



Title:Gestion ambiental del transporte urbano bajo criterios de desarrollo sostenible.(Reflexion)(Report)

Pub:*Ingeniería de Recursos Naturales*

Detail:Rolf Moller. 4.(July 2005): p19(10). (3945 words)

Abstract:

La contaminación del aire, el ruido y otros impactos ambientales negativos del tráfico motorizado en el transporte urbano afectan seriamente la calidad de vida de los ciudadanos en las ciudades de Colombia. Este artículo hace un breve resumen de los diferentes impactos ambientales del transporte urbano y de sus efectos en el ser humano y en el medio ambiente natural. Explica los criterios del desarrollo sostenible que deben acompañar la exitosa gestión ambiental del transporte urbano y, finalmente, da orientaciones básicas y compara opciones concretas para la gestión ambiental de diferentes modos de movilidad urbana, de la infraestructura, del espacio urbano y de medidas complementarias, tomando como ejemplo la capital del Valle del Cauca, Santiago de Cali.

PALABRAS CLAVES

Transporte urbano, gestión ambiental, desarrollo sostenible urbano

Air pollution, noise and other environmental negative effects caused by motor traffic in urban transportation affect life quality of citizens in many cities of Colombia. In the present article we make a short summary of different environmental impacts caused by urban transportation and its effects in human beings and natural environment. In the present paper criteria for sustainable development are defined in order to have an effective environmental management of urban transportation. Basic guidelines are proposed and also a comparison of concrete options for environmental management of different ways for urban mobility, infrastructure, and urban space. Complementary measures are also presented, taking as an example the city of Santiago de Cali, capital of the State of Valle del Cauca.

KEYWORDS

Urban transportation, environmental management, sustainable urban development.

Texto Completo:COPYRIGHT 2005 Universidad del Valle

[ILUSTRACIÓN OMITIR]

1. INTRODUCCION

El transporte urbano para la movilidad de personas produce una amplia gama de impactos ambientales negativos. De mayor relevancia son la contaminación del aire, el ruido los impactos que causan los insumos necesarios los residuos producidos para los vehículos y la infraestructura que permiten la movilidad de las personas.

Para entender la amplia gama de los impactos ambientales del transporte urbano es necesario aplicar el 'análisis del ciclo de vida' que permite tener una visión más completa de diferentes productos o de una actividad humana. El 'análisis del ciclo de vida' no solo diagnostica los impactos ambientales en la fase del uso de un producto (por ejemplo, en la circulación de automóviles, motos y buses), sino incluye también los impactos ambientales en las fases de la explotación de las materias primas (Moller, 2006).

1.1. La contaminación del aire y sus causantes

Uno de los problemas más graves de las ciudades colombianas es el alto nivel de contaminación del aire. El tráfico motorizado contribuye con una amplia gama de contaminantes a esta contaminación. Entre los contaminantes del aire que emiten los motores de combustión interna y diesel se encuentran hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas en suspensión, amoniaco, óxido sulfúrico, aldehído, fenoles, formaldehídos, metano, plomo, entre otros.

JPEGF

El principal causante de los altos niveles de contaminación atmosférica en las ciudades colombianas, con una contribución del 80% o más del total, son los vehículos motorizados. De la contaminación producida por los vehículos motorizados, los principales responsables a su vez son los automóviles, las motos y los taxis, como lo comprueba una estimación sencilla para el caso de la Ciudad de Cali (ver Tabla 1).

Para la estimación de la contribución de cada uno de los modos de movilidad a la contaminación del aire se definió la contaminación promedio del motor de un automóvil con el factor 1. Una moto contamina la mitad, los buses y busetas del transporte público colectivo contaminan en promedio tres veces tanto como un automóvil. En Cali circulan 250000 automóviles, en promedio unas tres horas por día; 100000 motos el mismo tiempo diario; 5000 buses y busetas circulan 15 horas diarias y 17000 taxis 18 horas por día.

La estimación muestra que en el caso de Santiago de Cali los automóviles en manos de particulares son los responsables del 52% de la contaminación atmosférica (causada con fines de la movilidad de personas), las motos del 10% y los taxis del 21%. El transporte público colectivo con su parque de 5000 vehículos 'sólo' contribuye con el 15% de la contaminación atmosférica del transporte urbano de personas.

Las cifras comprueban que una gestión ambiental exitosa del transporte urbano tiene que lograr la reducción significativa de la contaminación atmosférica producida por automóviles, motos y taxis.

