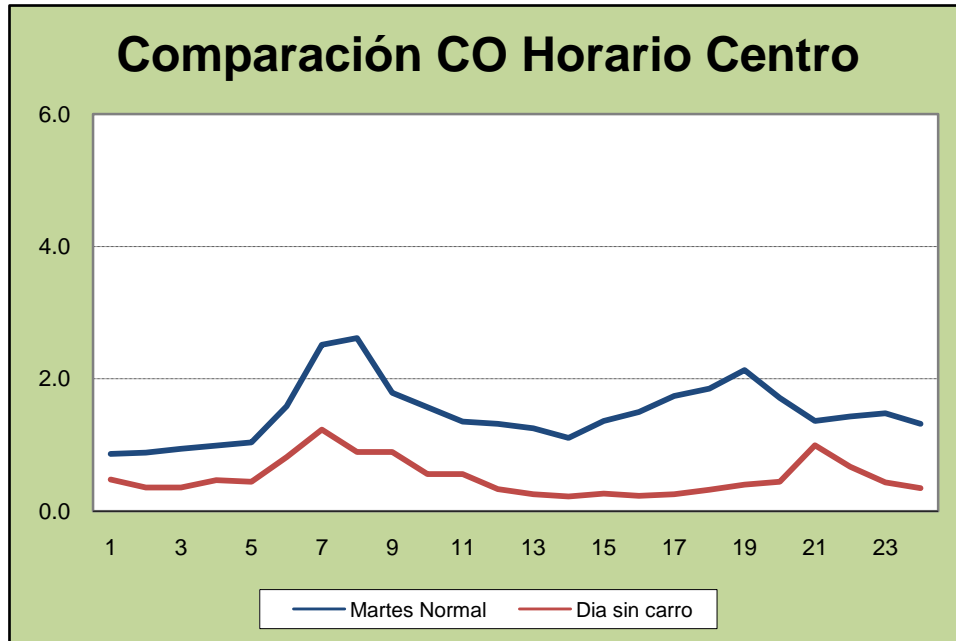


OZONO Centro

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]	11.5	12.6	12.9	16.2	11.5	6.2	3.9	5.6	13.7	25.5	35.3	34.2	32.8	34.7	32.8	28.6	23.8	18.2	9.5	9.2	7.0	5.3	5.9	6.2
Dia sin carro	3.7	4.7	2.8	2.4	2.8	1.9	3.1	8.7	15.7	26.0	37.9	34.7	38.9	36.4	35.7	33.0	31.4	28.6	22.1	17.8	6.2	6.7	7.4	6.8
% de variación	-68	-63	-78	-86	-76	-69	-20	56	14	2	7	2	19	5	9	16	32	57	132	93	-12	26	26	11

