



Mejoras en la calidad de aire mediante la reducción de emisiones vehiculares de carbono negro en Costa Rica

**Arturo Steinvorth Álvarez
CEGESTI**

Situación mundial

La calidad del aire es un riesgo ambiental importante a nivel mundial para la salud de las personas, especialmente en las ciudades. En 2012, según la Organización Mundial de la Salud (OMS) hubo 3,7 millones de muertes prematuras debido a la mala calidad del aire, tanto en ciudades como en zonas rurales. El 88% de estas muertes se registraron en países de ingresos bajos y medios, principalmente en las regiones del Pacífico Occidental, donde se encuentran China, Australia, Filipinas y Japón entre otros, y la del Sureste Asiático, donde se encuentran India, Indonesia, Tailandia y Bangladesh junto con otros países con poblaciones altas (World Health Organization [OMS], 2014).

Una buena calidad de aire permite reducir el riesgo de enfermedades como paros cardíacos, enfermedades cardíacas, cáncer de pulmón, y enfermedades respiratorias crónicas y agudas, incluyendo el asma. La Agencia Internacional para la Investigación de Cáncer (IARC) declaró la contaminación del aire como cancerígena para los humanos (International Agency for Cancer Research [IARC], 2013). Al reducir la contaminación del aire se están reduciendo las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) y otros contaminantes de vida corta como lo son el carbono negro (BC) y el metano. Estos tres compuestos son contribuyentes al cambio climático.

¿Cuáles son las fuentes que contaminan el aire?

Los contaminantes atmosféricos pueden provenir de fuentes naturales, como volcanes, o antropogénicas, por ejemplo mediante la quema de combustibles fósiles. Dentro de las fuentes emisoras están las industrias, el sector agrícola y agropecuario, los residuos sólidos y las aguas residuales y el sector transporte, el cual se detallará un poco más adelante por su particular situación en Costa Rica.

¿Cuáles contaminantes son importantes por su efecto en la salud?

Las guías de calidad del aire que desarrolló la OMS (OMS, 2005) establecen límites para varios parámetros: material particulado (PM 10 y PM 2,5), ozono (O₃), dióxido de nitrógeno (NO₂) y dióxido de azufre (SO₂). De acuerdo con las guías, el material particulado PM es el que más afecta a las personas.

El material particulado es particularmente peligroso porque el tamaño de algunos compuestos es lo suficientemente pequeño para poder ingresar a los pulmones. Está compuesto mayoritariamente por sulfatos, nitratos, polvo mineral, vapor de agua, amoníaco y carbono negro.

El carbono negro es producido por la combustión incompleta de combustibles fósiles y biomasa (como leña, carbón y otros). Proviene de motores diesel, incendios forestales, estufas caseras, quemas agrícolas y ciertas industrias (Clean Climate and Air Coalition [CCAC], 2016). Además de los efectos en la salud pública, tiene implicaciones ambientales. Cuando se deposita sobre las superficies de la nieve o el hielo, las oscurece y esto hace que absorban más calor y se derritan con mayor rapidez.

Situación en Costa Rica

El sector transporte está en la palestra como uno de los grandes retos que tiene por delante el país. De acuerdo con el Ministerio de Vivienda y Asentamientos Urbanos (MIVAH) el país pierde 132 000 millones de colones al año (datos del 2008) por la enfermedades respiratorias y atención hospitalaria, emisiones de CO₂ y consumo de combustible (MIVAH, 2013). El parque vehicular ha aumentado de alrededor de 181 000 vehículos en 1980 a 1 400 000 vehículos al 2014 (Figura 1) de acuerdo con estimaciones realizadas por la Dirección Sectorial de Energía del

Ministerio de Ambiente, Energía y Mares. Las emisiones provenientes de este crecimiento del parque tienen graves efectos sobre la calidad del aire que se respira,

principalmente en el Gran Área Metropolitana (GAM), que es donde se concentran 70% de los vehículos del país (Barrientos 2010).

