



ALCALDIA MAYOR  
DE BOGOTÁ D.C.  
Departamento Técnico Administrativo  
MEDIO AMBIENTE

RESOLUCIÓN No. 556 

Por la cual se expiden normas para el control de las  
emisiones en fuentes móviles

LA DIRECTORA DEL DEPARTAMENTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO  
DEL MEDIO AMBIENTE

Y

EL SECRETARIO DE TRÁNSITO Y TRANSPORTE DE BOGOTÁ, D.C.

En uso de sus facultades legales, en especial las señaladas en los artículos 65 y 66 de la Ley 99 de 1993, el artículo 68 del Decreto 948 de 1995, el artículo 2 del Decreto Distrital 308 de 2001, los artículos 3, 6 y 7 de la Ley 769 de 2002 y el artículo 2 del Decreto Distrital 354 de 2001, y

**CONSIDERANDO**

Que el artículo 65 de la Ley 99 de 1993, establece que corresponde en materia ambiental a los municipios y distritos, dictar con sujeción a las disposiciones legales reglamentarias superiores, las normas necesarias para el control, la preservación y la defensa del patrimonio ecológico.

Que el artículo 66 de la Ley 99 de 1993, establece que los municipios y distritos de más de un millón (1.000.000) de habitantes ejercerán dentro del perímetro urbano las mismas funciones atribuidas a las Corporaciones Autónomas Regionales, en lo aplicable al medio ambiente urbano.

Que el Decreto 948 de 1995 contiene el reglamento de prevención y control de la contaminación atmosférica y protección de la calidad del aire y, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 68 de este Decreto, en concordancia con lo señalado en el artículo 65 de la Ley 99 de 1993, corresponde al Distrito en relación con la prevención y control de la contaminación del aire: dictar normas para la protección del aire dentro de su jurisdicción, ejercer funciones de control y vigilancia de los fenómenos de contaminación atmosférica e imponer las medidas correctivas que en cada caso correspondan, así como implementar a prevención de las demás autoridades competentes, las medidas preventivas y sanciones



ALCALDIA MAYOR  
DE BOGOTÁ D.C.

Departamento Técnico Administrativo  
MEDIO AMBIENTE

5 5 6 7 8

### Por la cual se expiden normas para el control de las emisiones en fuentes móviles

que sean del caso por la infracción a las normas de emisión de fuentes móviles dentro de su jurisdicción.

Que el Ministerio del Medio Ambiente, a través de las Resoluciones 005 y 909 de 1996 reglamentó los niveles permisibles de emisión de contaminantes producidos por fuentes móviles terrestres y definió los equipos y procedimientos de medición de dichas emisiones y, de acuerdo con lo previsto en los artículos 18 y 24 de la primera resolución mencionada, los vehículos a gasolina o diesel deben cumplir con las condiciones que permitan realizar la evaluación de gases.

Que de conformidad con el Decreto 308 de 2001 el Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente -DAMA- es la autoridad ambiental dentro del perímetro urbano del Distrito Capital y la entidad rectora de la política ambiental distrital y coordinadora de su ejecución.

Que es función del Director del Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente -DAMA-, conforme lo dispuesto en el artículo 2 del Decreto 308 de 2001, dictar resoluciones, reglamentos y demás actos administrativos que se requieran para el cumplimiento de las funciones y en el desarrollo de los procesos establecidos por la Ley al DAMA y dictar las medidas de carácter reglamentario y sancionatorio cuyas atribuciones y delegaciones le confieran las normas.

Que el DAMA expidió la Resolución 160 de 1996, por la cual se reglamentan los niveles permisibles de emisión de contaminantes producidos por las fuentes móviles con motor a gasolina y diesel.

Que mediante Resolución 1151 de 2002, el Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente -DAMA- adoptó el Certificado Unico de Emisión de Gases Vehiculares del Distrito Capital que debe ser utilizado en forma obligatoria por los Centros de Diagnóstico Reconocidos -CDR-.

Que el artículo 28 de la Ley 769 de 2002 por la cual se expidió el Nuevo Código Nacional de Tránsito Terrestre, dispone: "Para que un vehículo pueda transitar por el territorio nacional, debe garantizar como mínimo (...) cumplir con las normas de emisiones de gases que establezcan las autoridades ambientales".

Que el artículo 52 de la Ley 769 de 2002 señala que la revisión de gases de vehículos automotores de servicio público se realizará anualmente y los de servicio diferente a éste, cada dos años. Así mismo, menciona que los vehículos nuevos se someterán a la primera revisión de gases al cumplir dos (2) años contados a partir del año de su matrícula.

λ

ent



ALCALDIA MAYOR  
DE BOGOTÁ D.C.  
Departamento Técnico Administrativo  
MEDIO AMBIENTE

5 5 6 1 2

**Por la cual se expiden normas para el control de las emisiones en fuentes móviles**

Que el artículo 122 de la Ley 769 de 2002 prevé la inmovilización del vehículo en caso de infracción a las prohibiciones sobre dispositivos o accesorios generadores de ruido, lo mismo que sobre el uso del silenciador y cuando los vehículos ocasionen emisiones fugitivas provenientes de la carga descubierta.

Que de acuerdo con lo dispuesto en el Decreto 354 de 2001, corresponde a la Secretaría de Tránsito y Transporte de Bogotá, D.C., como autoridad única de tránsito y transporte del Distrito Capital, dictar las medidas de carácter reglamentario y sancionatorio.

Que la Secretaría de Tránsito y Transporte de Bogotá, D.C., está facultada para dictar medidas de carácter reglamentario en lo que se refiere a las políticas en materia de tránsito y transporte aplicables a su ámbito territorial. Lo que ha sido confirmado por la Sección Primera de la Sala de lo Contencioso Administrativo del Consejo de Estado, mediante providencia de fecha 5 de septiembre de 2002 con ponencia del Honorable Magistrado Dr. MANUEL URUETA AYOLA dentro del expediente radicado No. 8247, al afirmar que:

*“Al respecto, se debe tener en cuenta que la facultad reglamentaria que está dada a las autoridades de tránsito de las entidades territoriales se entiende referida de modo general a todos los asuntos propios de la actividad bajo su vigilancia y control, y que el ejercicio de la misma se presume realizado dentro de los límites territoriales de su circunscripción administrativa y en desarrollo de las normas superiores que regulan la materia y con sujeción a las mismas...”*

Que en el Distrito Capital están matriculados más de 690.000 vehículos y alrededor de 16.690 motocicletas de acuerdo con datos de la Secretaría de Tránsito y Transporte de Bogotá, D.C. Estas cifras se incrementan significativamente dado que en Bogotá circulan vehículos que se encuentran matriculados en otras ciudades, llegando a alcanzar en total más de 900.000 según estimaciones de la Secretaría de Tránsito y Transporte de Bogotá, D.C.

Que resulta necesario tomar medidas que garanticen la disminución de los niveles de contaminación generada por fuentes móviles en el Distrito Capital, pues de acuerdo con los resultados arrojados por la Red de Monitoreo de Calidad del Aire se observa que en los últimos dos años se vienen superando los niveles promedio anuales de material particulado total y PM10. Los demás parámetros monitoreados vienen presentando un incremento constante en los últimos años y vienen ocurriendo con mayor frecuencia eventos puntuales donde se superan los niveles promedio establecidos para 24 horas, 8 horas y 1 hora.

\*

ent



556

### Por la cual se expiden normas para el control de las emisiones en fuentes móviles

Que la tarjeta Ringelmann es una adaptación del método Ringelmann, creado hace más de un siglo para medir visualmente la opacidad de las emisiones de los vehículos que usan petróleo como combustible, sobre la base de la comparación con una escala gradual de grises según su porcentaje de negrura.

Que la tarjeta posee un visor central, alrededor del cual existe una escala variable de tonos que van desde el blanco al negro gracias a los cuales el observador puede clasificar las emisiones en los vehículos y de esta comparación visual el observador puede determinar si la pluma es más clara o más oscura que los cuadrados o grillas, los cuales son de diferente intensidad de negro y se denominan Ringelmann 1, 2, 3, 4 y 5, correspondientes al 20%, 40%, 60%, 80% y 100% de opacidad, respectivamente.

Que el artículo 56 del Acuerdo 79 de 2003, "por el cual se expide el Código de Policía de Bogotá, D.C.", dispone que todas las personas en el Distrito Capital deben participar en la protección y mejoramiento de la calidad del aire, lo que implica comportamientos tales como la revisión anual de emisión de gases en el transporte público y privado y el porte del certificado único correspondiente.

Que el Ministerio de Transporte, mediante la Circular N° 01044 del 21 de enero del 2003, señaló que las autoridades ambientales podrán expedir la reglamentación sobre las causales de inmovilización por sanciones ambientales.

Que en virtud de lo anterior, se torna necesario codificar las obligaciones y sanciones que se desprendan de la presente Resolución, con el fin de garantizar la agilidad en los procedimientos para registrar las infracciones en las respectivas Ordenes de Comparendos, estableciendo factores que redunden en beneficio de los usuarios y de la autoridad.

Que en mérito de lo expuesto,

### RESUELVEN

**ARTICULO PRIMERO.-** De conformidad con lo dispuesto por el Código de Policía de Bogotá que exige la revisión anual de emisión de gases en el transporte público y privado, los certificados de emisión de gases que expidan los centros de diagnóstico reconocidos por el Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente -DAMA- tendrán una vigencia de un (1) año.

