

EMISIONES DE GASES CONTAMINANTES PROVENIENTES DE LAS FUENTES MÓVILES EN LA RIOJA CAPITAL

Munuce, Cecilia⁽¹⁾ – Alaniz, Ignacio⁽¹⁾ – Mercado, Manuel⁽¹⁾ – Julián, Silvia⁽¹⁾ –

Baldo, Cecilia⁽¹⁾ - Urquiza, Josefina⁽²⁾- Sebastián Diez^(3,4)

(1) GAIA (Grupo de Actividades Interdisciplinarias Ambientales)– Facultad Regional

La Rioja- UTN

acm287@hotmail.com

(2)Universidad Blas Pascal

urquiza.josefina@hotmail.com

(3) Instituto Gulich

Comisión Nacional de Actividades Espaciales-Universidad Nacional de Córdoba

Falda de Cañete, (5187) Córdoba

sdiez@ig.edu.ar

(4) Facultad Regional Córdoba

Universidad Tecnológica Nacional

sdiez@frc.utn.edu.ar

Resumen: La calidad del aire atmosférico depende de la meteorología, de la topografía y de las emisiones del lugar. La urbanización incrementa las emisiones atmosféricas, la producción de energía y actividades industriales concentradas en áreas densamente pobladas.

Diversos estudios afirman que las fuentes móviles empeoran la calidad del aire causado por las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), incrementando las enfermedades respiratorias y estrés, y pérdida del valor artístico y cultural del área afectada.

El trabajo permitió estimar las emisiones del parque vehicular de La Rioja Capital. Se empleó el modelo IVE (International Vehicle Emissions) tomando como datos de entrada los patrones o estilos de conducción local, las características tecnológicas de la flota circulante y el conteo vehicular.

Este trabajo permitirá construir un inventario global de emisiones para generar lineamientos que disminuyan eficazmente los contaminantes y desagregar las emisiones de acuerdo al tipo de flota (autos particulares, motos, camiones, buses, etc.).

Palabras Claves: calidad de aire, contaminación atmosférica; modelado de emisiones.

Abstract: The quality of the atmospheric air depends on the meteorology, the topography and the emissions of the location. Urbanization increases air emissions, energy production and industrial activities concentrated in densely populated areas.

Various studies affirm that mobile sources worsen the air quality, due to greenhouse gas (GHG) emissions, increasing respiratory diseases and stress, and loss of the artistic and cultural value of the affected area.

The study allowed to estimate the emissions of the vehicle fleet of La Rioja Capital. The IVE (International Vehicle Emissions) model was used, taking as input the local driving patterns or styles, the technological characteristics of the circulating fleet and the vehicle count.

This work allowed building a global emissions inventory to generate guidelines that effectively reduce pollutants and disaggregate emissions according to the type of fleet (private cars, motorcycles, trucks, buses, etc.).

Keywords: air quality, atmospheric pollution; emission modelling.

Eje temático*: problemas ambientales en el éjido urbano. Eje 4

Modalidad*: ponencia

1. Introducción

En la actualidad la problemática de la contaminación del aire es de primordial interés, a nivel local, regional y global, no solo desde el punto de vista de la salud humana sino también desde los impactos medioambientales. El crecimiento de la población mundial y la tendencia de las sociedades modernas a concentrarse en las ciudades han propiciado más de la mitad de las emisiones de contaminantes atmosféricos.

El transporte se ha convertido en el principal responsable del aumento de las emisiones de GEI's como así también del empeoramiento de la calidad del aire en las ciudades de la región. En Buenos Aires, el aporte de las emisiones vehiculares representa cerca del 60% del total (Mazzeo et al., 2010). En Mendoza, el 70% de las emisiones provienen de fuentes móviles, pudiendo alcanzar en la zona del microcentro el 90% (Puliafito 2005 y 2006). En la Provincia de La Rioja, hasta el momento, no se han desarrollado estudios de este tipo, por lo que se desconocen los aportes del sector de transporte.

Actualmente existen herramientas sencillas y de bajo costo para países en vías de desarrollo, un ejemplo de esto es el Modelo Internacional de Emisiones Vehiculares (IVE), realizado por US EPA para ser utilizado por países en desarrollo, permitiendo estimar las emisiones de GEI's y contaminantes criterios del transporte considerando tanto las emisiones en ruta como por partida. Este modelo se ha utilizado en distintos países latinoamericanos y en nuestro país se ha desarrollado en Buenos Aires, (Henríquez, 2007; D'Angiola et al., 2010); Villa Carlos Paz (Bianco et al.) y Córdoba. Particularmente, este modelo permite estimar, ya que no es una medición directa, tres tipos de emisiones provenientes de los vehículos motorizados: (i) combustión cuando el motor se encuentra en condiciones de operación estables (emisiones en caliente); (ii) aquellas generadas cuando el motor se encuentra frío (emisiones por partidas en frío) y, (iii) por último, las emisiones evaporativas, relacionadas con la evaporación del combustible en el tanque de almacenamiento y los sistemas de transporte hacia el motor (COMANA, 2009).