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 2012

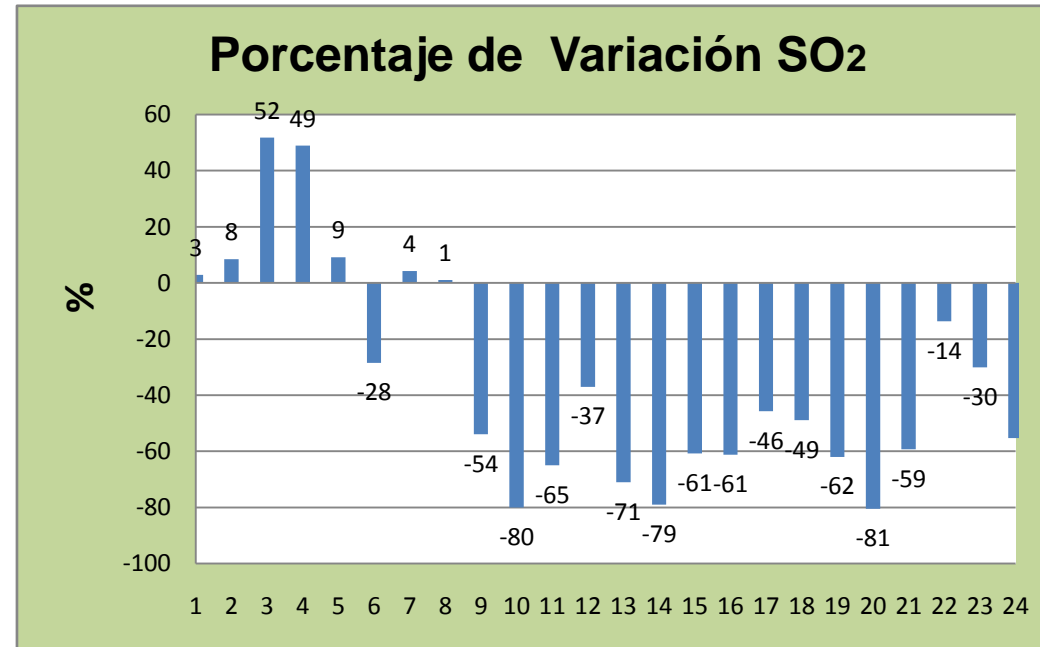
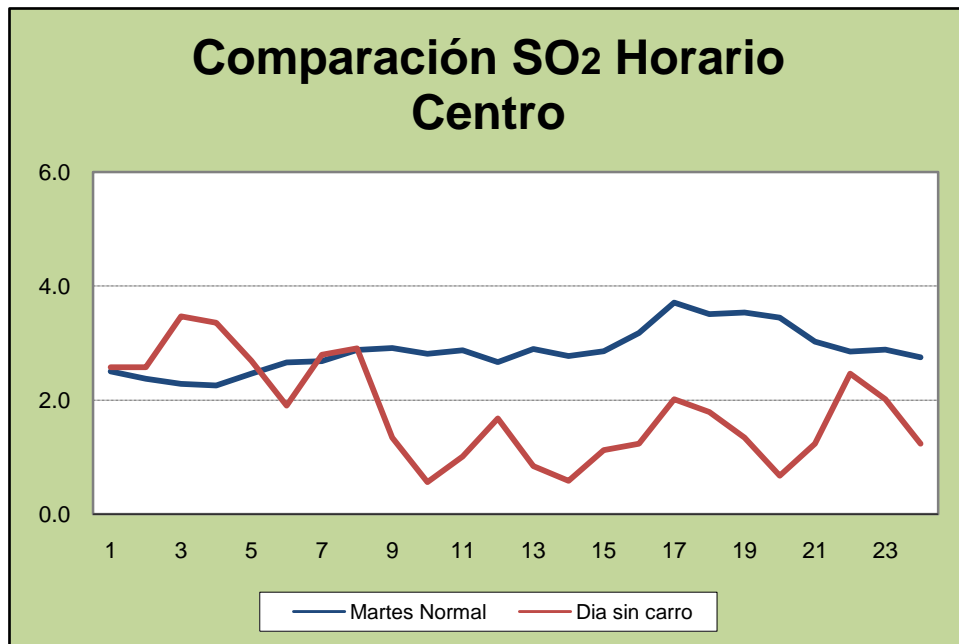


CO Centro

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]	0.9	0.9	0.9	1.0	1.0	1.6	2.5	2.6	1.8	1.6	1.4	1.3	1.3	1.1	1.4	1.5	1.7	1.9	2.1	1.7	1.4	1.4	1.5	1.3
Dia sin carro	0.5	0.4	0.4	0.5	0.4	0.8	1.2	0.9	0.9	0.6	0.6	0.3	0.3	0.2	0.3	0.2	0.3	0.3	0.4	0.4	1.0	0.7	0.4	0.3
% de variación	-44	-59	-62	-53	-57	-48	-51	-66	-50	-64	-59	-75	-79	-80	-80	-84	-85	-82	-81	-74	-27	-53	-70	-74

