

EMISION DE CONTAMINANTES VEHICULARES DE ORIGEN ENERGETICO EN CENTROS URBANOS.

O. Ravella¹, C. Discoli², L. Aón³, H. Olivera⁴,

IDEHAB, Instituto de Estudios del Hábitat. UI6B. Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Universidad Nacional de La Plata.
Calle 47 n°162. c.c. 478 (1900). La Plata, Buenos Aires, Argentina.
E-mail:oravella@arqui.farulp.unlp.edu.ar

RESUMEN

En este trabajo se presenta una metodología de cuantificación de los contaminantes vehiculares de origen energético, en el contexto de las relaciones complejas entre espacio, tecnología y actores que forman el sistema de transporte. Se analiza comparativamente su incidencia en diferentes escenarios, establecidos en función de la adopción de políticas urbanas y de transporte que prioricen prácticas de movilidad tendientes a lograr la minimización de los impactos ambientales.. Se presentan datos que definen claramente la estrecha relación entre gestión y contaminación y se definen indicadores que podrán contribuir a la elaboración de pautas para incorporar en la planificación urbana en el marco del programa de "Ciudades sanas" que se implementa en la Comunidad Europea en vistas a lograr el mejoramiento de la calidad de vida y el control de los factores negativos al ambiente.

Palabras claves: transporte-emisiones contaminantes-ciudad-ambiente

1. INTRODUCCIÓN

Diversos movimientos urbanos se han generalizado primero en Europa y últimamente en nuestro país para desarrollar nuevas formas de transporte menos negativas para el funcionamiento de las ciudades y el ambiente. Desde distintos gobiernos nacionales y municipales se promocionan proyectos como el denominado "Ciudades sanas" que entre otras cosas están promoviendo la utilización de la bicicleta, el uso de los transportes públicos y por ende propuestas de organización urbana que los posibiliten.

El conjunto de estos movimientos han organizado -a través de INTERNET- el día Mundial de la "ciudad sin autos" a realizarse el día 23 de septiembre en una importante cantidad de ciudades europeas e incluso en la ciudad de La Plata. Estos movimientos, que en nuestra ciudad han surgido espontáneamente y se están integrando a las redes mundiales, surgen a partir de la toma de conciencia colectiva de los graves problemas ambientales y urbanos que ocasiona el uso intensivo de la energía con sus consecuencias visibles y ocultas. Las visibles se verifican en los congestionamientos urbanos y periféricos por la proliferación de los automóviles particulares y la contaminación del aire que comienza a percibirse en los centros urbanos. Las consecuencias ocultas producidas en otros espacios fuera de las ciudades y muchas veces más peligrosos que los primeros. La extracción ilimitada de petróleo, los residuos de su utilización que se dispersa por los océanos y que afectan a todo el planeta. Esas manifestaciones pueden asimismo leerse como un símbolo de oposición ante la inoperancia de las políticas públicas que en la mayoría de los casos incentivan el uso de los transportes contaminantes. Así surge la necesidad de estudiar no sólo los modelos que nos permiten dimensionar el nivel de contaminación sino también los comportamientos individuales y sociales que posibiliten transformaciones estructurales en las modalidades de movilidad de las poblaciones. Son esos los fundamentos que asumimos para estudiar la problemática del transporte. En una primera etapa nos abocamos al estudio cuantitativo de los contaminantes del estado actual del sistema de transporte y su comparación con modelos alternativos. En una segunda etapa estamos estudiando los comportamientos de los distintos actores a efectos de analizar desde una perspectiva antropológica los mecanismos a partir de los cuales se toman las decisiones que determinan el sistema de movimientos de una ciudad.

En este trabajo presentamos el volumen de emisiones y la identificación de las zonas más afectadas de la Micro región del Gran La Plata, capital de la Provincia de Buenos Aires, República Argentina. La Micro Región con un total aproximado de 750.000 habitantes posee un automóvil cada 3,5 habitantes con un bajo factor de ocupación, aproximadamente igual a 1,2 personas por automóvil. En materia de transporte público en la Microregión el estado tiene poca participación y es la lógica empresarial que configura los recorridos, priorizando sus intereses a los de la población. De aquí que el uso del colectivo en

¹ Profesor Investigador UNLP ² Investigador CONICET ³ Becaria UNLP ⁴ Técnico

la Micro región haya caído en los últimos 7 años en un 35%, su factor de ocupación es bajo y la superposición de empresas sobre un mismo corredor determina un incremento innecesario de la contaminación.