\*

ent



55613

### Por la cual se expiden normas para el control de las emisiones en fuentes móviles

Con el fin de armonizar lo dispuesto por el artículo 56 del Código de Policía de Bogotá con lo previsto en los artículos 51 y 52 del Nuevo Código Nacional de Tránsito, se entenderá que cuando corresponda realizar la revisión técnico mecánica a los vehículos diferentes al servicio público, ésta llevará implícita la certificación de emisión de gases vigente por el término de un (1) año de tal manera que el año siguiente sólo será necesario obtener el certificado único de emisión de gases vehiculares.

**PARAGRAFO PRIMERO.-** Los vehículos con placas de Bogotá D.C., que circulen dentro del perímetro urbano deberán obtener el certificado de emisión de gases en los centros de diagnóstico reconocidos por el Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente - DAMA-.

**PARAGRAFO SEGUNDO.-** Los vehículos nuevos se someterán a la primera revisión de gases al cumplir dos (2) años contados a partir de la fecha de su matrícula, de acuerdo con lo establecido en el artículo 52 del Código Nacional de Tránsito.

**ARTICULO SEGUNDO.-** Son conductas que darán lugar a la imposición de multa equivalente a quince (15) salarios mínimos diarios vigentes:

1. El no porte del certificado de emisiones de gases vehiculares vigente.
2. Conducir vehículos a los cuales no se les pueda efectuar la medición de sus emisiones durante los operativos de control, por no cumplir con los requisitos previstos en la Resolución N° 005 de 1996 del Ministerio del Medio Ambiente.
3. El transporte de materiales de construcción, escombros o sobrantes de actividades constructivas de manera que el volumen de la carga sobresalga del nivel superior a ras del platón o contenedor.
4. Dejar caer a la vía parte de los materiales de construcción, escombros o sobrantes transportados.

Sobre los vehículos que incumplan las normas de emisión de gases, adicionalmente, se procederá a imponer la respectiva Orden de Comparendo para que se ejecute el procedimiento previsto en el Código Nacional de Tránsito.

**ARTICULO TERCERO.-** La tarifa que podrán cobrar los Centros de Diagnóstico reconocidos a partir de la fecha de expedición de la presente Resolución por la revisión técnica de gases contaminantes en fuentes móviles mediante prueba estática o en ralentí, será la siguiente:

- Vehículos a Gasolina: Dos (2) salarios mínimos legales diarios vigentes.
- Vehículos a Diesel: Tres (3) salarios mínimos legales diarios vigentes.

\*

ent



556

**Por la cual se expiden normas para el control de las emisiones en fuentes móviles**

Dicho valor incluye la expedición del certificado correspondiente cuando el vehículo apruebe la revisión.

**ARTICULO CUARTO.-** Acoger el método Ringelmann para inspección visual de emisión de gases producidos por vehículos a diesel, el cual se aplicará mediante el uso de la tarjeta del mismo nombre.

**ARTICULO QUINTO.-** Son causales de inmovilización por violación a las normas ambientales, las siguientes:

- 1 El incumplimiento de los niveles de emisión por parte del vehículo revisado durante los operativos de control de emisiones y las pruebas de emisiones que realicen las autoridades, cuando superen los valores señalados en los siguientes cuadros:

CUADRO No. 1 PARA VEHICULOS A GASOLINA

AÑO MODELO	% Monoxido de Carbono (CO) VOLUMEN	Hidrocarburos (HC) ppm
2001 y posteriores	1.5	300
1998 - 2000	3.5	400
1996 - 1997	5	600
1991 - 1995	5.5	700
1981 - 1990	7	850
1975 - 1980	8	1050
Anterior a 1974	10	1300

CUADRO No. 2 PARA VEHICULOS A DIESEL

AÑO MODELO	OPACIDAD VEHICULO LIVIANO	OPACIDAD VEHICULO MEDIANO	OPACIDAD VEHICULO PESADO
2001 y posteriores	50%	50%	50%
1996 - 2000	60%	60%	60%
1991 - 1995	60%	60%	60%
1986 - 1990	65%	65%	65%
1981 - 1985	70%	70%	70%
1980 y anteriores	75%	75%	75%

2. Cuando en inspección visual realizada a las fuentes móviles a gasolina se aprecien emisiones visibles (humo azul) por períodos mayores de diez (10) segundos

emt

x



### Por la cual se expiden normas para el control de las emisiones en fuentes móviles

consecutivos, verificando previamente que se encuentra funcionando a su temperatura normal de operación.

3. Cuando en inspección visual realizada a las fuentes móviles a diesel utilizando la tarjeta Ringelmann, se aprecien las emisiones en el nivel 5 correspondiente al 100% de opacidad.
4. La instalación y uso de dispositivos o accesorios generadores de ruido, tales como sirenas, alarmas, válvulas, resonadores y pitos adaptados a los sistemas de bajo y de frenos de aire; el uso de resonadores en el escape de gases de cualquier fuente móvil; el uso de cornetas y el no contar con un sistema de silenciador en correcto estado de funcionamiento. Lo anterior, sin perjuicio de las excepciones previstas en el Código Nacional de Tránsito para el uso de sirenas. Esta disposición aplica a toda clase de vehículos, incluidas las motocicletas, motociclos y mototriciclos.
5. La generación de emisiones fugitivas provenientes de la carga descubierta de vehículos.

La medición de los gases contaminantes emitidos tanto por los vehículos a diesel como por los vehículos a gasolina se adelantará de acuerdo con las normas ambientales vigentes para cada caso. La inmovilización del vehículo no lo exime de las sanciones previstas en el Decreto 948 de 1995, la Ley 769 de 2002 y la presente Resolución.

**PARÁGRAFO PRIMERO.-** En el caso de los vehículos articulados del sistema TRANSMILENIO que circulan en los corredores troncales, la inmovilización de que trata este artículo se llevará a cabo en los patios de estacionamiento con que cuenta el mismo sistema.

**PARAGRAFO SEGUNDO.-** En los casos señalados por incumplimiento a las normas de emisión de gases, la inmovilización se mantendrá hasta tanto el infractor garantice la reparación del vehículo. Para el caso de vehículos de servicio público se aplicará lo previsto en el parágrafo 3 del artículo 125 del Código Nacional de Tránsito. El traslado del vehículo a los patios oficiales y su posterior retiro de los mismos al sitio que el propietario decida para subsanar la falta, se hará mediante el uso de grúa a cargo del infractor o mediante cualquier mecanismo que evite que el vehículo esté encendido y siga contaminando.

**ARTICULO SEXTO.-** Cuando mediante pruebas de emisión, se verifique que un vehículo se encuentra infringiendo los niveles de emisión permitidos, el certificado de emisión de gases con que cuente en ese momento no será válido, razón por la cual será anulado por la autoridad ambiental. Una vez realizados los ajustes necesarios para el cumplimiento de la

\*



5 5 6

**Por la cual se expiden normas para el control de las emisiones en fuentes móviles**

norma, el vehículo deberá obtener un nuevo certificado de emisiones en un centro de diagnóstico autorizado.

**ARTICULO SEPTIMO.-** Si durante los controles adelantados por la autoridad de tránsito o ambiental se verifica incumplimiento de la norma en más de un (1) vehículo de entidades oficiales, privadas, empresas de transporte público o propietarios particulares, el Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente -DAMA- podrá iniciar procesos administrativos sancionatorios en su contra por incumplimiento a la norma de emisiones, conforme lo dispuesto en el artículo 85 de la Ley 99 de 1993. Lo anterior sin perjuicio de la competencia a prevención de la Secretaría de Tránsito y Transporte en relación con el incumplimiento a las normas por parte de las empresas de transporte público.

**PARÁGRAFO.-** Las sanciones de que trata el presente artículo se aplicarán sin perjuicio de las previstas en el Decreto 948 de 1995, la Ley 769 del 2002 y la presente Resolución.

**ARTICULO OCTAVO.-** El Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente -DAMA- o la Secretaría de Tránsito y Transporte podrán solicitar a las entidades oficiales, privadas, empresas de transporte público o propietarios particulares, la presentación de alguno o algunos de los vehículos de su propiedad, contratados o afiliados, para efectuar una prueba de emisión de gases, en la fecha y lugar que lo disponga. El requerimiento se comunicará por lo menos con una semana de antelación. El mismo vehículo no podrá ser citado más de dos veces durante un año.

**PARÁGRAFO PRIMERO.-** Contra las personas naturales o jurídicas que incumplan el requerimiento del DAMA se impondrán multas de treinta (30) salarios mínimos diarios legales vigentes por cada vehículo, previo procedimiento administrativo sancionatorio ambiental.

**PARÁGRAFO SEGUNDO.-** En el caso de los vehículos articulados del sistema TRANSMILENIO que circulan en los corredores troncales, el requerimiento para realizar la evaluación de emisiones de que trata este artículo se llevará a cabo en los patios de estacionamiento con que cuenta el mismo sistema.