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 2012

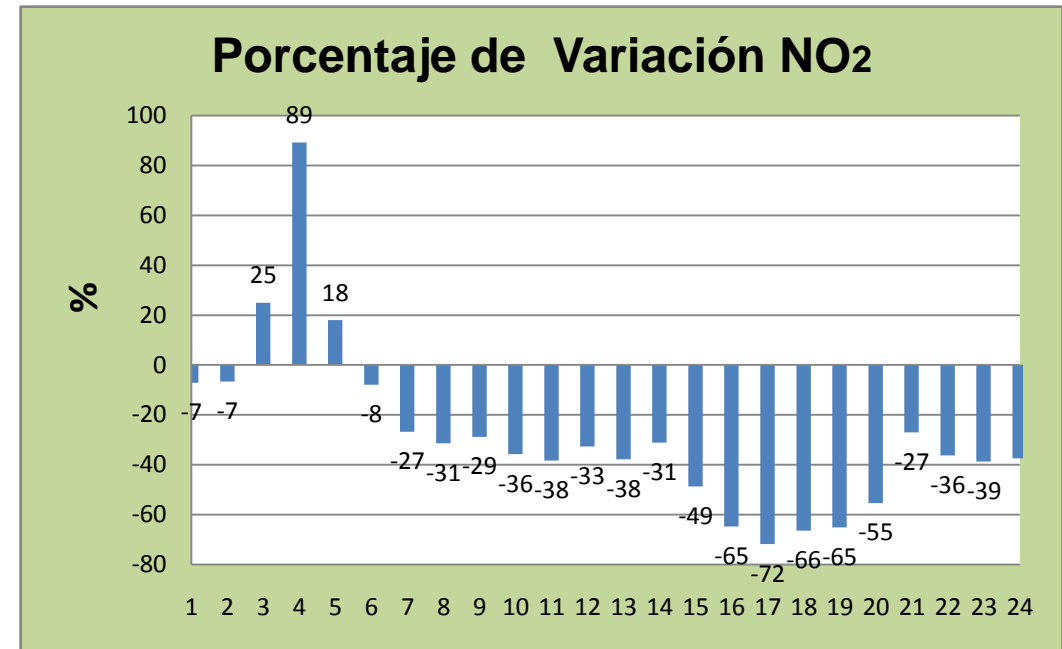
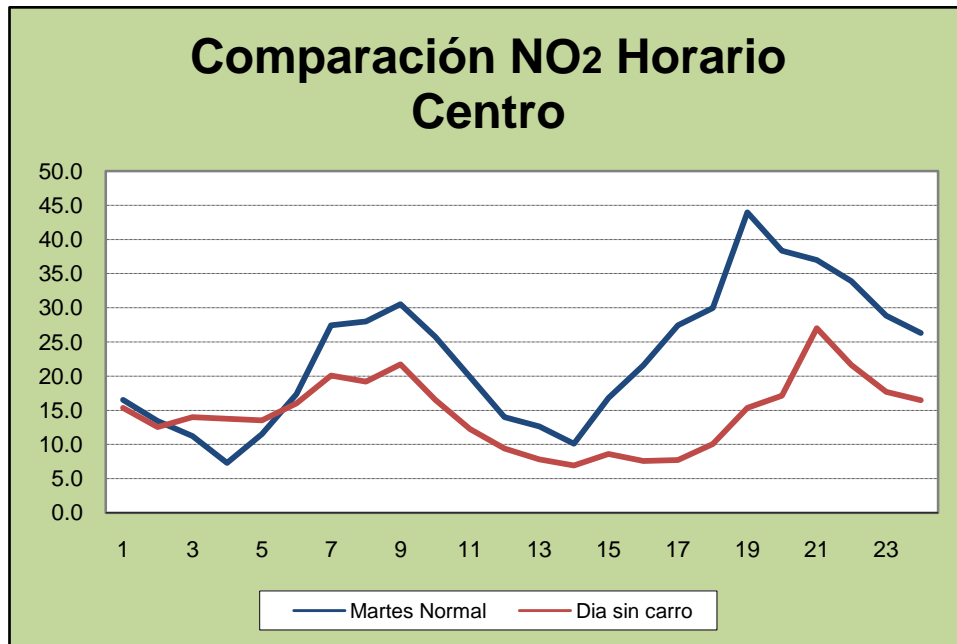


SO₂ Centro

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]	2.5	2.4	2.3	2.3	2.5	2.7	2.7	2.9	2.9	2.8	2.9	2.7	2.9	2.8	2.9	3.2	3.7	3.5	3.5	3.4	3.0	2.9	2.9	2.8
Dia sin carro	2.6	2.6	3.5	3.4	2.7	1.9	2.8	2.9	1.3	0.6	1.0	1.7	0.8	0.6	1.1	1.2	2.0	1.8	1.3	0.7	1.2	2.5	2.0	1.2
% de variación	3	8	52	49	9	-28	4	1	-54	-80	-65	-37	-71	-79	-61	-61	-46	-49	-62	-81	-59	-14	-30	-55