2. METODOLOGIA EMPLEADA

Para este trabajo se utilizaron encuestas y estudios previos. Se cuantificaron los vehículos adoptando corredores principales para cada sector urbano a través de un modelo matemático de asignación de viajes. Estos corredores están determinados por la estructura urbana y se constituyen en los de mayor flujo de tránsito y concentradores del total de vehículos que viajan en la Micro región.

Los tipos de contaminantes se discriminan según los diferentes modos de transporte (autos, motos, transporte público colectivo, otros). Los corredores principales se asociaron a áreas de influencia, siendo estas las más afectadas por la emisión de contaminantes. No se consideró el transporte de carga porque aún no se cuenta con información cierta y la circulación se desarrolla por accesos y rutas periféricas con bajas frecuencias.

Se estudiaron los viajes diarios que se realizan por trabajo, estudio y "otros" desde el origen y el modo utilizado en el desplazamiento: transporte público colectivo de pasajeros, autos, motocicletas, bicicletas, a pie y otros. Este último modo incluye combis y micros medianos de alquiler. La estimación de la participación de los diferentes modos arrojó que el 54% de los viajes se realizan en transporte público (automotor y ferroviario) y 46% en automóviles.² El modo "autos" se desagregó en autos de alquiler (taxis y remises) con un 20%, y autos particulares con un 80%. Con relación a los combustibles se estimó que el 20% utiliza diesel-oil y el 80% nafta. Existe una incorporación creciente de Gas Natural licuado, pero actualmente es poco significativa y no se contó con información suficiente para ser incorporado en la Desagregación. Para el modo 'otros' se consideró que el 80% utiliza diesel-oil y el 20% utiliza nafta.

Este trabajo ha basado sus estimaciones en datos de 1993³, y está orientado a ajustar una metodología de estudio en laboratorio que apunta a optimizar las muestras, tal que no requieran mediciones complementarias, para dimensionar los viajes, cuantificar las distancias recorridas, discriminar el parque automotor y cuantificar las emisiones de contaminantes, ajustados para ser utilizados por el modelo de evaluación TRANUS⁴ que se utilizó conjuntamente con el sistema de información geográfico especializado en transporte, TRASCAD⁵ para la realización del estudio. La cuantificación del combustible utilizado se elaboró en función de los kilómetros recorridos y la cantidad de personas transportadas en cada corredor. La integración de modos por corredor permite calcular las emisiones de contaminantes en función del tipo de combustible utilizado.

3. CUALIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE EMISIONES

La emisión de contaminantes relacionados a los hidrocarburos depende del tipo de combustible utilizado (nafta, gasoil, etc.) y del consumo de las plantas matrices de los vehículos de mayor circulación. La tabla 1 muestra los kg. de emisión por contaminantes en función de cada TEP⁶ de combustible utilizado. Como hipótesis de consumo se consideraron para el modo "autos" de mediana cilindrada (1600-1400 cc) un consumo promedio de 0.09 L/Km. para nafta y de 0.05 L/Km. para gasoil. Para el modo "motocicletas" de una cilindrada promedio de 250 cc, se consideró un consumo aproximado de 0.014 L/Km. Para el modo "vehículos de pasajeros urbanos" se consideró un consumo promedio de 0.29 L/Km. para Diesel-oil.

Tipo de Combustible	Partículas	SO ₂	No.	HC	CO	CO ₂
Gas Natural	0.19	0.005	1.8	0.38	0.38	2120
Diesel Oil	0.38	10	2.7	0.19	0.77	3050
Intermedios (Nafta)	0.38	10	2.7	0.19	0.8	3130
Gas Licuado	0.19	---	1.8	0.38	0.49	2730
Leña	29	---	0.19	0.96	308	7650

La equivalencia es 1 TEP = 1225 lts. Combustible líquido.