Se observa (ver Foto 1) quienes son los responsables de los impactos ambientales relacionados con la infraestructura:

Los automóviles usan mucho más espacio de la infraestructura vial que peatones ciclistas los pasajeros del transporte público colectivo. ¡Según Hermann Knoflacher, se necesitan 199 [m.sup.2] para movilizar una persona en automóvil a una velocidad de 50 Km/h; 8.8 rrP para un pasajero en un bus, 6.7 [m.sup.2] para un ciclista que se desplaza a 30 Km/h y 0.95 m2 para un peatón que camina 4 kilómetros por hora.(knoflacher, h.,1993)

La contaminación del aire, causada por los vehículos motorizados, por la construcción y el mantenimiento de la infraestructura y de los medios de movilidad, tiene una muy amplia gama de efectos en la salud humana, desde un ligero dolor de cabeza y de los ojos hasta la muerte prematura como consecuencia de cánceres pulmonares o de otras enfermedades mortales.

[ILUSTRACIÓN OMITIR]

Además de los efectos locales, se deben mencionar los efectos a escala regional, nacional e internacional: por ejemplo, la lluvia ácida o los cambios climáticos causados por el efecto invernadero, al cual el tráfico motorizado contribuye con mundialmente con cerca del 25%.

1.2. El ruido

Los vehículos motorizados son también la fuente principal de otro de los más graves problemas ambientales que afecta la calidad de vida de los habitantes de las ciudades colombianas: el ruido. El caso de velocidades

por encima de 60 Km/h y los pitos y bocinas activados.

El ruido tiene una gran variedad de efectos en el ser humano y en el medio ambiente natural. Produce estrés, cansancio, aumenta la agresividad, reduce la productividad laboral, fomenta trastornos psicológicos el insomnio. Las personas afectadas pueden enfermarse de úlceras y de presión alta.

El ruido puede causar la muerte prematura y puede llevar a las personas hasta la locura. Los estudios hechos para ciudades como Cali o Palmira muestran que se superan los niveles máximos recomendados por la Organización Mundial de la Salud en muchos sitios de la ciudad.

1.3. Los impactos ambientales de los insumos para el transporte urbano

Otros factores de la contaminación ambiental del transporte urbano, corresponde a los producidos en la explotación de la materia prima y en la producción de los insumos para la infraestructura del transporte urbano y la producción de los medios de movilidad. La explotación del petróleo, su refinación y la distribución de los combustibles; los materiales para las calzadas y los andenes; el cobre; el caucho y el petróleo para la producción de plásticos y llantas en la fabricación química; la producción de una amplia gama de elementos electrónicos: todo esto tiene muy graves impactos ambientales en el paisaje, las aguas, los suelos y el aire.

JPEGF

1.4. Los residuos del transporte urbano

Los residuos producidos por el transporte urbano: aceites, grasas, llantas y baterías; lacas y solventes; componentes electrónicos; cables eléctricos; láminas de acero son especialmente peligrosos para la salud humana.

2. CRITERIOS ADICIONALES DEL DESARROLLO SOSTENIBLE QUE ENMARCAN LA GESTIÓN AMBIENTAL DEL TRANSPORTE URBANO

La gestión ambiental tiene la función de prevenir, mitigar, compensar y manejar los impactos ambientales negativos del transporte urbano. Se debe orientar en los criterios del desarrollo sostenible porque la organización del transporte urbano y cualquier proyecto dentro del tema es siempre un proyecto de desarrollo (urbano y/o regional) (Moller, 2000).

JPEGF

Los siguientes son algunos de los criterios del desarrollo sostenible que deben ser tenidos en cuenta en el momento de la gestión ambiental del transporte urbano:

- Se debe buscar la reducción de la exclusión social actualmente producido en el transporte urbano, por ejemplo por los altos costos del transporte público colectivo.
- Una buena organización del transporte urbano debe contribuir a la reducción de la pobreza. Permitir el uso diario y seguro de la bicicleta en toda la ciudad, por ejemplo, permitiría a los niños de hogares de estratos bajos a llegar sin costos a los colegios públicos, y a los adultos a los sitios donde pueden realizar trabajos para el sustento de la familia, aumentando de esta manera las opciones para salir de la pobreza.
- Se debe fomentar la equidad social y reducir los privilegios existentes en la actualidad.
- En el transporte urbano se debe fomentar la convivencia pacífica y el respeto por las señales de tránsito. En la actualidad, la situación se caracteriza por la agresividad entre los diferentes actores y la falta de respeto por

las señales de tránsito.