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 2012

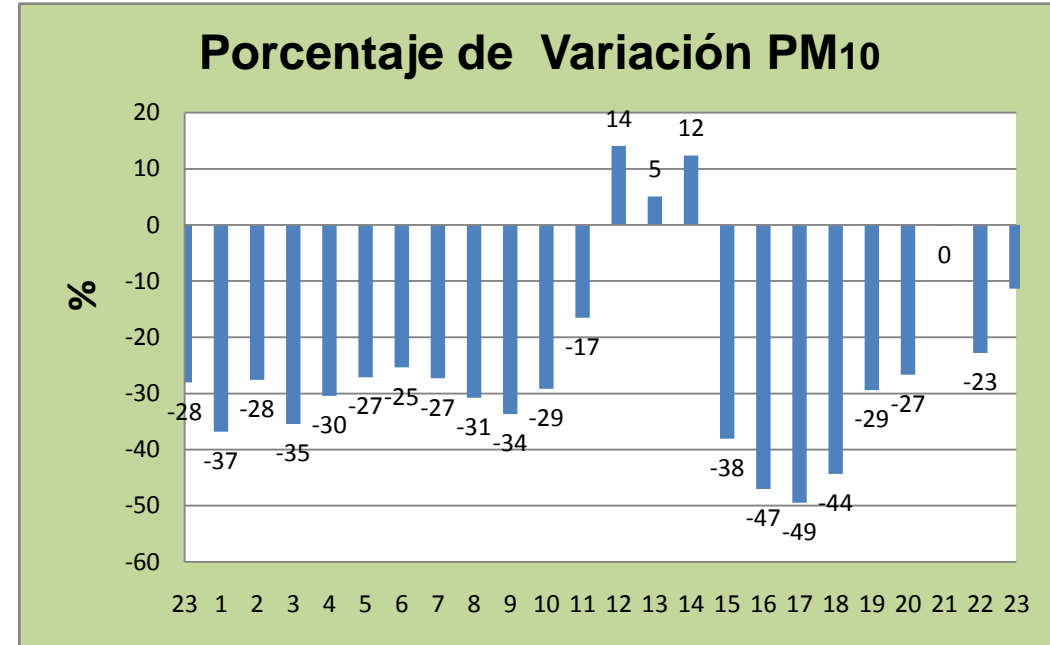
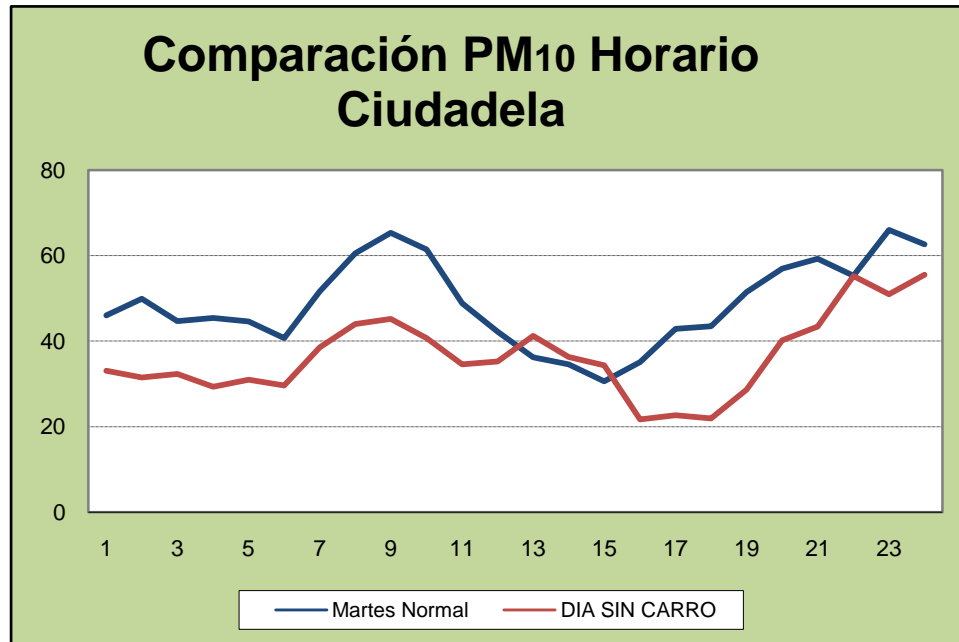