Tabla 1. Coeficientes de emisión de contaminantes en Kg./TEP para el sector terciario.⁷

Los resultados obtenidos se graficaron en un sistema de información geográfica (GIS) mostrando la cantidad de contaminantes en unidades de peso y las áreas afectadas. Las emisiones registradas se transformaron a unidades equivalentes de petróleo que se estiman en un total de 282 TEP. Como puede observarse en la figura, la mayor cantidad de contaminantes originada por el transporte se registra en las áreas del casco urbano vinculadas con los corredores que la unen con la Capital Federal, en el área norte de la región, una de las zonas de mayor crecimiento y densificación. Así el problema de

² Este porcentaje era en 1994 60% transporte público y 40% de automóviles.

³ Se trata de datos de encuestas sobre origen y destino de viajes realizados por el grupo y de población del Censo de población del INDEC de 1991 y actualizaciones realizadas por la Dirección de Estadística de la provincia de Buenos Aires

⁴ TRANUS, Modelo de Evaluación Transporte-Uso de Suelo, desarrollado por el profesor Tomás de la Barra, Caracas, Venezuela y que hemos estudiado y puesto a punto para ser utilizado en nuestro medio.

⁵ TransCAD⁵, de Caliper Corporation, versión 3.1 A, Versión académica.

⁶ Tep: Toneladas de petróleo equivalente (Olga ravella, hernán olivera⁷, laura aón*, gustavo baradkjian, Evaluación energética-ambiental del sistema de transporte. El caso del gran la Plata, Asades, 1998=.

contaminación por transporte se concentra fundamentalmente en las zonas céntricas de las ciudades y disminuye considerablemente en las periferias. En el caso de la ciudad de La Plata, la mayor concentración en el área central se debe fundamentalmente a la organización del sistema de transporte. En dicha área se superponen unidades de las distintas empresas que podrían obviarse modificando el sistema.

Esta situación central se potencia si consideramos además el emplazamiento urbano y los vientos predominantes de la región. Del estudio del régimen de vientos del área podemos inferir las de mayor recepción dinámica de gases contaminantes. Según los datos de invierno y verano del Servicio Meteorológico Nacional, los vientos poseen en general baja velocidad lo que acentúa una permanencia significativa de la masa contaminada de superficie.

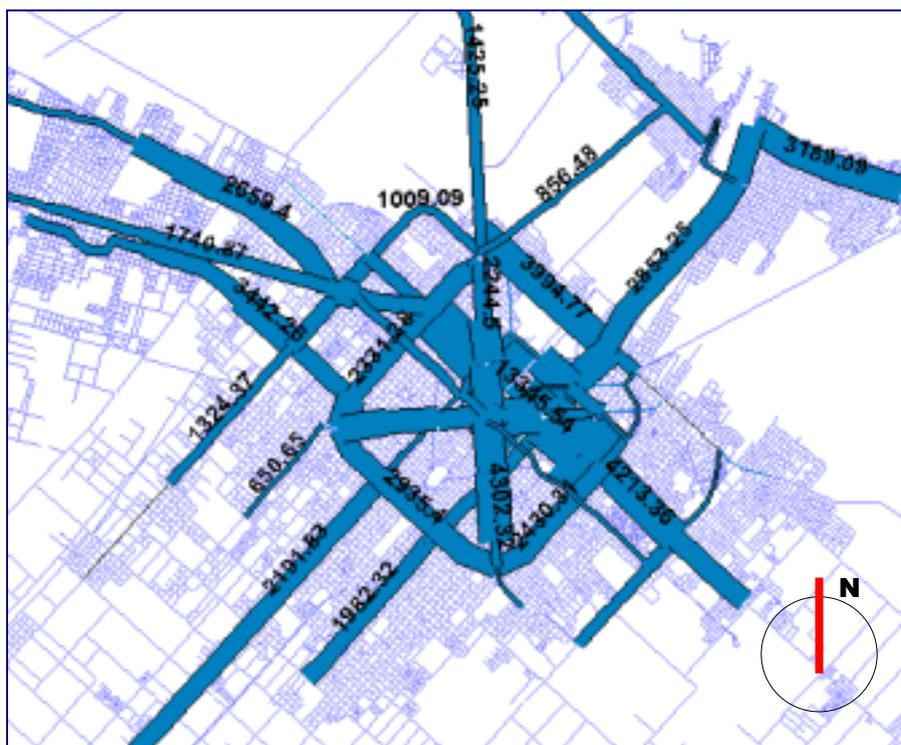


Figura 4 Emisiones de CO2 en Kg/Km

Como ejemplo de la producción de contaminantes se muestra en la figura 1 el caso de las emisiones de CO2.