**ARTICULO NOVENO.-** La autoridad de tránsito competente, haciendo uso de la Tarjeta de Ringelmann, podrá imponer Ordenes de Comparendo a los vehículos que usen diesel como combustible, cuando se aprecien las emisiones en los niveles 2, 3 y 4 correspondientes al 40%, 60% y 80% de opacidad, respectivamente, con el fin de que se adelante el procedimiento previsto en el Código Nacional de Tránsito.

X





ALCALDIA MAYOR  
DE BOGOTÁ D.C.  
Departamento Técnico Administrativo  
MEDIO AMBIENTE

556

**Por la cual se expiden normas para el control de las emisiones en fuentes móviles**

**ARTICULO DECIMO.-** Implementar la codificación correspondiente a las sanciones por infracciones a las normas de control de emisiones de fuentes móviles establecidas en los artículos 2 y 5 de la presente Resolución, la cual quedará como sigue:

**INFRACCIONES A LAS NORMAS AMBIENTALES SANCIONADAS CON QUINCE (15) SALARIOS MÍNIMOS DIARIOS VIGENTES:**

- 200** No portar el certificado de emisiones de gases vehiculares vigente.
- 201** Conducir vehículos a los cuales no se les pueda efectuar la medición de sus emisiones durante los operativos de control, por no cumplir con los requisitos previstos en la Resolución N° 005 de 1996 del Ministerio del Medio Ambiente.
- 202** El transporte de materiales de construcción, escombros o sobrantes de actividades constructivas de manera que el volumen de la carga sobresalga del nivel superior a ras del platón o contenedor.
- 203** Dejar caer a la vía parte de los materiales de construcción, escombros o sobrantes transportados.

**INFRACCIONES A LAS NORMAS AMBIENTALES SANCIONADAS CON LA INMOVILIZACIÓN DEL VEHÍCULO**

- 204** El incumplimiento de los niveles de emisión por parte del vehículo revisado durante los operativos de control de emisiones y las pruebas de emisiones que realicen las autoridades, de acuerdo con los parámetros fijados en el artículo quinto de la presente Resolución.
- 205** Cuando en inspección visual realizada a las fuentes móviles a gasolina se aprecien emisiones visibles (humo azul) por períodos mayores de diez (10) segundos consecutivos, verificando previamente que se encuentra funcionando a su temperatura normal de operación.
- 206** Cuando en inspección visual realizada a las fuentes móviles a diesel utilizando la tarjeta Ringelmann, se aprecien las emisiones en el nivel 5 correspondiente al 100% de opacidad.
- 207** La instalación y uso de dispositivos o accesorios generadores de ruido, tales como sirenas, alarmas, válvulas, resonadores y pitos adaptados a los sistemas de bajo y

X



**Por la cual se expiden normas para el control de las emisiones en fuentes móviles**

de frenos de aire; el uso de resonadores en el escape de gases de cualquier fuente móvil; el uso de cornetas y el no contar con un sistema de silenciador en correcto estado de funcionamiento. Lo anterior, sin perjuicio de las excepciones previstas en el Código Nacional de Tránsito para el uso de sirenas. Esta disposición aplica a toda clase de vehículos, incluidas las motocicletas, motociclos y mototriciclos.

- 208** La generación de emisiones fugitivas provenientes de la carga descubierta de vehículos.

**ARTICULO DECIMO PRIMERO.-** La presente Resolución rige a partir de la fecha de su publicación y deroga las disposiciones que le sean contrarias, especialmente las Resoluciones 1809 de 2000 y 1337 de 2001 expedidas por el DAMA.

Dada en Bogotá D.C., a los **07 ABR. 2003**

**PUBLÍQUESE Y CUMPLASE**

*Julia Miranda*  
**JULIA MIRANDA LONDOÑO**  
Directora

**Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente**

*J. A. L.*

**JAVIER ALBERTO HERNÁNDEZ LOPEZ**  
Secretario de Transito y Transporte de Bogotá, D.C.

*Publicación Registro Distrital # 2848  
de Pluif 7/03*

## CONSIDERACIONES AMBIENTALES PARA NORMA DE EMISIONES EN FUENTES MOVILES

Dentro de las conclusiones del Estudio realizado por la Agencia de Cooperación Internacional del Japón – JICA en 1992, se concluyó que el 70% de la contaminación atmosférica de la ciudad procedía de las fuentes móviles, precisando como estrategia para disminuir dicha contaminación el fortalecer un programa de control de emisiones en fuentes móviles, establecer normas de emisiones restrictivas dada la situación topográfica y climatológica del Distrito. Adicionalmente, estableció la implementación de una serie de medidas tendientes a disminuir la contaminación generada por las fuentes móviles, gran parte de las cuales no se ha podido implementar en el Distrito y en algunas otras se ha ido en sentido contrario, como es el caso de la disminución del parque automotor que utiliza Diesel.

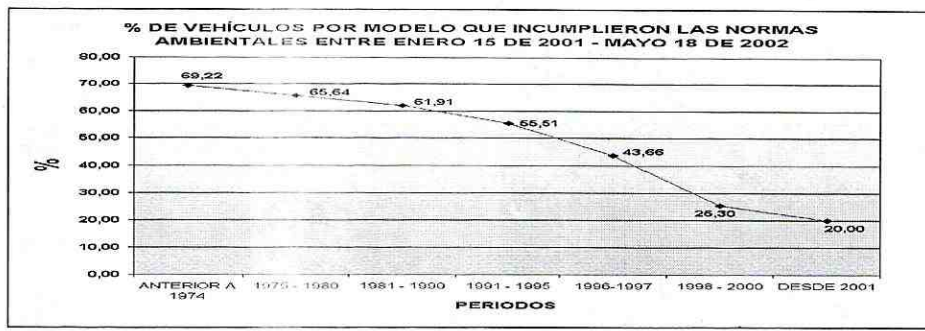
Teniendo en cuenta que en el Distrito están matriculadas más de 690.000 vehículos de acuerdo con datos reportados por la Secretaría de Tránsito y Transporte, sin embargo, la anterior cifra se incrementa significativamente dado que en la ciudad circula un número significativo de vehículos que se encuentran matriculados en otras ciudades y en Municipios vecinos, llegando alcanzar un total de más de 950.000 según estimaciones de la Secretaría de Tránsito Distrital.

De acuerdo con los resultados de los operativos de control de emisiones en la vía desarrollados en conjunto con la Secretaría de Tránsito y Transporte del Distrito (STT), DAMA y La Policía, se verifica que persiste un alto porcentaje de incumplimiento de la normas de emisiones vigente, tal como se puede verificar en la siguiente tabla:

<b>AÑO</b>	<b>VEHICULOS MONITOREADOS</b>	<b>% VEHICULOS APROBADOS</b>	<b>% DE VEHICULOS RECHAZADOS</b>
2000	3659	45	55
2001 - 2002	39969	40	60
2002 - 2003	5592	59	41

Fuentes: Datos DAMA, 2000. Informe final fuentes móviles – UIS, 2002 – Universidad Nacional 2003.

La tendencia que se observa es un incremento marcado al incumplimiento de la norma, verificándose una relación directa del incumplimiento de acuerdo con la antigüedad del modelo del vehículo. Con lo anterior, se muestra que a pesar de los programas que viene implementando el DAMA como autorización de Centro de Diagnóstico, Controles de Emisión en la Vía y Promoción del uso de combustibles limpios, no se han logrado los objetivos planteados en la disminución de la contaminación atribuida a las fuentes móviles en la ciudad, por lo que se requiere fortalecer dichos programas y adoptar medidas adicionales que posibiliten cambiar la tendencia que se mantiene en cuanto al incumplimiento de la norma de emisiones.



El análisis de los resultados del procesamiento estadístico de los datos de la Red para el año 2001 y de años anteriores se presente enseguida, mostrando situaciones que no son adecuados para la calidad del aire en un ambiente urbano:

- PM10:** En las tres estaciones ubicadas en el nor-occidente de la ciudad (Carrefour Calle 80, Universidad Corpas, Fontibón) por lo menos el 5% de los datos supera el 75% de la norma para 24 horas. Esta situación también se presenta en las estaciones Merck y Sony Music.
- SO2:** La distribución de frecuencias de las concentraciones de SO2, tanto para 3 como para 24 horas, indica que en la estación Sony Music se alcanza una máxima que supera el 50% de la norma diaria. De otra parte, el 99% de los registros de la concentración en 3 horas es inferior al 15% de la norma.
- NO2:** En las estaciones Sony Music, MMA y Universidad Nacional, al menos el 1% de los datos muestran concentraciones superiores al 50% de la norma horaria. Una situación similar ocurre con respecto a las concentraciones diarias para las cuales, los registros de la estación Sony Music, el 99% de los datos no supera el 50% de la norma correspondiente.
- CO:** El 99% de los datos de la concentración horaria es inferior al 26% de la norma. Las concentraciones para el periodo de 8 horas son, en general, mayores que las registradas para una hora. La máxima concentración para 8 horas ocurrió en MMA y se encuentra menos de un 3% por debajo del límite permitido.
- O3:** En la totalidad de las estaciones de la Red a excepción de la estación del Olaya, se verificó que se superó la norma horaria. A su vez, también Hospital Olaya y Universidad Corpas constituyeron las dos únicas estaciones en donde no se excedió la norma para 8 horas. La distribución de frecuencias indica que al menos el 45% de los datos de 8 horas superan el límite correspondiente.
- PM10:** los mayores porcentajes de excedencia de la norma fueron Merck (2,26%) y Sony Music (1,98%). En siete estaciones de la red (Universidad El Bosque, Escuela de Ingeniería, Hospital Olaya, MMA, Universidad Nacional, U. Santo Tomás y Cade) ningún dato excedió la norma.