NO₂ Centro

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]	16.5	13.4	11.2	7.3	11.5	17.4	27.4	28.0	30.5	25.8	19.9	14.0	12.6	10.1	16.8	21.6	27.4	30.0	44.0	38.4	37.0	33.9	28.8	26.3
Dia sin carro	15	13	14	14	14	16	20	19	22	17	12	9	8	7	9	8	8	10	15	17	27	22	18	16
% de variación	-7	-7	25	89	18	-8	-27	-31	-29	-36	-38	-33	-38	-31	-49	-65	-72	-66	-65	-55	-27	-36	-39	-37

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 2012

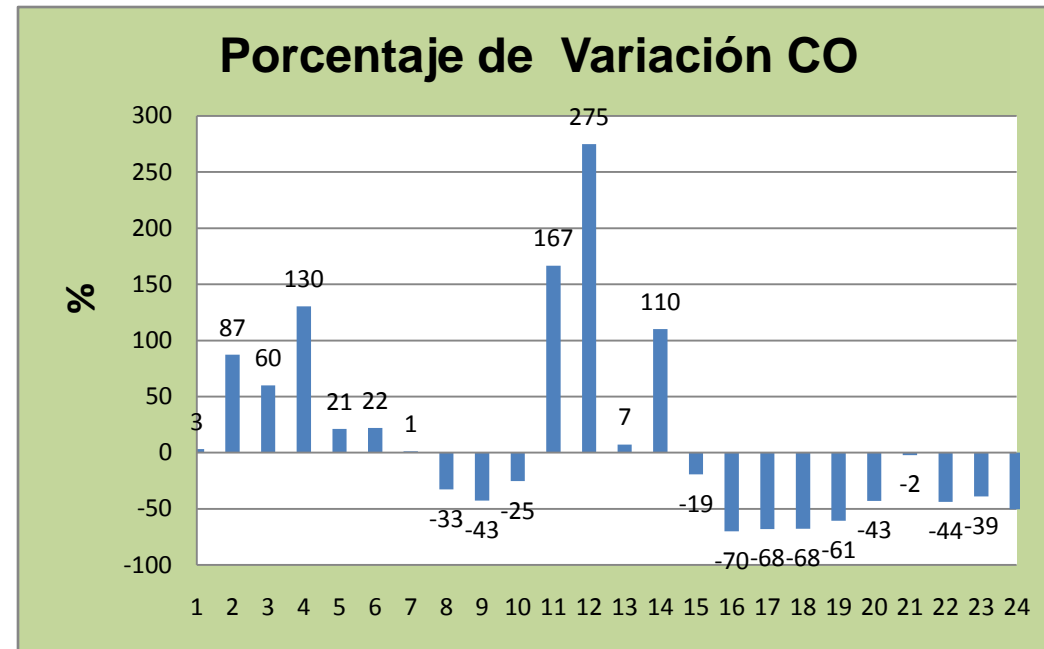
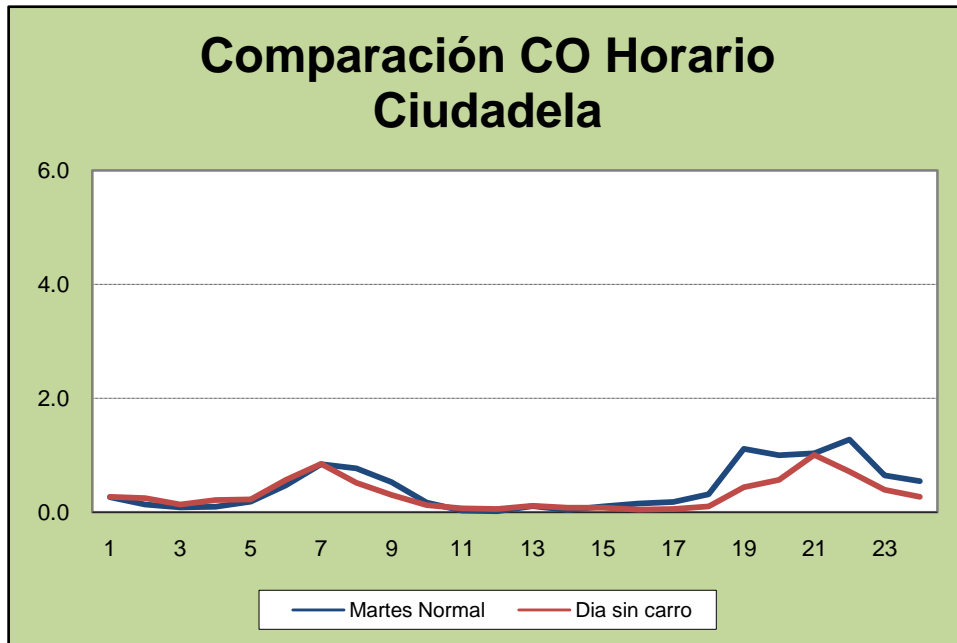