En el verano los cuadrantes predominantes corresponden al sector Norte por la mañana y Este por la tarde, perjudicando las áreas urbanas correspondientes en los sectores Sur, Sudoeste y Oeste, comprendidas en el casco histórico de La Plata, Los Hornos y La Cumbre. Estos dos últimos sectores presentan además de una fuerte degradación ambiental cierta depresión económica y social.

En el invierno los cuadrantes predominantes corresponden al sector Sur, Sudeste afectando las áreas del centro, Norte y Noroeste. Esta concentración de contaminantes se produce en la época activa del año, en áreas de mayor actividad y desplazamientos internos, configurando un medio ambiente urbano aun más degradado. El casco central de la ciudad se constituye en el foco principal de contaminación por emisiones vehiculares de la región.

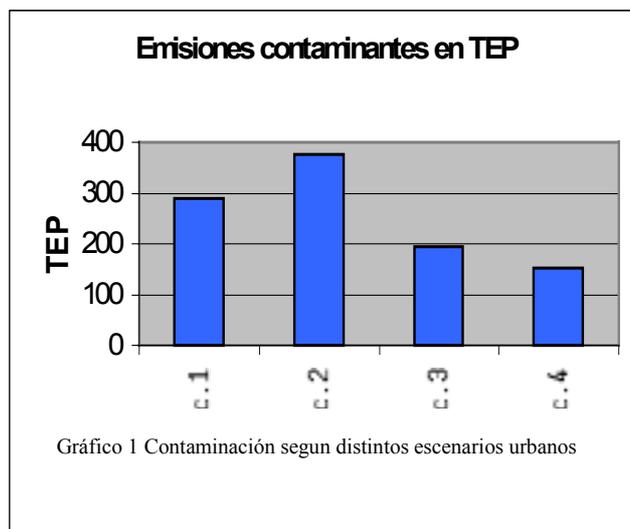
4. ANALISIS COMPARATIVO

Evidentemente estos guarismos pueden ser modificados por diversas causas. Una de ellas está relacionada con la incorporación de innovaciones tecnológicas a los vehículos, por ejemplo la electricidad y la disminución del tamaño. Pero esto no implicaría mejoramiento de otras variables del problema como es el congestionamiento urbano y sus consecuencias. Por otra parte estas innovaciones se encuentran en períodos de prueba. Por lo tanto es indispensable pensar en otras soluciones que tienen que ver fundamentalmente con la organización urbana y el diseño de un sistema vial jerarquizado. Este nuevo esquema del desarrollo de las ciudades debe contemplar el uso simultaneo de los diferentes modos: auto, los vehículos diferenciados del transporte público, las bicicletas, los peatones y el transporte de carga. Para ello deben implementarse normativas que determinen adecuaciones espaciales que posibiliten un alto grado de seguridad para todos. En el marco de este pensamiento acerca de las estrechas relaciones entre los comportamientos humanos, la morfología urbana y sistemas de transporte público adecuados es posible estimar los impactos de diferentes propuestas urbanas.

Para ello se presentan cuatro escenarios posibles que se diferencian en los porcentajes de uso del modo “Autos particulares” y del modo “Transporte colectivo”.

El escenario 1 muestra el nivel de emisiones que se producen en la situación actual.

El escenario 2 se formula considerando que no se toman medidas de modificación de la situación actual y considerando un incremento de los viajes a partir de la estimación de aumento poblacional de la Dirección de Estadística de la provincia de Buenos Aires. Esta situación implicaría un incremento de 30% de la contaminación en el año 2007, en caso de no tomarse ninguna medida para modificar la partición modal.