En relación con la excedencia del 50% de la norma, la situación es bien diferente. El total de datos que excedieron el valor citado fue de 21638, que representan el 21,9% de los registros obtenidos durante el año. En Fontibón y en Merck más de la mitad de los datos superaron la referencia. Otras estaciones con porcentajes altos de excedencia del 50% de la norma fueron: Carrefour Calle 80 (35%), Universidad Corpas (38,2%) y Sony Music (38,7%).

Por sectores, se observa el siguiente comportamiento: Los mayores porcentajes de excedencia de la norma ocurrieron en el occidente de la ciudad (centro-occidente y sur-occidente). De igual manera la excedencia del 50% de la norma fue también mayor en el sector occidental de la ciudad (norte-occidente, centro-occidente y sur-occidente).

TABLA 5.1 SÍNTESIS DE RESULTADOS ANUAL - RED AIRE DAMA - AÑO DE 2001

PARTICULAS PM-10 - 24 HORAS (µg/m <sup>3</sup> )								
ESTACION	Nº DATOS	N.EXC	% EXC.	N.EXC >0.5	%EXC.>0.5	MAXIMO	C/NORMA	ANUAL
BOSQUE	6409	0	0.00	0	0.00	84	0.49	29
ESC. ING.	4421	0	0.00	31	0.70	98	0.58	< AL AÑO
<b>10830</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>	<b>31</b>	<b>0.29</b>				
CARREFOUR	7644	28	0.37	2676	35.01	190	1.12	78
CORPAS	8171	31	0.38	3125	38.25	215	1.26	81
FONTIBON	8166	91	1.11	4395	53.82	205	1.21	91
<b>23981</b>	<b>150</b>	<b>0.63</b>	<b>10196</b>	<b>42.52</b>				
OLAYA	5475	0	0.00	31	0.57	91	0.54	D.I.
C. MEZCLAS	3952	7	0.18	731	18.50	177	1.04	< AL AÑO
<b>9427</b>	<b>7</b>	<b>0.07</b>	<b>762</b>	<b>8.08</b>				
SONY	8099	160	1.98	3132	38.67	223	1.31	86
CAZUCA	7589	3	0.04	1527	20.12	172	1.01	62
<b>15688</b>	<b>163</b>	<b>1.04</b>	<b>4659</b>	<b>29.70</b>				
MMA	8512	0	0.00	218	2.56	122	0.72	49
NACIONAL	5714	0	0.00	534	9.35	160	0.94	< AL AÑO
U. TOMAS	7737	0	0.00	105	1.36	132	0.78	37
<b>21963</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>	<b>867</b>	<b>3.90</b>				
CADE	8310	0	0.00	765	9.21	144	0.85	54
MERCK	8413	190	2.26	4303	51.92	218	1.28	93
<b>16723</b>	<b>190</b>	<b>1.14</b>	<b>5133</b>	<b>30.69</b>				
<b>TOTAL</b>	<b>98612</b>	<b>510</b>	<b>0.52</b>	<b>21636</b>	<b>21.94</b>			

PARTICULAS SUSPENDIDAS TOTALES - 24 HORAS (µg/m <sup>3</sup> )								
ESTACION	Nº DATOS	N.EXC	% EXC.	N.EXC >0.5	%EXC.>0.5	MAXIMO	C/NORMA	ANUAL
BOSQUE	3955	0	0.00	0	0.00	109	0.32	< AL AÑO
<b>3965</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>				
SONY	4762	0	0.00	2296	48.01	336	0.99	< AL AÑO
CAZUCA	5190	24	0.46	1395	24.75	362	1.06	< AL AÑO
<b>9952</b>	<b>24</b>	<b>0.24</b>	<b>3571</b>	<b>36.88</b>				
CADE	5613	0	0.00	510	9.09	251	0.74	< AL AÑO
<b>5613</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>	<b>510</b>	<b>9.09</b>				
<b>TOTAL</b>	<b>19520</b>	<b>24</b>	<b>0.12</b>	<b>4081</b>	<b>20.91</b>			

SO2 - 3 HORAS (ppb)								
ESTACION	Nº DATOS	N.EXC	% EXC.	N.EXC >0.5	%EXC.>0.5	MAXIMO	C/NORMA	ANUAL
BOSQUE	3769	0	0.00	0	0.00	92	0.17	10
<b>3769</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>				
CARREFOUR	6239	0	0.00	0	0.00	34	0.06	9
CORPAS	4697	0	0.00	0	0.00	31	0.06	6
FONTIBON	8282	0	0.00	0	0.00	91	0.17	9
<b>19218</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>				
OLAYA	5044	0	0.00	0	0.00	27	0.05	D.I.
<b>5044</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>				
SONY	8663	0	0.00	0	0.00	134	0.25	16
CAZUCA	7427	0	0.00	0	0.00	71	0.13	17
<b>14090</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>				
MMA	8219	0	0.00	0	0.00	30	0.05	4
NACIONAL	8299	0	0.00	0	0.00	69	0.13	9
U. TOMAS	8051	0	0.00	0	0.00	50	0.09	8
<b>24569</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>				
CADE	8355	0	0.00	0	0.00	106	0.19	25
MERCK	7871	0	0.00	0	0.00	58	0.11	13
<b>16228</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>				
<b>TOTAL</b>	<b>82916</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>			

SO2 - 24 HORAS (ppb)								
ESTACION	Nº DATOS	N.EXC	% EXC.	N.EXC >0.5	%EXC.>0.5	MAXIMO	C/NORMA	ANUAL
BOSQUE	3817	0	0.00	0	0.00	42	0.30	
<b>3817</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>				
CARREFOUR	6300	0	0.00	0	0.00	26	0.10	
CORPAS	4727	0	0.00	0	0.00	13	0.09	
FONTIBON	8326	0	0.00	0	0.00	31	0.22	
<b>19365</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>				
OLAYA	5236	0	0.00	0	0.00	13	0.09	
<b>6236</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>				
SONY	6772	0	0.00	0	0.00	65	0.46	
CAZUCA	7481	0	0.00	0	0.00	44	0.31	
<b>14253</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>				
MMA	8292	0	0.00	0	0.00	13	0.09	
NACIONAL	8334	0	0.00	0	0.00	26	0.18	
U. TOMAS	8068	0	0.00	0	0.00	26	0.10	
<b>24714</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>				
CADE	8396	0	0.00	0	0.00	64	0.45	
MERCK	7876	0	0.00	0	0.00	24	0.17	
<b>16272</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>				
<b>TOTAL</b>	<b>83647</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>			

NO2 - 1 HORA (ppb)								
ESTACION	Nº DATOS	N.EXC	% EXC.	N.EXC >0.5	%EXC.>0.5	MAXIMO	C/NORMA	ANUAL
BOSQUE	4791	0	0.00	0	0.00	38	0.23	D.I.
ESC. ING.	5024	0	0.00	0	0.00	43	0.26	< AL AÑO
<b>9815</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>				
CARREFOUR	5182	0	0.00	0	0.00	74	0.44	16
CORPAS	F.S.	F.S.	F.S.	F.S.	F.S.	F.S.	F.S.	F.S.
FONTIBON	7537	0	0.00	0	0.00	65	0.39	14
<b>12719</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>				
OLAYA	5137	0	0.00	10	0.19	119	0.71	D.I.
C. MEZCLAS	5063	0	0.00	2	0.04	118	0.70	< AL AÑO
<b>10200</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>	<b>12</b>	<b>0.12</b>				
SONY	6011	0	0.00	336	5.59	139	0.82	49
CAZUCA	3952	0	0.00	0	0.00	84	0.58	D.I.
<b>9063</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>	<b>336</b>	<b>3.71</b>				
MMA	8192	1	0.01	110	1.34	175	1.04	20
NACIONAL	8362	3	0.04	56	0.67	179	1.07	23
U. TOMAS	8024	0	0.00	27	0.34	121	0.72	30
<b>24578</b>	<b>4</b>	<b>0.02</b>	<b>233</b>	<b>0.95</b>				
CADE	8134	0	0.00	0	0.00	74	0.44	9
MERCK	6234	0	0.00	10	0.16	120	0.71	19
<b>14368</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>	<b>10</b>	<b>0.07</b>				
<b>TOTAL</b>	<b>80743</b>	<b>4</b>	<b>0.00</b>	<b>591</b>	<b>0.73</b>			