Este trabajo tiene como objetivo comenzar la construcción de un inventario global utilizando el modelo IVE en la ciudad de La Rioja. Los contaminantes considerados son aquellos potencialmente dañinos a la salud: Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs), Monóxido de Carbono (CO), Óxidos de Nitrógeno (NOx), Ozono troposférico (O3), Óxidos de Azufre (SOx) y Material Particulado (PM)) y GEI's: Dióxido de Carbono (CO2), Óxido Nitroso (N2O) y Metano (CH4).

2. Materiales y Métodos

El estudio se llevó a cabo utilizando el modelo IVE el cual es una herramienta computacional creada por la US- EPA. Concretamente, el proceso de modelado de las emisiones con IVE se basa en modificar los factores de emisión base mediante distintos factores de corrección para cada tipo de tecnología. La siguiente ecuación muestra este proceso de forma resumida:

$$Q(t) = B(t) \cdot K_1(t) \cdot K_2(t) \dots K_x(t)$$

Donde "B" es el factor de emisión "Base", los "Ki" son los factores de corrección y "Q" es la emisión por tipo de vehículo.

Este modelo requiere de la recolección de información detallada en campo, con el fin de generar 3 tipos de datos de entrada:

- Composición de la flota vehicular para conocer el flujo vehicular y las características de la flota.
- Actividad Vehicular, en la que se describen patrones de conducción específicos del área de estudio.
- Factores de emisión para los vehículos que son calculados a partir de las Tasas Básicas de Emisión (TBE) provistas por la Base de Datos del modelo, con ajustes dependiendo de parámetros como velocidad, temperatura y condiciones ambientales.

Para realizar la estimación del inventario fue necesario recolectar información de campo para caracterizar la flota vehicular y la dinámica del tráfico en la ciudad, lo cual se llevó a cabo en cinco etapas, que van desde la caracterización de los patrones de conducción y del flujo vehicular, relevamiento de información y finalizando con el procesamiento de la información.

3. Resultados y Discusión

A partir de la caracterización de la flota, mediante las cinco etapas, se pudo estimar el inventario de emisiones para el año base 2017. En este estudio se presentaron los resultados parciales correspondientes a la flota de autos particulares de la ciudad de La Rioja.

En cuanto al flujo vehicular se logró establecer la dinámica de la movilidad urbana por hora, evidenciando las horas pico y las horas valle. (ver Fig. 1) También se pudo conocer la dinámica

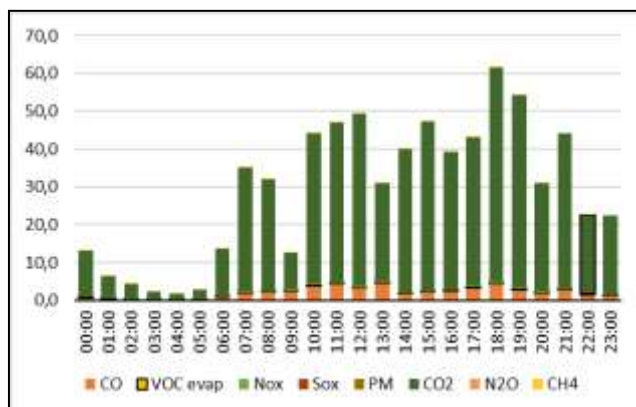


Figura 1 Flujo vehicular por hora - contaminante

de uso los vehículos; según se pudo estimar esto es variable, sin embargo, se observa que en la mayoría de los casos se emplea el automóvil para viajes medianos - largos en donde se utiliza el vehículo en el periodo de 1 – 2 hs. (ver figura 2)

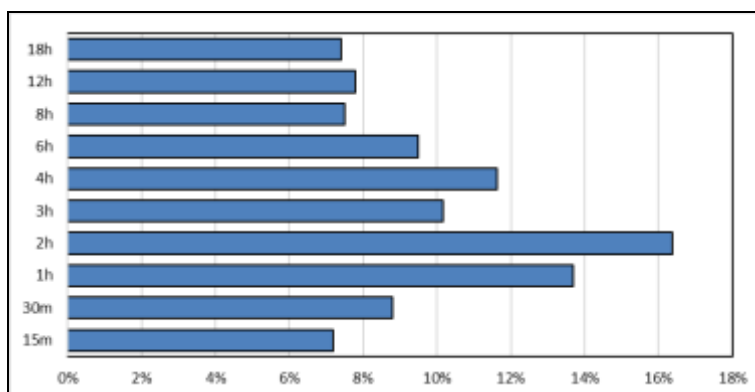


Figura 2 Dinámica de uso de los vehículos particulares

En cuanto a los resultados obtenidos mediante el modelo IVE, (ver figura 3)