PM10 CIUDEDELA

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]	46	50	45	45	45	41	52	61	65	61	49	42	36	35	31	35	43	43	52	57	59	55	66	63
Dia sin carro	33	32	32	29	31	30	39	44	45	41	35	35	41	36	34	22	23	22	29	40	43	55	51	56
% de variación	-28	-37	-28	-35	-30	-27	-25	-27	-31	-34	-29	-17	14	5	12	-38	-47	-49	-44	-29	-27	0	-23	-11

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 2012

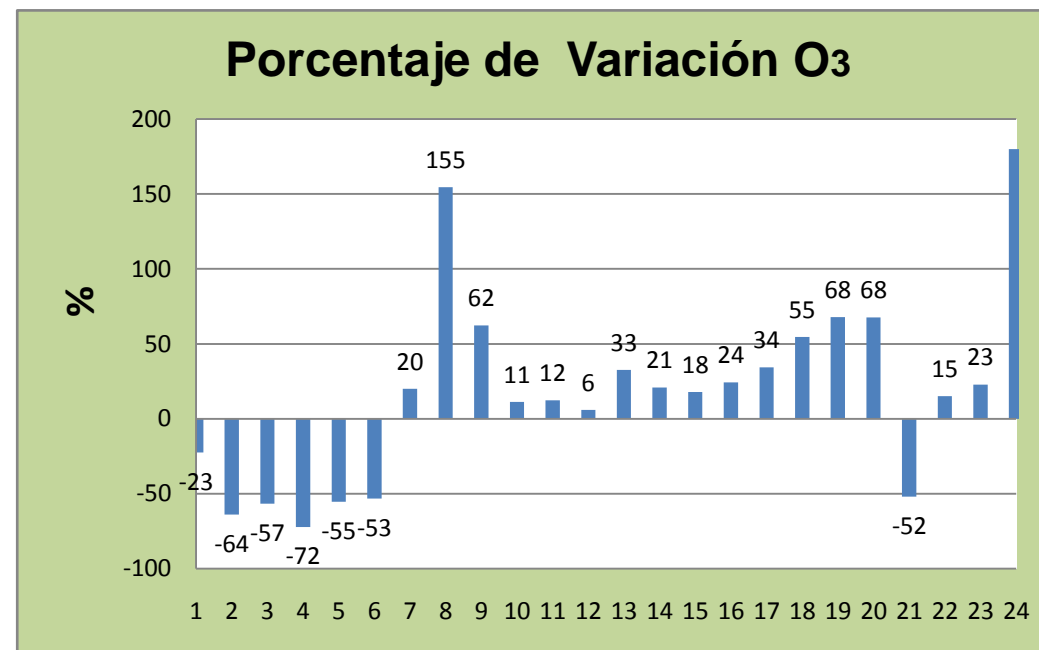
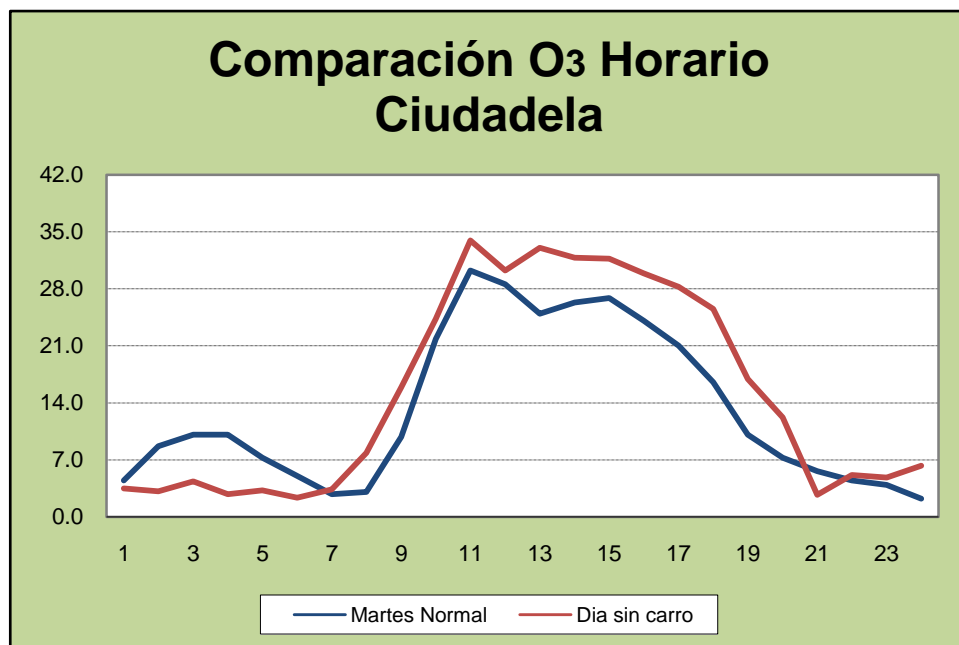