NO2 - 24 HORAS (ppb)								
ESTACION	Nº DATOS	N.EXC	% EXC.	N.EXC >0.5	%EXC.>0.5	MAXIMO	C/NORMA	ANUAL
BOSQUE	4838	0	0.00	0	0.00	21	0.17	
ESC. ING.	5031	0	0.00	0	0.00	20	0.17	
<b>9869</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>				
CARREFOUR	5263	0	0.00	0	0.00	49	0.40	
CORPAS	F.S.	F.S.	F.S.	F.S.	F.S.	F.S.	F.S.	F.S.
FONTIBON	7583	0	0.00	0	0.00	29	0.24	
<b>12846</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>				
OLAYA	5313	0	0.00	0	0.00	40	0.33	
C. MEZCLAS	5295	0	0.00	0	0.00	27	0.22	
<b>10408</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>				
SONY	6085	0	0.00	1138	18.70	112	0.93	
CAZUCA	3052	0	0.00	0	0.00	36	0.30	
<b>9137</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>	<b>1138</b>	<b>12.45</b>				
MMA	6292	0	0.00	22	0.27	66	0.55	
NACIONAL	8372	0	0.00	18	0.22	66	0.55	
U. TOMAS	8067	0	0.00	0	0.00	66	0.46	
<b>24751</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>	<b>40</b>	<b>0.16</b>				
CADE	8174	0	0.00	0	0.00	26	0.21	
MERCK	6338	0	0.00	0	0.00	38	0.31	
<b>14512</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>				
<b>TOTAL</b>	<b>81623</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>	<b>1178</b>	<b>1.44</b>			

**NOTA**

N.EXC NÚMERO DE DATOS QUE EXCEDEN LA NORMA

% EXC PORCENTAJE DE DATOS QUE EXCEDEN LA NORMA

N.EXC>0.5 NÚMERO DE DATOS QUE EXCEDEN EL 50% DE LA NORMA

% EXC>0.5 PORCENTAJE DE DATOS QUE EXCEDEN EL 50% DE LA NORMA

MAXIMO MÁXIMA CONCENTRACION

C/NORMA RELACION ENTRE LA CONCENTRACION MAXIMA Y LA NORMA

F.S. FUERA DE SERVICIO

D.I. DATOS INSUFICIENTES

< AL AÑO LA ESTACION NO TIENE UN AÑO DE FUNCIONAMIENTO

556

TABLA 5.1 SINTESIS DE RESULTADOS ANUAL - RED AIRE DAMA - AÑO DE 2001 (Continuación)

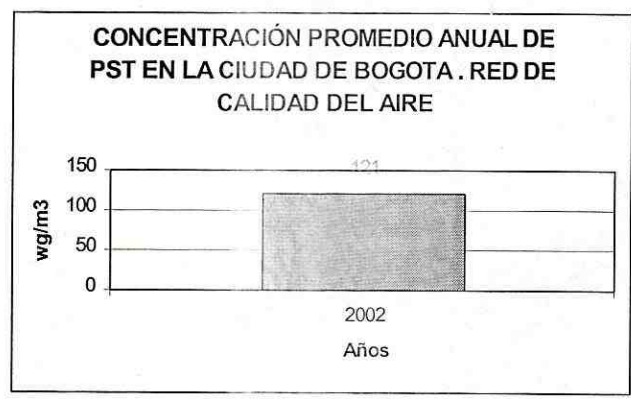
CO - 1 HORA ( ppm )								CO - 8 HORAS ( ppm )							
ESTACION	Nº DATOS	N.EXC	% EXC	N.EXC >0.5	%EXC.>0.5	MAXIMO	C/NORMA	ESTACION	Nº DATOS	N.EXC	% EXC	N.EXC >0.5	%EXC.>0.5	MAXIMO	C/NORMA
CORPAS	3993	0	0.00	0	0.00	4.5	0.12	CORPAS	3991	0	0.00	0	0.00	3.0	0.27
FONTIBON	8167	0	0.00	0	0.00	6.4	0.16	FONTIBON	8168	0	0.00	0	0.00	4.2	0.38
	<b>12160</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>				<b>12159</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>		
OLAYA	1434	0	0.00	0	0.00	9.2	0.24	OLAYA	1439	0	0.00	5	0.35	6.1	0.55
	<b>1434</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>				<b>1439</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>	<b>5</b>	<b>0.35</b>		
SONY	3999	0	0.00	0	0.00	8.4	0.22	SONY	4004	0	0.00	29	0.72	6.7	0.61
CAZUCA	6353	0	0.00	0	0.00	7.4	0.19	CAZUCA	6374	0	0.00	0	0.00	5.5	0.50
	<b>10362</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>				<b>10378</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>	<b>29</b>	<b>0.28</b>		
MMA	4611	0	0.00	0	0.00	14.7	0.38	MMA	4586	0	0.00	380	8.29	10.8	0.98
	<b>4611</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>				<b>4586</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>	<b>380</b>	<b>8.29</b>		
MERCK	7795	0	0.00	0	0.00	9.2	0.24	MERCK	7816	0	0.00	0	0.00	4.4	0.40
	<b>7795</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>				<b>7816</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>		
<b>TOTAL</b>	<b>36352</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>			<b>TOTAL</b>	<b>36378</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>	<b>414</b>	<b>1.14</b>		

O3 - 1 HORA ( ppb )								O3 - 8 HORAS ( ppb )							
ESTACION	Nº DATOS	N.EXC	% EXC	N.EXC >0.5	%EXC.>0.5	MAXIMO	C/NORMA	ESTACION	Nº DATOS	N.EXC	% EXC	N.EXC >0.5	%EXC.>0.5	MAXIMO	C/NORMA
CORPAS	5345	1	0.02	87	1.63	84	1.01	CORPAS	5337	0	0.00	204	3.82	60	0.82
FONTIBON	4844	12	0.25	221	4.56	131	1.58	FONTIBON	4840	5	0.10	348	7.19	72	1.11
	<b>10189</b>	<b>13</b>	<b>0.13</b>	<b>308</b>	<b>3.02</b>				<b>10177</b>	<b>5</b>	<b>0.05</b>	<b>552</b>	<b>5.42</b>		
OLAYA	4533	0	0.00	20	0.44	64	0.77	OLAYA	4569	0	0.00	18	0.39	40	0.62
	<b>4533</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>	<b>20</b>	<b>0.44</b>				<b>4569</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>	<b>18</b>	<b>0.39</b>		
SONY	5814	22	0.38	146	2.51	107	1.29	SONY	5828	1	0.02	215	3.69	65	1.00
CAZUCA	6198	91	1.47	720	11.62	166	2.00	CAZUCA	6212	197	3.17	1013	16.31	110	1.69
	<b>12012</b>	<b>113</b>	<b>0.94</b>	<b>866</b>	<b>7.21</b>				<b>12040</b>	<b>198</b>	<b>1.64</b>	<b>1228</b>	<b>10.20</b>		
MMA	7402	59	0.80	354	4.78	141	1.70	MMA	7573	16	0.21	555	7.33	86	1.32
NACIONAL	8222	46	0.56	381	4.63	159	1.90	NACIONAL	8227	28	0.34	569	6.92	89	1.37
	<b>15624</b>	<b>105</b>	<b>0.67</b>	<b>735</b>	<b>4.70</b>				<b>15800</b>	<b>44</b>	<b>0.28</b>	<b>1124</b>	<b>7.11</b>		
MERCK	7555	50	0.66	495	6.55	194	2.34	MERCK	7555	44	0.58	746	9.87	91	1.40
	<b>7555</b>	<b>60</b>	<b>0.66</b>	<b>495</b>	<b>6.55</b>				<b>7555</b>	<b>44</b>	<b>0.58</b>	<b>746</b>	<b>9.87</b>		
<b>TOTAL</b>	<b>49913</b>	<b>281</b>	<b>0.56</b>	<b>2424</b>	<b>4.86</b>			<b>TOTAL</b>	<b>50141</b>	<b>291</b>	<b>0.58</b>	<b>3668</b>	<b>7.32</b>		

En el mapa N° 1 se puede observar la distribución espacial de las concentraciones máximas en 24 horas para las partículas menores a 10 micras (PM<sub>10</sub>), para el año 2001. El mapa N° 2 indica la variación espacial de la concentración de PM<sub>10</sub> con base en los valores promedio de las concentraciones medidas en todo el período de análisis (año 2001).

**PST:** La estación que midió la situación más crítica se determinó para la estación Cazucá. La excedencia del 50% de la norma fue del 20,9%, y en las estaciones Sony Music y Cazucá se presentaron los valores más altos: 48 y 24,7%, respectivamente.