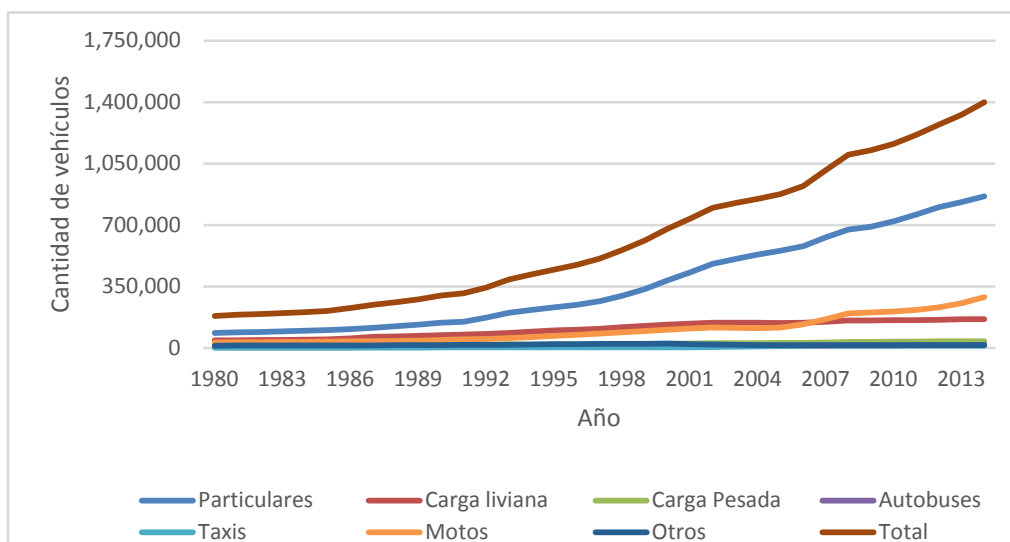


Figura 1. Comportamiento del parque vehicular durante el período 1980-2014 por tipo de vehículo. Fuente: Dirección Sectorial de Energía, 2015.

De acuerdo con las estimaciones de la DSE la flota está compuesta por 83% vehículos con motor de gasolina y 17% con motores diesel. La Figura 2 muestra la antigüedad de la flota por tipo de vehículo de acuerdo con el Anuario Estadístico de Revisión Técnica Vehicular (RTV, 2015). Se observa que la mayoría de vehículos pesados tiene más de 10 años de circulación (excepto el transporte público de ruta que se encuentra regulado por ley). Dentro de los vehículos pesados se pueden considerar los camiones, cabezales,

vehículos para transporte público de ruta, de estudiantes y de productos peligrosos. Por ejemplo, 0% de los cabezales tienen menos de 5 años, el 82% de los vehículos que transportan productos peligrosos tiene más de 10 años y la mayoría tiene una edad de más de 20 años. Un ejemplo preocupante es que el 83% de los vehículos destinados al transporte de estudiantes tiene una antigüedad de 10-20 años.

Antigüedad del parque vehicular de inspección periódica								
Tipo de Vehículo	De 5 o menos	De 6 a 10	De 11 a 15	De 16 a 20	De 21 a 30	De 31 a 40	De 41 a 50	De 51 o más
Motocicletas	43%	34%	7%	8%	6%	1%	0%	0%
Automóviles	9%	12%	22%	25%	30%	2%	1%	0%
Taxis	14%	33%	52%	1%	0%	0%	0%	0%
Carga liviana	9%	15%	17%	17%	36%	7%	1%	0%
Cabezal	0%	6%	32%	39%	21%	1%	0%	0%
Camión	5%	8%	20%	22%	34%	9%	2%	0%
Remolques, semi-remolques	2%	9%	12%	18%	33%	16%	8%	2%
Transporte productos peligrosos	8%	9%	11%	12%	25%	16%	14%	4%
Transporte público de ruta	36%	38%	26%	0%	0%	0%	0%	0%
Transporte de estudiantes	4%	13%	44%	39%	0%	0%	0%	0%
Transporte de turismo	40%	38%	18%	4%	0%	0%	0%	0%
Servicios Especiales	11%	17%	41%	31%	0%	0%	0%	0%
Otros	7%	12%	30%	39%	10%	2%	1%	0%
Total general	12%	15%	21%	22%	26%	3%	1%	0%

Figura 2. Antigüedad del parque vehicular de inspección periódica. Fuente: Revisión Técnica Vehicular. 2015. p. 25.

Dentro de las causas más comunes de rechazo para vehículos pesados se encuentra la prueba de emisiones. Si se analizan las causas de rechazo de todos los vehículos, el rechazo por emisiones con opacidad mayor al límite permitido es la número 8 en el país (Figura 3). Hay que

tomar en cuenta que los vehículos diesel son apenas un 17% del total de vehículos en el país, sin embargo, los gases emitidos por este tipo de motores son declarados como cancerígenos por la IARC (IARC 2012), por lo que si vemos los datos es claro que se requiere actuar en este campo.

Inspecciones periódicas

Defectos más comunes que causan rechazo en todos los tipos de vehículos

Apartado	Punto	Incidencia Total
Vehículos con motor de encendido por chispa	El vehículo presenta emisiones contaminantes superior a lo permitido (HC y CO)	267718
Freno de servicio	Desequilibrio de las fuerzas de frenado entre las ruedas de un mismo eje, superior al 35%	119824
Llantas	Profundidad de ranura inferior a lo legislado	93574
Desviación de ruedas	El vehículo presenta deriva en el eje delantero superior a 15 m/km	52657
Freno de estacionamiento	Eficacia inferior al 16%	47806
Freno de servicio	Eficacia de frenado inferior al mínimo permitido	38833
Vehículos con motor de encendido por chispa	Condiciones del vehículo inadecuadas para la inspección (manipulación del sistema)	28856
Vehículos con motor de encendido por compresión	El vehículo presenta emisiones con opacidad de los humos superior a lo permitido	23532
Brazos, tijeretas y rótulas de suspensión	Holguras anormales con peligro de desprendimiento	20517
Sistema de escape	Defectos de estado del sistema de escape que impiden su función	18332
Total		711649
Servicio no finalizado	Vehículo no reúne condiciones para finalizar el servicio de RTV	47056

Figura 3. Defectos más comunes que causan rechazo en todos los tipos de vehículos en las inspecciones periódicas. Fuente: Revisión Técnica Vehicular, 2015, p.15.