CO Ciudadela

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]	0.3	0.1	0.1	0.1	0.2	0.5	0.8	0.8	0.5	0.2	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	0.1	0.2	0.3	1.1	1.0	1.0	1.3	0.6	0.5
Dia sin carro	0.3	0.2	0.1	0.2	0.2	0.6	0.9	0.5	0.3	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.1	0.1	0.4	0.6	1.0	0.7	0.4	0.3
% de variación	3	87	60	130	21	22	1	-33	-43	-25	167	275	7	110	-19	-70	-68	-68	-61	-43	-2	-44	-39	-50

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 2012

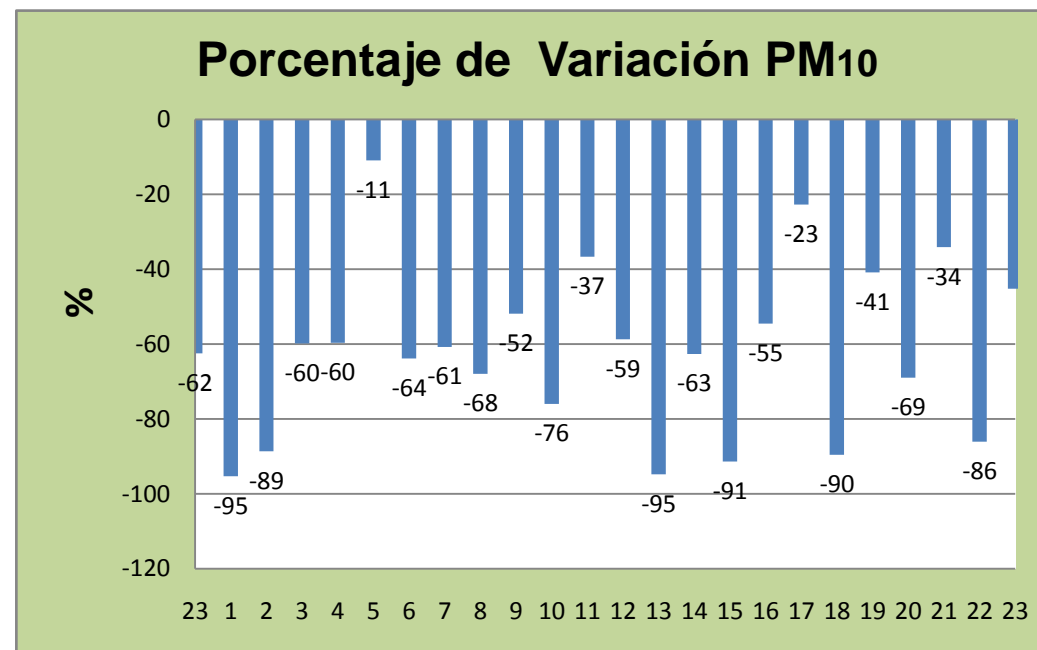
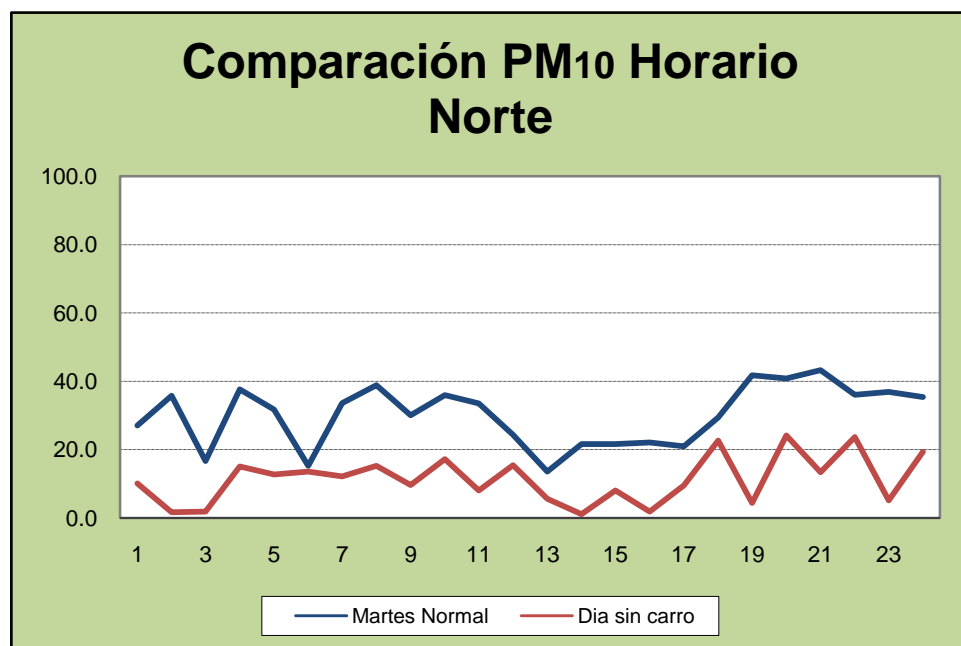


OZONO CIUDADELA

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 [ppb]	4.5	8.7	10.1	10.1	7.3	5.0	2.8	3.1	9.8	21.8	30.2	28.6	24.9	26.3	26.9	24.1	21.0	16.5	10.1	7.3	5.6	4.5	3.9	2.2
Dia sin carro	3.5	3.1	4.4	2.8	3.2	2.4	3.4	7.8	15.9	24.3	33.9	30.2	33.0	31.8	31.7	29.9	28.2	25.5	16.9	12.2	2.7	5.2	4.8	6.3
% de variación	-23	-64	-57	-72	-55	-53	20	155	62	11	12	6	33	21	18	24	34	55	68	68	-52	15	23	180

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 2012



PM₁₀ NORTE

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]	27.1	35.8	16.7	37.7	31.7	15.3	33.7	38.9	30.1	36.0	33.5	24.4	13.6	21.6	21.6	22.1	20.9	29.4	41.9	40.9	43.3	36.0	36.9	35.4
Dia sin carro	10.2	1.7	1.9	15.1	12.8	13.6	12.2	15.2	9.6	17.3	8.1	15.5	5.6	1.1	8.1	1.9	9.5	22.7	4.4	24.2	13.4	23.7	5.2	19.4
% de variación	-62	-95	-89	-60	-60	-11	-64	-61	-68	-52	-76	-37	-59	-95	-63	-91	-55	-23	-90	-41	-69	-34	-86	-45

Promedio % variacion desde la 7:00 am