Material Particulado Total (PST)

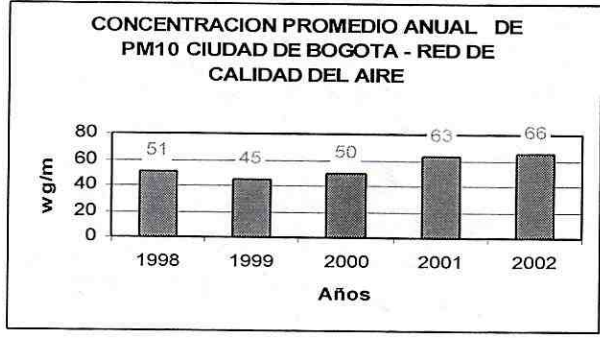
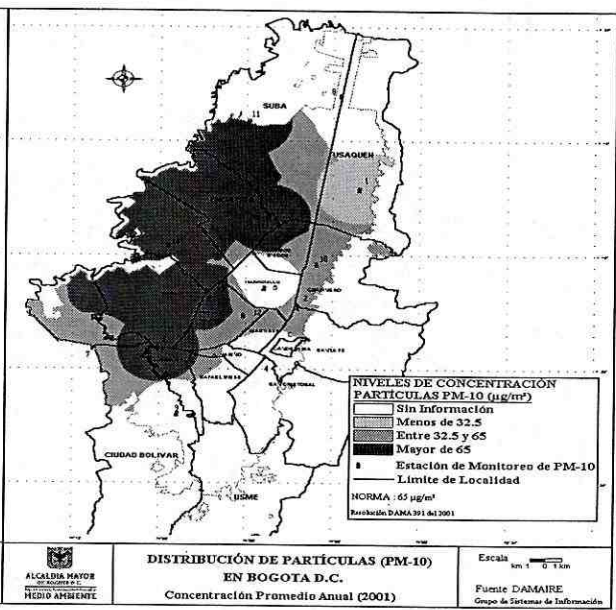
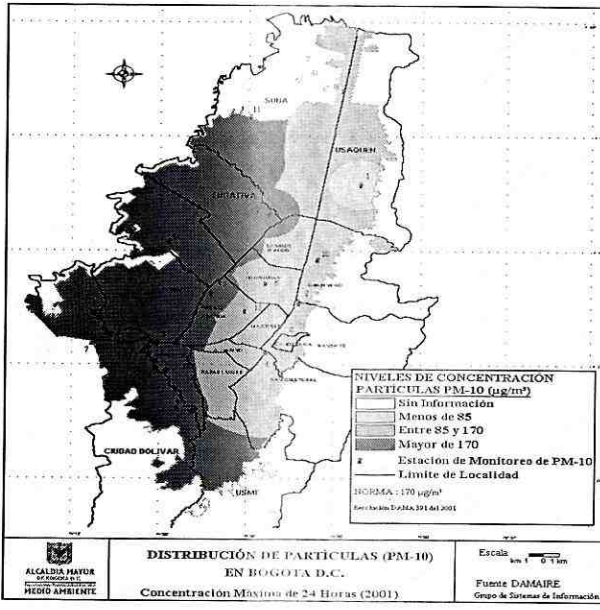


\* El promedio Anual de PST según norma es de 100 wg/m3. (Res. 391 del 2000)

556

MAPA N° 1 PARTICULAS PM<sub>10</sub> - 24 HORAS

MAPA N° 2 PARTICULAS PM<sub>10</sub> - ANUAL



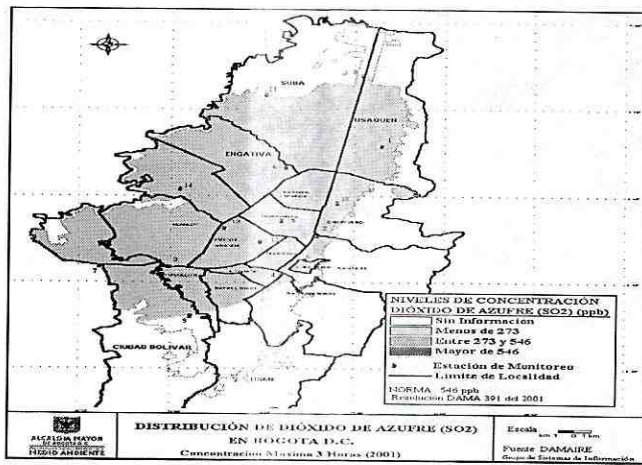
\* Promedio Anual de Pm10 según norma 50 wg/m3. (Res. 391 del 2000)

Resulta preocupante tal como se evidencia en las anteriores gráficas, como en los últimos años se ha ido acentuando la problemática generada por el material particulado total y PM10, verificándose incumplimiento de los niveles promedio anual en los últimos dos años en la ciudad, más teniendo en cuenta la directa incidencia en la salud que tiene este tipo de contaminante. Una de las causas que se puede atribuir de este incremento es la masificación que se ha acelerado en los últimos años por la utilización del Diesel en el transporte público.

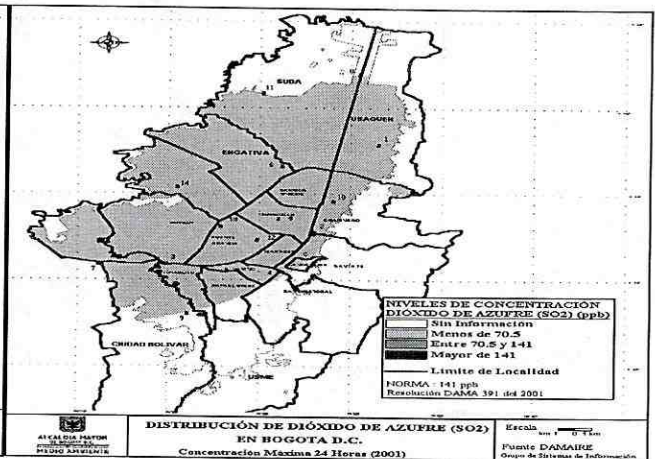
El mapa N° 3 representa la distribución espacial de las concentraciones máximas en 3 horas para dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>). El mapa N° 4 representa la distribución espacial de las concentraciones máximas en 24 horas para dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>). En el mapa N° 5 se indica la variación espacial de la concentración de SO<sub>2</sub> con base en los valores promedio de las concentraciones medidas en todo el período de análisis (año 2001).

556

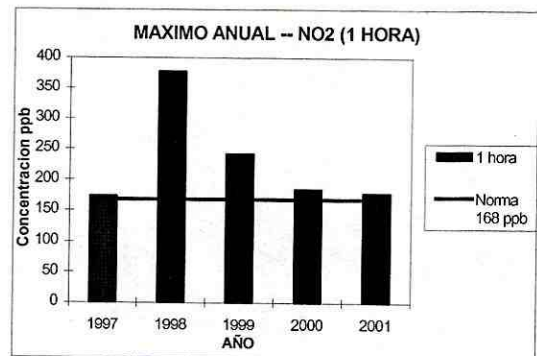
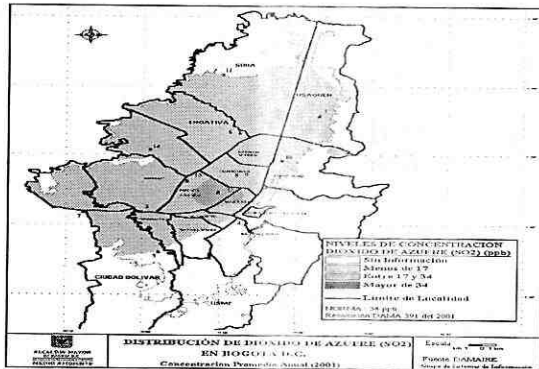
MAPA N° 3 SO<sub>2</sub> - 3 HORAS



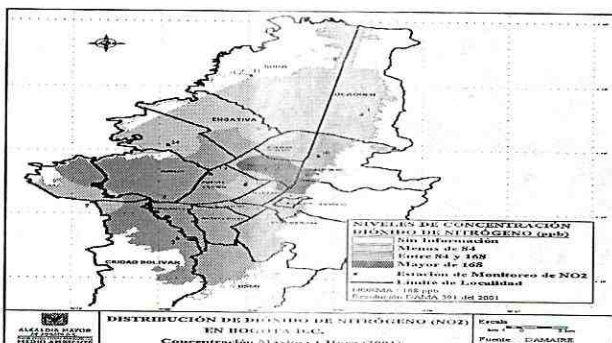
MAPA N° 4 SO<sub>2</sub> - 24 HORAS



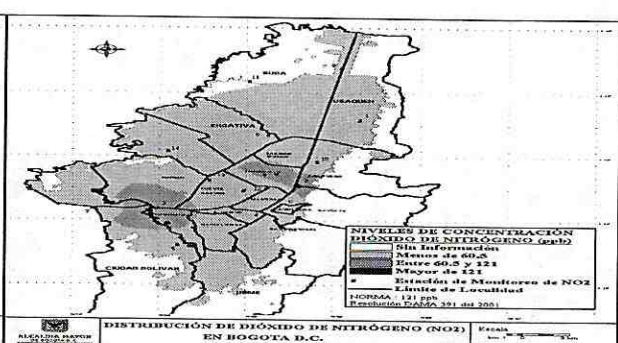
MAPA 5.5 SO<sub>2</sub> - ANUAL



El mapa N° 6 es una representación espacial de las concentraciones máximas en 1 hora para dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>). El mapa N° 7 es una representación espacial de las concentraciones máximas en 24 horas para dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>). En el mapa N° 8 se indica la variación espacial de la concentración de NO<sub>2</sub> con base en los valores promedio de las concentraciones medidas en todo el período de análisis (año 2001).