- La financiación de la infraestructura vial y para los sistemas de transporte público colectivo (o masivo en el caso de las ciudades grandes) no deben constituir una carga financiera insostenible ni para el municipio ni para la Nación
- La buena organización del transporte urbano y, en especial, un buen sistema de transporte público colectivo, deben aumentar la competitividad económica de los sectores económicos en un municipio y en la región.

3. LA GESTIÓN AMBIENTAL DEL TRANSPORTE URBANO BAJO CRITERIOS DEL DESARROLLO SOSTENIBLE

Como gestión ambiental se define el conjunto de orientaciones básicas, fundadas en el concepto de desarrollo sostenible, de políticas, de estrategias, de programas y de acciones concretas para prevenir, mitigar, corregir, compensar y manejar los impactos de las actividades humanas en el medio ambiente que afectan a la vez la calidad de vida del hombre en la tierra.

Los actores de la gestión ambiental son principalmente tres: (1) Las personas, (2) El estado y sus Instituciones, (3) Las empresas y los empresarios (Latorre E, 1997, 2000) La gestión ambiental desde el hogar la deben realizar las personas y todos como consumidores. Con respecto al transporte urbano esto significa, por ejemplo, preferir los modos de movilidad menos contaminantes (bicicleta, caminar, ir en bus).

El Estado y sus instituciones que disponen de una muy amplia gama de instrumentos para la gestión ambiental: el control de las normas ambientales para el transporte, la inversión pública inteligente, la planeación y el ordenamiento territorial, la financiación de la investigación científica, la promoción de la 'producción más limpia', etc.

Por último, son los empresarios y las empresas los que pueden elegir entre hacer funcionar sus vehículos con gas natural comprimido, GNC, o con diesel que contamina mucho más. Las empresas automotrices pueden desarrollar automóviles con bajo consumo de combustibles e influir en el comportamiento de los conductores.

[ILUSTRACIÓN OMITIR]

En la Figura 1 los dibujos muestran como se podrían crear espacios para la movilidad segura de peatones y ciclistas a través de la redistribución del espacio público en las vías existentes: en los barrios de vivienda, se reduce el espacio para los automóviles a un carril unidireccional de tres metros, y cuatro metros de los dos carriles de la vía pavimentada se reservan para peatones y ciclistas que son protegidos de los vehículos motorizados con materas.

[FIGURA 1 OMITIR]

Se debe favorecer a peatones, a ciclistas y al transporte público colectivo con una amplia zona peatonal en el centro y en sub-centros de la ciudad.

Teniendo en mente los actores de la gestión ambiental y teniendo en cuenta todos los criterios del desarrollo sostenible se presentan a continuación algunas orientaciones básicas de la gestión ambiental del transporte urbano en forma de tesis, y ejemplos concretos que permiten comparar entre los modos de movilidad de personas, con respecto a la infraestructura, con respecto al manejo del espacio urbano y medidas complementarias.

3.1. Peatones y ciclistas

Se debe fomentar el uso de la bicicleta e ir a pie como los modos ambientalmente más favorables de la

movilidad, a través de espacios seguros para peatones y ciclistas en toda la ciudad, redistribuyendo el espacio público existente.

En la Foto 2 se ilustran las zonas peatonales en las cuales se permite, además de la circulación de peatones, el uso del espacio público para cafés, restaurantes y ventas en la calle.

JPEGF

En vez de construir una zona peatonal y andenes amplios costosísimos (ver Foto 3) se puede crear la zona peatonal fácil y económicamente, bloqueando el acceso de los vehículos motorizados en sus límites con materas.

[ILUSTRACIÓN OMITIR]