El escenario 3 estima la disminución de los contaminantes en un 32,5% en caso de tomarse algunas medidas que promuevan el transporte público, disminuyendo los viajes en automóvil. Esto implicaría la realización de un plan de transformación de la actual trama vial. El cuarto escenario muestra el ahorro de emisiones en un 47%, que se podrían obtener en caso de que se proponga una transformación sustancial del sistema de transporte adoptando un esquema de organización similar al que ha sido implementado en la ciudad de Curitiba en Brasil. En este caso se considera la ciudad y el transporte como interactuantes y éste último se diseña en función de las necesidades funcionales de la ciudad y no de los requerimientos particulares de las empresas que no aceptan, en el libre juego del mercado, adecuarse a las necesidades de la ciudad. En Curitiba se ha logrado que el 75% de los viajes se realicen en transporte público, disminuyendo 22.000 viajes diarios en automóviles particulares. En el gráfico 1 se muestran los distintos niveles de contaminación estimados a partir de los indicadores establecidos en el estudio de las emisiones y a partir de la utilización del soporte informático explicado en la introducción.

5. CONCLUSIONES

De la combinación de un modelo de transporte y un modelo ambiental, que presenta este trabajo, asociada a los análisis de sus resultados antes expuestos, arribamos a estas primeras conclusiones

- Los perjuicios ambientales producidos por el transporte en nuestra área de estudio no sólo en emisiones gaseosas sino también en otros aspectos como la contaminación acústica son debidos a un desconocimiento estructural de la problemática y sus efectos que no se consideran en los planes urbanos y de transporte. La introducción de esos aspectos en los planes urbanos contribuiría al mejoramiento de las condiciones de vida urbana.
- Como se observa en el gráfico se aumentarán considerablemente los viajes de la población. Es necesario implementar una política de transporte en el marco de una política ambiental regional, donde la promoción del transporte público masivo y el desaliento del uso de automóviles particulares, sea prioritario.
- En cuanto al transporte público, es necesario efectuar una reorganización racional de todo el sistema que abarca la gestión de los recorridos y la transformación de la organización empresarial, que posibilite la máxima cobertura de servicios con la cantidad mínima de vehículos.
- En el largo plazo, es importante construir un marco legal que induzca a las empresas de transporte a la incorporación de unidades no contaminantes. Pero en el mediano y corto plazo, la legislación debería orientarse al control mediante multas o incentivos del factor de ocupación de las unidades y la relación entre la potencia de los motores y el número de pasajeros transportados, ajustando la densidad de pasajeros con la curva horaria característica.
- En cuanto al uso de automóviles particulares, una mejora significativa de la oferta de transporte público masivo, reduciría significativamente la utilización de este modo. Disminuyendo así embotellamientos y demoras en los tiempos de viaje, liberando parte de la calzada en las áreas centrales. La aplicación de medidas directas como la restricción de ingreso de autos al área central, generalizar los controles de emisión y fomentar el uso de combustibles menos

contaminantes (gas natural comprimido) minimizaría significativamente las emisiones de gases especialmente a favor de las áreas que según este estudio aparecen mas comprometidas.

ABSTRACT

A methodology of vehicular energy pollutants quantification is presented, in the context of the complex relationships among space, technology and actors that form the transport system. Its incidence in different stages, is analysed settled down in function of the adoption of transport and urban politics that prioritise mobility practices that tend to achieve the minimisation of the environmental impacts.

Data are presented that define clearly the narrow relationship between administration and contamination. Indicators that will be able to contribute to the rules elaboration are defined to incorporate them in the urban planning in the healthy Cities program frame that is implemented in the European Community to achieve the improvement of life quality and the atmosphere negative factors control.

REFERENCIAS

Braunstei H.M. et al.; (1982) "Emission controls in electricity generaton and industry", Ed. Elsevier

Braunstei H.M. et al. (1982) "Biomass energy and environment", Ed. Elsevier

O'Ryan, R. (1989) "Energía y Transporte de Pasajeros en Santiago. Impactos de una gestión integrada" Ed. PRIEN, Santiago de Chile.1989.

Dupuy, G. (1999)."La dependance automobile, syntomes, analyses, diagnostic, traitements"Ed. Anthropos. Econ. Paris.

Heurgon, E. (1999) "Quand les transport devrement l'affaire de la cité. Ed. De l'Aube. Paris.