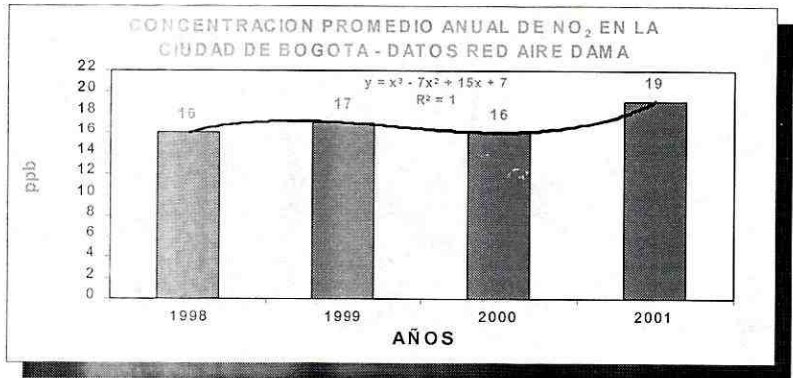


MAPA N° 6 NO<sub>2</sub> - 1 HORA



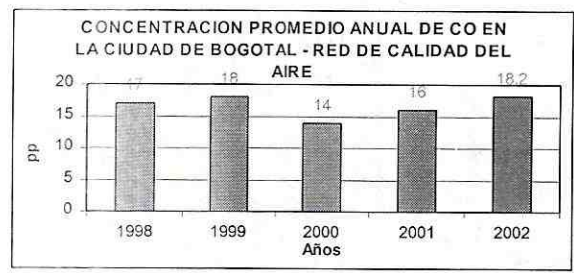
MAPA N° 7 NO<sub>2</sub> - 24 HORAS





Tal como se puede verificar en la gráfica anterior, los niveles de dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>) se han venido incrementando en los últimos años en la ciudad, con un significativo aumento durante el año 2001.

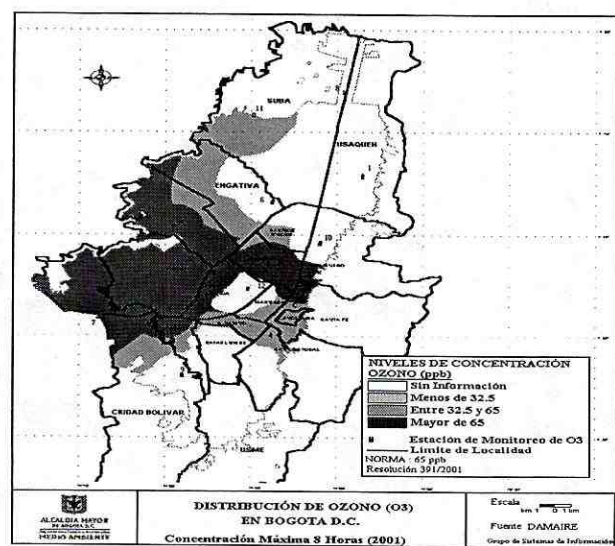
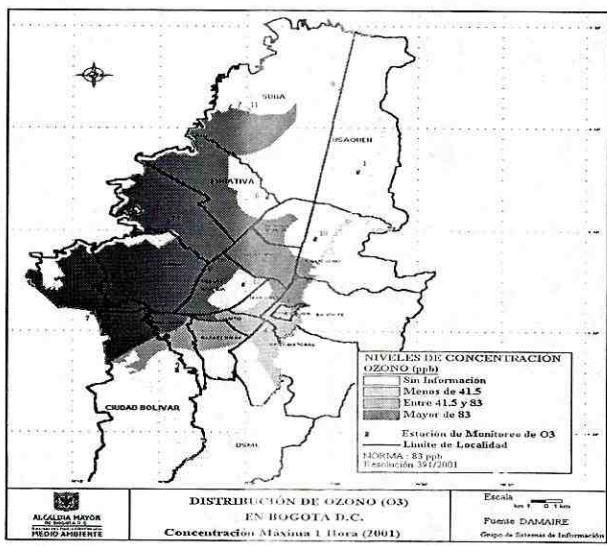
El mapa N° 9 representa la distribución espacial de las concentraciones máximas en 1 hora para monóxido de carbono (CO) y en el mapa N° 10 se representa la distribución espacial de las concentraciones máximas en 8 horas para monóxido de carbono (CO) para el año 2001.



Los niveles de monóxido de carbono (CO) se han mantenido estables en los últimos años en la ciudad, sin embargo, se presentan elevados niveles máximos para un periodo de 8 horas tal como se verifica en la gráfica anterior, este contaminante es uno de los contaminantes regulados para el control de emisiones en fuentes móviles, lo que deja entrever la incidencia que tiene el transporte en los niveles de éste.

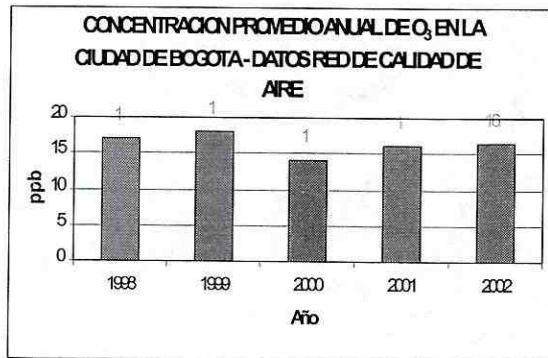
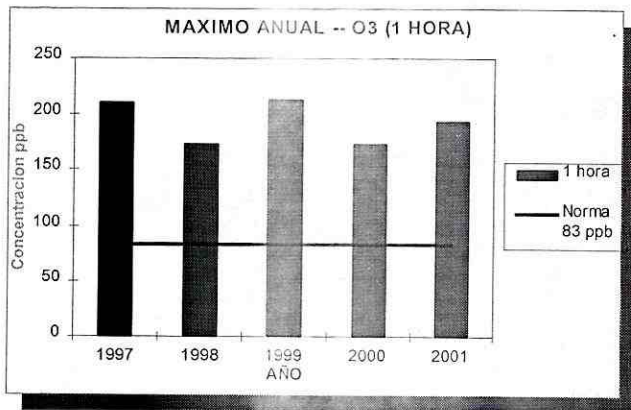
MAPA N° 11 O<sub>3</sub> - 1 HORA

MAPA N° 12 O<sub>3</sub> - 8 HORAS



556

**O<sub>3</sub>:** Los porcentajes de datos que excedieron las normas de ozono (horaria y para ocho horas) fueron significativos. En relación con la excedencia del 50% de las normas, este valor fue más alto para la norma de ocho horas que para la norma horaria. La estación Cazucá mostró los más altos porcentajes de excedencia de las normas (una y ocho horas) así como del 50% de las mismas.



Los niveles de ozono (O<sub>3</sub>) son bastante elevados en la ciudad de Bogotá, presentándose niveles máximos superiores para la norma definida para una hora y para 8 horas, tal como se puede verificar en las gráficas anteriores, esta situación se reafirma ya que de acuerdo con reportes de la Red, en el 2000 se presentaron 186 excedencias para la norma de 8 horas y en el 2001 se presentaron 291, previéndose un aumento en los próximos años de acuerdo con la tendencia identificada.

A continuación se muestran los resultados obtenidos en relación con la concentración de hidrocarburos en la ciudad durante el año 2001: metano, hidrocarburos no metánicos-HCNM, benceno, tolueno y formaldehído

ESTACION	ESTADISTICOS	CH <sub>4</sub> - METANO ppm	HCNM - NO METANO ppm	TOLUENO ppb	FORMALDEHIDO ppb	BENCENO ppb
ESCUELA DE INGENIERIA	N° DATOS	3501	3488	-	-	-
	Promedio	2.28	0.30	-	-	-
	Máximo	8.24	1.71	-	-	-
	Mínimo	0.11	0.03	-	-	-
	Desv. Estandar	0.61	0.17	-	-	-
CARREFOUR	N° DATOS	934	977	-	-	-
	Promedio	1.73	0.23	-	-	-
	Máximo	8.78	1.17	-	-	-
	Mínimo	0.01	0.01	-	-	-
	Desv. Estandar	1.30	0.16	-	-	-
HOSPITAL OLAYA	N° DATOS	-	-	2286	5026	4884
	Promedio	-	-	7.1	22.2	9.1
	Máximo	-	-	74.6	41.6	49.1
	Mínimo	-	-	0.1	2.0	1.4
	Desv. Estandar	-	-	6.3	4.8	2.6
SONY MUSIC	N° DATOS	0.00	0.00	-	-	-
	Promedio	F.S.	F.S.	-	-	-
	Máximo	F.S.	F.S.	-	-	-
	Mínimo	F.S.	F.S.	-	-	-
	Desv. Estandar	F.S.	F.S.	-	-	-
MMA	N° DATOS	-	-	3718	4912	5588
	Promedio	-	-	8.2	11.7	11.2
	Máximo	-	-	79.6	58.4	32.3
	Mínimo	-	-	0.2	0.6	0.1
	Desv. Estandar	-	-	6.4	7.6	7.4

F.S. Analizador fuera de servicio  
D.I. Datos Insuficientes

- **Metano:** La concentración máxima de metano fue de 8,78 ppm y se detectó en Carrefour Calle 80 pero es muy similar al máximo registrado en Escuela de Ingeniería: 8,24 ppm. Por su parte, el valor promedio fue mayor en Escuela de Ingeniería (2,28 ppm) comparado con el de Carrefour Calle 80 que fue de 1,73 ppm.
- **Hidrocarburos no metánicos:** Se registró una concentración máxima de 1,71 ppm de HCNM, en Escuela de Ingeniería mientras que en Carrefour Calle 80 la máxima fue de 1,17 ppm.
- La máxima concentración registrada de **Tolueno** fue de 79.64 ppb, y se presentó en la estación MMA, mientras que en la estación Hospital Olaya alcanzó un máximo de 74.6 ppb.
- La máxima concentración registrada de **Formaldehído** fue de 58,4 ppb, y ocurrió en la estación MMA; superando el 50% de la concentración de referencia (80 ppb) a la que según OMS se pueden detectar efectos.
- Para el **Benceno** se registró una máxima de 49,1 ppb en Hospital Olaya y concentraciones promedio entre 9,1 (estación Hospital Olaya) y 11,2 (estación MMA).