3.1.1. Transporte público colectivo (o masivo)

Tomando el ejemplo de Cali, con el Sistema de Transporte Masivo MIO (Masivo Integrado del Occidente) en su concepción y diseño actual y en proceso de realización, será imposible reducir el uso diario de los vehículos particulares por su muy deficiente calidad de servicio (Moler, 2006). El MIO será lento: la gran mayoría de los pasajeros tendrá que cambiar varias veces la ruta, entre rutas alimentadoras, pretroncales y troncales. El MIO será costoso para los pasajeros: mantener el precio actual de 1300 pesos hace que muchas personas en hogares de estratos bajos no puedan usar el bus porque simplemente no hay dinero para eso. La red de rutas será muy reducida, solo tendrá 250 kilómetros de rutas en una red vial de 2000 kilómetros: las personas tendrán que caminar demasiado. En el 80 % de las rutas del MIO se pretende prestar el servicio con buses, busetas y microbuses como los usados actualmente, que son incómodos y por sus gradas altas no permiten o dificultan subir al vehículo a discapacitados, personas pequeñas, personas con coche para bebé y en silla de ruedas, con grandes paquetes etc. La creación de terminales cabeceras en las entradas de Cali obliga a las personas de los pueblos vecinos de la ciudad a cambiar al MIO en la entrada de la ciudad: esto hace lento el transporte público colectivo en la zona metropolitana, incómodo y por eso no van a dejar de usar sus automóviles las personas que hoy llegan a Cali en automóvil o moto.

[ILUSTRACIÓN OMITIR]

JPEGF

Para un excelente servicio de transporte público colectivo son imprescindibles buses de 'piso bajo' con Gas Natural Comprimido--GNC-, una estrecha red de rutas, horarios precisos en cada paradero, carril exclusivo en sitios con trancones y un precio bajo del pasaje. Buses, busetas y microbuses con gradas altas (Foto 4 a) son poco atractivos: impiden o dificultan la subida a muchas personas. Sólo buses de 'piso bajo' (Fotos 4b y 4c) garantizan el acceso al transporte público colectivo absolutamente para todas las personas.

[ILUSTRACIÓN OMITIR]

3.1.2. La gestión ambiental del servicio de taxis

Para la gestión ambiental exitosa del transporte urbano se debe adaptar el número de taxis a la demanda. Los taxis deben dejar de circular constantemente en búsqueda de pasajeros. Les serán asignados sitios donde estén disponibles para los clientes o las personas llaman para pedir el servicio. Con la reducción del número de taxis se reducirán los impactos ambientales de los materiales para la construcción de los vehículos.

JPEGF

Si los taxis dejan de circular constantemente se logrará una reducción significativa de la contaminación del

aire, del ruido, de los trancones, de los accidentes, etc. Si esperan en puntos estratégicos o son llamados se mejorará la seguridad de este tipo de movilidad.

[ILUSTRACIÓN OMITIR]

3.1.3 Automóviles y motos

La gestión ambiental del transporte urbano sólo puede tener resultados significativos si se logra una reducción del uso diario de los automóviles y las motos. Ha sido comprobado ya mundialmente que es imposible construir una ciudad para los automóviles. Es necesario crear la ciudad para las personas. Por eso se deben tomar todas las medidas para desestimular el uso diario de los automóviles y de las motos: dificultar el acceso al centro, reducir las altas velocidades, etc. (ver Foto 5 y Figura 2) (Peñalosa, 2002; Wright, 2005).

[FIGURA 2 OMITIR]

3.2. La gestión ambiental del transporte urbano: la infraestructura

En vez de construir vías costosas con 4, 6 o más carriles (Foto 6), y puentes vehiculares a desnivel, se debería pavimentar las vías en los barrios de estratos bajos de la ciudad de una manera novedosa y diferente.

Amplias vías con 4, 6 o más carriles para los vehículos motorizados producen contaminación por los cuantiosos insumos de la infraestructura, invitan a altas velocidades, dificultan la movilidad de peatones y ciclistas y causan muertos y heridos en accidentes de tránsito. La alternativa 'sostenible' es reducir el espacio para los vehículos motorizados y crear un espacio amplio para peatones y ciclistas.

JPEGF

En vez de construir una gigantesca y costosísima infraestructura para los buses articulados de 'plataforma alta' se puede crear un excelente sistema de transporte masivo con los buses de 'piso bajo'.

[ILUSTRACIÓN OMITIR]

[FIGURA 3 OMITIR]

Los buses articulados de 'plataforma alta' (Foto 7 del TransMilenio de Bogotá) requieren por su alto peso una gigantesca infraestructura de pavimentos reforzados y de estaciones elevadas. Esta infraestructura contiene una alta carga ambiental.

JPEGF

Los buses de 'piso bajo' pesan mucho menos que los de 'plataforma alta'. Por eso los buses de 'piso bajo' pueden circular en cualquier vía pavimentada (Foto 8, de Toulouse, Francia, carril exclusivo con ciclo-ruta incluida) y no requiere ninguna infraestructura adicional, ni carriles reforzados ni estaciones elevadas. Buses de 'piso bajo' minimizan el impacto ambiental de la infraestructura necesaria para el transporte público colectivo.