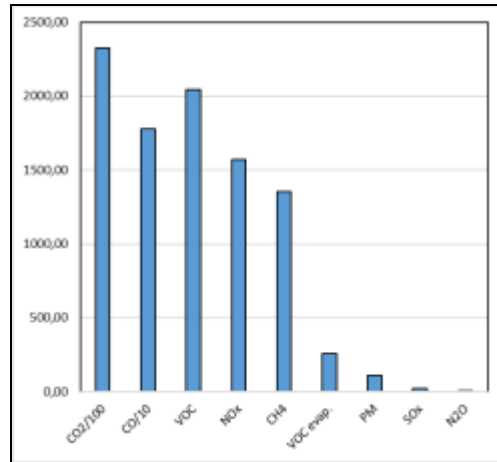


Figura 3 Emisiones generadas por los vehículos particulares Tn/año

se pudo estimar que el contaminante emitido en mayor cantidad durante el año fue el CO₂, componiendo el 91% de la emisión, seguido del CO con participación en la emisión de 7%. Finalmente, las emisiones de NO_x, CH₄, VOC y MP representan, cada uno, menos del 1% de participación en las emisiones anuales de las fuentes móviles de la ciudad.

Para conocer la incidencia de los GEI's modelados (CO₂, CH₄, N₂O), se multiplicó la cantidad anual emitida de cada GEI por su Potencial de Calentamiento Global (GWP, por sus siglas en inglés) obteniendo como resultado Dióxido de Carbono Equivalente (CO_{2e}). Esto dio 2,72 x 10⁵ Tn/año CO_{2e} siendo la emisión per cápita aproximadamente de 1,50 CO_{2e} Tn/año. (Tabla 1).

Tabla 1 Emisiones de Gases de Efecto Invernadero

GEI'S		
CO ₂	N ₂ O	CH ₄
232652,0	1136	37949.9
TOTAL, CO _{2eq} Tn/Año		271737.9

4. Conclusiones

En base a los resultados obtenidos se concluye que la dinámica del flujo es muy variada, por lo que se podría considerar una ciudad con alta variabilidad en cuanto a los horarios de circulación. Además, a partir de los resultados arrojados por el modelo y debido a que es el principal vehículo de la flota, el automóvil particular es el principal responsable de las emisiones de CO₂, SO_x, NO_x, VOC y CO en la ciudad. Es necesario destacar que se estima que los vehículos privados son los que más aportan a esta problemática del cambio climático considerando que hay aproximadamente 1 auto particular cada 2,9 habitantes. A los resultados obtenidos se deberá complementarlos con las emisiones generadas por el resto de la flota vehicular.

5. Bibliografía

- Auria R., Frere G., Morales M., Acuña M. E. and Revah S. (2000). Influence of mixing and water addition on the removal rate of toluene vapors in a biofilter, *Biotechnology and Bioengineering*, 68 (4), pp. 448-455.
- D'Angiola A., Dawidowski L., Gómez D., Osses M. 2010. On-road traffic emissions in a megacity. *Atmospheric Environment*, Vol. 44, pp. 483-493.
- Davis, N., Lents, J., Osses, M., Nikkila, N, Barth, M., 2005. Development and application of an International vehicle emissions model. *Transportation research Board*. In: 81st Annual Meeting, January 2005, Washington, DC.
- IPCC, Cambio Climático y Biodiversidad. Obtenido de Documento Técnico V del IPCC, (2015).

- Londoño J. 2011. Estimación de las emisiones de contaminantes atmosféricos provenientes de fuentes móviles en el área urbana de Envigado, Colombia.
- Mazzeo N.A., Pineda Rojas A.L. y Venegas L.E. 2010. Carbon monoxide emitted from the city of Buenos Aires and transported to neighbouring districts. *International Journal of Latin American Applied Research*, Vol.40, pp. 267-273.
- Organización de las naciones unidas (2007). Estado de la población mundial 2007. UNFPA (<https://www.unfpa.org/sites/default/files/pubpdf/swp2007spa.pdf>)
- Osses M., Dursbeck F., 2002. Modelo de emisión de contaminantes atmosféricos producidos por transporte urbano: el caso de Santiago de Chile. In: *Proceedings del XI Congreso Latinoamericano de Transporte Público y Urbano*. La Habana, Cuba, Septiembre 2001.
- Puliafito E. Emisiones de contaminantes y gases de efectos invernadero, derivados del transporte, Reunión sobre transporte, UTN, Los Reyunos, Mendoza, 8-10 mayo, 2006.
- Puliafito E., Gantuz M., Puliafito J.L. 2010. Characterizing mobile emissions by on-board measurements. *International Journal for Applied Environmental Studies* Vol. 5, pp. 297–316