Con base en el comportamiento de las concentraciones de contaminantes detectadas y la distribución geográfica de las estaciones de la red, se puede concluir lo siguiente:

- En la mitad de las estaciones de la red se obtuvieron registros de la concentración de PM10 que incumplen la norma diaria para el año 2001. El nivel de excedencia alcanza valores cercanos al 30%, es decir, concentraciones que superan en un 30% a la máxima permitida. Esta situación se encuentra altamente focalizada en el sector occidental de la ciudad (norte, centro y suroccidente) y con menor incidencia en el sector sur, lo que deja ver alta incidencia del tráfico vehicular. Con respecto al promedio de las concentraciones anuales, en cinco de las diez estaciones que tienen datos suficientes para calcular este valor, no se cumple la norma. El nivel de excedencia alcanza cerca del 30% con respecto al límite establecido.
- De acuerdo con los datos analizados en los últimos años, se puede verificar que la situación respecto de los niveles de PM10 han venido empeorando, llegando a niveles que superan las normas establecidos y verificándose una tendencia marcada de incremento de los niveles en la mayoría de las estaciones de monitoreo.
- Del Dióxido de Nitrógeno se verificó que las concentraciones superiores a la norma horaria se presentaron en las estaciones Universidad Nacional y MMA. El nivel de excedencia es del orden del 6.5% con respecto a la máxima concentración permitida. La máxima concentración se detectó en Sony Music (sur-occidente), este contaminante adquiere importancia, desde el punto de vista de la necesidad de la reducción de las emisiones en los sectores central y sur-occidental de la ciudad.
- Se evidenció un aumento durante el año 2001 de los niveles de dióxido de nitrógeno (NO2) respecto de los niveles de los años anteriores, evidenciándose un incremento significativo en las estaciones del centro de la ciudad, verificándose una influencia directa por el alto tráfico de vehículos.
- Los niveles de Monóxido de Carbono en la ciudad a pesar de estar dentro de las normas establecidas, presenta unos niveles elevados con máximos muy cercanos a los niveles definidos en las normas y esta tendencia se mantiene en los últimos años.
- El ozono es un contaminante crítico en la ciudad debido a que, exceptuando la estación Olaya, en los demás sitios en donde se mide su concentración se detectaron registros superiores a los permitidos. Se destaca que, por ejemplo, en MMA y Cazucá, las máximas concentraciones horarias exceden la norma en más de dos veces.

- Los niveles de ozono en la ciudad es elevado, verificándose continuos incumplimientos en los máximos tantos para 1 hora como para 8 horas, presentándose situaciones de violación de las normas de manera frecuente en algunas áreas críticas de la ciudad.
- En términos generales los niveles de contaminación en la ciudad son elevados, ya que algunos superan las normas vigentes y otros están muy cerca de los niveles máximos definidos, esta situación se hace más difícil de manejar dado que la tendencia es a un incremento continuo en los últimos años, particularmente en los contaminantes que aporta en un alto porcentaje el tráfico vehicular de la ciudad.

En el segundo informe del proyecto "DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE CALIDAD DEL AIRE PARA BOGOTÁ" Uniandes 2002, se consigna lo siguiente respecto de la calidad del aire y las condiciones climatológicas: *"se presentan picos de contaminación para CO (contaminante primario) en las horas de la mañana, especialmente en días laborales normales, para los meses de temporada seca en la ciudad (Diciembre, Enero, Febrero, marzo, septiembre). En esta misma temporada del año, se presentan episodios fotoquímicos, en los que se encuentran valores de ozono muy altos, varias horas después de presentarse el pico de máxima concentración de CO, atribuido a fuentes móviles en su mayoría"*. En este mismo informe se concluye que las áreas que presentan mayores niveles de contaminación por Ozono son las ubicadas en el centro de ciudad, atribuyendo este fenómeno además del CO a elevados niveles de benceno, formaldehído y óxido nitroso (fueron verificadas), los cuales se asocian a la contaminación producida en su mayoría por el tráfico vehicular.

De otra parte, las condiciones climatológicas de la ciudad de Bogotá no son las más favorables para la dispersión de los contaminantes, en la ciudad se presentan continuamente inversiones térmicas que constituyen una condición limitante para la dispersión de contaminantes. Según el informe de la red de monitoreo de calidad del aire del DAMA, para el año 2001 se presentaron 2025 inversiones térmicas sobre un total de 5305 datos medidos, estas inversiones se presentaron en su mayoría en horas de la noche y primeras horas de la mañana, dificultando la dispersión de contaminantes. Igualmente, de acuerdo con la predominancia de los vientos detectadas en desarrollo de los monitoreos ambientales de la Red, se verifica que se presenta una confluencia en el área centro occidental de la ciudad, incrementando los niveles de contaminación especialmente en la localidad de Puente Aranda, Engativá y Barrios Unidos, áreas donde se acentúa el tráfico automotor en la ciudad.

Adicionalmente, desde el punto de vista técnico hay que considerar algunos aspectos especiales que se dan en la ciudad de Bogotá, dentro de los que se cuentan:

- Parque automotor viejo (promedio de 12 años), haciéndose más ostensible en el parque automotor de servicio público.
- Condiciones de tránsito difíciles, velocidad media de circulación baja (menor a 20 km/h), en horas pico se agudiza esta situación (12 a 15 km/h).
- Deterioro ostensible de la malla vial del Distrito, con vías principales en regular estado.
- Promedio de 20.000 Kilómetros / año recorridos por un vehículo particular y por encima de 80.000 Km / año en un vehículo de servicio público.
- Estar ubicada a mas de 2600 m.s.n.m, lo cual dificulta la optima combustión en los motores y acentúa la contaminación generada por las fuentes móviles.
- Características fisicoquímicas del combustible (contenido de azufre alto).

Las características o condiciones arriba mencionadas (condiciones habituales de Bogotá), hace que el desgaste natural de algunas partes se intensifique de mayor manera que en otras ciudades, es así como en muchos casos algunas partes simples pero vitales de la sincronización de un vehículo sufren un desgaste mayor en el transcurrir de un año (bobina, cables de alta, sistema eléctrico, bujías, sistema de encendido... etc.), que hacen que en un vehículo particular se deba ajustar por lo menos una vez cada año, ajuste que se resume en la revisión de gases. Adicionalmente, que de acuerdo con los reportes anteriores de la red de monitoreo se presenta una tendencia no marcada pero progresiva de deterioro de la calidad del aire del Distrito, acercándose a niveles que resultan de riesgo de acuerdo con lo previsto por la Organización mundial de la salud (OMS), por lo que se hace necesario fortalecer las medidas de control ambiental, en particular en lo referente a las fuentes móviles.

Respecto de la incidencia en la salud por el material particulado (PM10), el cual tiene un claro origen en el uso de combustibles como el Diesel en el Transporte Público en un alto porcentaje, se han llevado a cabo una serie de estudios que concluyen los siguiente:

En 1996 la Universidad del Bosque realizó el estudio "Contaminación del aire y Enfermedades respiratorias en Población infantil de la localidad de Puente Aranda", donde establece de acuerdo con muestreos de calidad del aire realizados, que existe un alto nivel de contaminación del aire en la mencionada localidad y encuentra correlación entre los altos niveles de contaminación y la incidencia superior de episodios de infección respiratoria aguda (IRA) y de enfermedad respiratoria aguda en general en la población. Se determinan como factores que contribuyen a la contaminación del sector la presencia de fábricas en el área y el alto flujo vehicular.

En el estudio realizado por la Universidad Javeriana en 1999, se concluye lo siguiente sobre la calidad del aire en la ciudad: *"que en los sitios analizados para PM10 se supera el promedio anual permitido en la legislación internacional y sobrepasa en varias ocasiones la norma diaria de 150 microgramos/m3"*. Igualmente concluye *"Un aumento de 10 microgramos/m3 en la concentración de PM10 produce un aumento de por lo menos el 8% en el número de consultas por enfermedades respiratoria en los niños menores a 14 años. Visto de otra manera si se establecen medidas encaminadas a disminuir la concentración de PM10, se lograría una disminución importante de la morbilidad por enfermedades respiratorias con la consecuente disminución en el número de consultas. Esto produciría significativos ahorros para las familias y para el sistema de salud en general"*.

Respecto de los niveles de contaminantes expuesto las personas durante su transporte diario a lo largo de las principales avenidas, se enuncia en el mencionado estudio lo siguiente: *"Información preliminar obtenida por nuestro grupo muestra que las concentraciones de partículas y monóxido de carbono en el interior de los vehículos de servicio público y aún dentro de vehículos particulares transitando por vías de alto flujo, es bastante elevada y puede estar relacionada con la presentación de síntomas respiratorios, cardiovasculares y del sistema nervioso central"*.

Por último de acuerdo con los resultados del sin mi carro del 2002, se puede verificar que el parámetro de material particulado se incrementó, palpándose que la problemática por material particulado enfrenta la ciudad, es directamente atribuible al transporte público de la ciudad, lo anterior, hace más evidente la necesidad promover el uso de combustibles más limpios en la ciudad, particularmente en el transporte público de la ciudad.