En vez de construir ciclo-rutas costosas en una pequeña parte de la red vial, se debe redistribuir el espacio público existente para dar vía libre y segura a peatones y ciclistas en toda la ciudad, especialmente en los barrios de vivienda (ver Foto 9 y Figura 4).

JPEGF

3.3. La gestión ambiental del espacio urbano

Se deben reducir las distancias de las movilizaciones y las necesidad de viajes.

Esto se puede lograr con las siguientes medidas (Petersen, 2002):

- Evitar el crecimiento urbano y la creación de ciudades 'satélites'.
- Fomentar el crecimiento de la ciudad "hacia arriba" con acceso fácil al transporte público colectivo.
- Fomentar las opciones de compra en tiendas y supermercados en los barrios de vivienda. Evitar la construcción de centros comerciales en los bordes de la ciudad porque provocan mucho tráfico motorizado.
- Permitir la mezcla de funciones de producción (más limpia), comercio, otras actividades económicas y de vivienda en los barrios para reducir las distancias de las movilizaciones.
- Trabajar desde el computador en casa y con Internet, en vez de ir a la oficina.

3.4. La gestión ambiental del transporte urbano: medidas complementarias

Las medidas de gestión ambiental de los modos de movilidad, de la infraestructura y del manejo del espacio urbano presentadas anteriormente son determinantes para una reducción significativa de los impactos ambientales del transporte urbano, bajo criterios del desarrollo sostenible. Pueden ser complementadas por las siguientes medidas:

JPEGF

1. El uso de automóviles más pequeños y con menos consumo de combustible puede contribuir a la reducción de la contaminación del aire y de los impactos ambientales relacionados con la construcción del vehículo. Desafortunadamente, en el mundo existe una tendencia hacia automóviles más grandes, que pesan más y consumen más combustibles. Con automóviles más pequeños no desaparece ninguno de los otros efectos negativos de los vehículos particulares motorizados, como el alto uso del espacio vial, los accidentes, los trancones, el estrés etc.

[ILUSTRACIÓN OMITIR]

[ILUSTRACIÓN OMITIR]

[ILUSTRACIÓN OMITIR]

2. Actualmente en todo el mundo se trabaja en el desarrollo de combustibles menos o no contaminantes como el bio-diesel, el alcohol carburante y el hidrógeno. Con su uso sólo se logrará algo de reducción de la contaminación atmosférica. Mejores combustibles no resuelven ninguno de los otros impactos (ambientales, sociales, culturales etc.) de los automóviles y las mo tos.

JPEGF

[FIGURA 4 OMITIR]

3. Instalar filtros y catalizadores en los esostos de motores de combustión interna contribuye algo a la disminución de la contaminación atmosférica. Pero bajo las condiciones de un 'país en desarrollo' el parque automotor durante muchos años más será bastante viejo, y los catalizadores sólo desarrollan su capacidad completa de reducción de diferentes gases después de llegar a la temperatura adecuada. Muchos de los viajes en automóviles son cortos y los catalizadores no llegan a funcionar bien. Además, los catalizadores contienen sustancias tóxicas muy problemáticas y sólo se enfocan hacia el tema de la contaminación atmosférica.

4. Otra de las opciones es la coordinación de semáforos y la creación de 'olas verdes', lo que sin duda podría reducir un poco la contaminación del aire. reducir un poco la contaminación del aire.

5. El control periódico del buen funcionamiento de los motores reduce algo los niveles de contaminación atmosférica.

JPEGF

6. En el mundo algunos están soñando con la instalación de sistemas electrónicos de control del flujo vehicular: los automóviles se encuentran en la vía como las perlas de un collar , y un sistema electrónico en la vía y en el auto controla la velocidad, las distancias, etc. La programación electrónica le permite al conductor dedicarse a otros asuntos, y el sistema lo lleva hasta su destino. Por sus costos esta solución es impensable, por lo menos en los 'países en desarrollo,' por muchos años más. Ambientalmente no es deseable, porque no resuelve ninguno de los problemas ambientales del tráfico motorizado particular, se mantienen altos niveles de consumo de materiales en automóviles para transportar, en promedio, un poco más de una persona en un carro.

JPEGF

7. Más prometedora que las anteriores medidas complementarias es la educación de los conductores para cambiar el estilo de conducción. Viajar menos rápido y agresivamente, no acelerar tanto para después tener que frenar ante el semáforo, mantener una velocidad moderada y no cambiar constantemente de carriles podría reducir el consumo de combustibles y, así, la contaminación atmosférica mucho más efectivamente que, por ejemplo, el alcohol carburante. También podría contribuir a reducir el estrés en las vías y el riesgo de accidentes de tránsito, lo cual hace esta medida más interesante que las anteriormente mencionadas.

JPEGF

Pero es importante entender que éstas serán meramente complementarias porque sólo pueden contribuir de manera muy limitada a la gestión ambiental del transporte urbano.

* Recibido : Febrero 2005

* Aceptado: Junio 2006

4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

JPEGF

Knoflach, Hermann.(1994) Sobre la armonía entre ciudad y tráfico [] Llibertad de la obligación de usar el automóvil. Editorial bóla, wien köln Sanchez Triana, E./Herrera, C. El estado del ambiente en Colombia. Primer capítulo de Sanchez Triana E./Uribe Botero, E. Contaminación industrial en Colombia, dnp/pnud, tercer mundo editores, Bogotá, p.8.

Latorre Estrada E. (1997) Medio Ambiente y municipio en Colombia. Fescol/Cerec, Bogotá.

Latorre Estrada E. (2002). El Cuidado ambiental desde el hogar. Cali (sin editorial).

Litman, T. Mobility Management. Module 2, Sustainable Transport: a Sourcebook for Policymakers in Developing Cities. gtz, eschborn.

Moller, R. H.(2004) La alternativa para el transporte público colectivo en colombia. Programa Editorial de la Universidad del Valle, Cali.

Moller, Rolf (2006). Transporte Urbano y desarrollo sostenible en América Latina el ejemplo de Santiago de Cali . Programa Editorial de la Universidad del Valle Cali.

Peñalosa, Enrique (2002). The Role of Transport in Urban Development (module 1a). Sustainable transport: a sourcebook for Policy-makers in Developing Cities. gtz, eschborn.

Petersen, R. (2002). Land use planning and urban transport (module 2a). Sustainable transport: a Sourcebook for Policy-makers in Development Cities. gtz, eschborn

Worldwatch Institute (edit.) (2003). Washington. Vital Signes, W.W.Norton, New York.

AUTOR

Rolf Moller, Ph.D. Sociólogo alemán. Profesor en el Área de Gestión Ambiental, Escuela de Ingeniería de Recursos Naturales y del Ambiente de la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Valle, Eidenar. rolfmoller@hotmail.com Fotos: Rolf Moller, Dibujos: José Luis Toro. Rolf Moller, Ph.D. Profesor Escuela de Ingeniería de Recursos Naturales y del Ambiente, Área de Gestión Ambiental, Eidenar. Facultad de ingeniería Universidad del Valle. Cali; Colombia.

Tabla 1 : La contaminación del aire por modos de movilidad

MEDIOS DE TRANSPORTE	FACTOR DE CONTAMINACIÓN	HORAS DE CIRCULACIÓN	NUMERO DE VEHICULOS EN CALI
PEATONES	0	2	1500000
CICLISTAS	0	2	150000
AUTOMÓVILES	1	3	250000
MOTOS	0.5	3	100000
BUSES, BUSETAS	3	15	5000
DEL TPC			
TAXIS	1	18	17000

MEDIOS DE TRANSPORTE	FACTOR TOTAL DE CONTAMINACIÓN	PORCENTAJE CONTRIBUCION RELATIVA A LA CONTAMINACIÓN
PEATONES	0	0
CICLISTAS	0	0
AUTOMÓVILES	750000	52.4%
MOTOS	150000	10.4%
BUSES, BUSETAS	225000	15.7%
DEL TPC		
TAXIS	306000	21.3%

Fuente: Estimación del autor con bases de Metrocali S.A. Secretaría de Tránsito y Transporte

Citación De la Fuente

Moller, Rolf. "Gestion ambiental del transporte urbano bajo criterios de desarrollo sostenible." *Ingeniería de*

Recursos Naturales 4 (2005): 19+. *Informe Académico*. Web. 23 Sept. 2010.

Document URL

http://find.galegroup.com/gtx/infomark.do?&contentSet=IAC-Documents&type=retrieve&tabID=T002&prodId=IFME&docId=A227598800&source=gale&srcprod=IFME&userGroupName=univalle&version=1.0

Número de Documento:A227598800

- [Contact Us](#)
- [Copyright](#)
- [Terms of use](#)
- [Privacy policy](#)