Por estas razones y por los resultados arrojados por el Quinto Informe sobre el estado de la calidad del aire en el Gran Área Metropolitana (Figura 4) que CEGESTI, PNUMA y el Centro Mario Molina Chile (CMMCh) están trabajando junto al MINAE y al Ministerio de Obras Públicas y

Transportes (MOPT) para apoyar en el desarrollo de regulaciones para reducir el impacto de las emisiones de carbono negro y otros contaminantes de vida corta, con el fin de proteger la salud pública de los riesgos que conllevan los contaminantes atmosféricos.

Promedios anuales de partículas PM_{2,5} (2013)

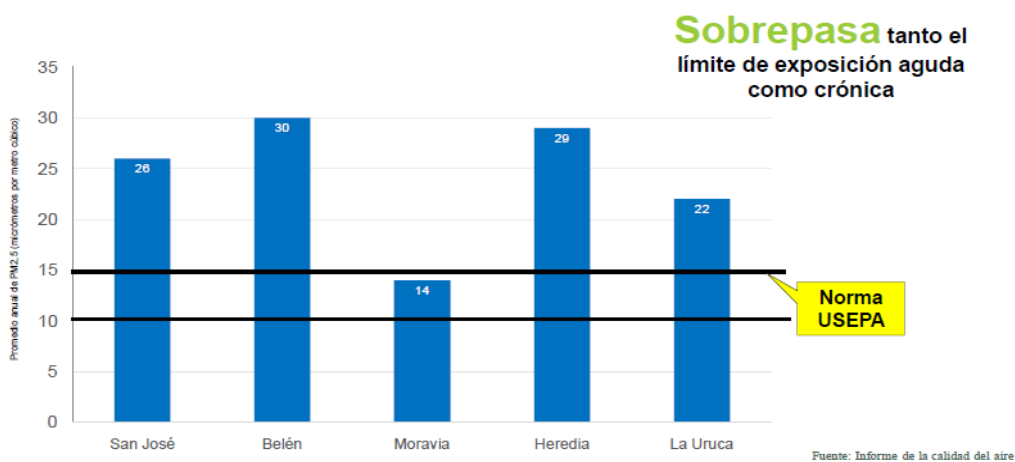


Figura 4. Promedios anuales de PM 2,5 en el Gran Área Metropolitana en 2013. Fuente: Herrera, 2013, p. 22.

El Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) creó la Coalición para el Clima y Aire Limpio (CCAC, en inglés) para reducir las emisiones de contaminantes climáticos de vida corta (SLCP en inglés). Dentro de estos contaminantes se encuentran el carbono negro, el metano, los hidrofluorocarbonos y el ozono troposférico. CEGESTI forma parte de la Coalición con proyectos en la Iniciativa para reducir las emisiones de carbono negro de los vehículos pesados y motores diesel (HDDV).

El Centro Mario Molina Chile realizó un monitoreo preliminar durante una semana en el mes de noviembre de 2015 para sensibilizar a las autoridades y las personas tomadoras de decisiones sobre los niveles de contaminantes cancerígenos en el centro de San José. El equipo de monitoreo se colocó en las oficinas de la Directora del Hospital San Juan de Dios (Avenida 4, Calle 12) por la relevancia que tiene esta zona por el alto flujo de peatones y al ser parte del hospital es recurrente para personas que están en condiciones vulnerables.

El estudio señala que la calidad de aire se encuentra altamente influenciada por el transporte vehicular en la zona de muestreo. Además, la proporción del BC como componente de las PM 2,5 es bastante alta, de 30%. Esto indica que el impacto que tienen los vehículos con motor diesel está causando un gran impacto sobre la calidad de aire, aunque son una proporción muy pequeña de la flota, apenas el 17% (Centro Mario Molina Chile [CMMCh], 2016). Lo encontrado por el CMMCh concuerda con las recomendaciones de RTV en cuanto a que las prácticas de mantenimiento de los vehículos diesel son precarias, especialmente en los vehículos pesados.

Conclusiones

El deterioro en la calidad del aire en Costa Rica está fuertemente ligada al sector transporte, especialmente en el caso de las ciudades. Este es un grave problema a nivel de salud pública por lo tanto es de suma importancia intervenir para evitar peores consecuencias a corto y largo plazo. Se ha demostrado que los vehículos diesel, y en especial los vehículos pesados, emiten grandes cantidades de contaminantes, entre otros el carbono negro. Las regulaciones que se establezcan para reducir las emisiones de dicho contaminante provenientes de este tipo de vehículos estarán contribuyendo tanto a mejoras en la calidad de aire y la salud pública como a los esfuerzos del país por convertirse en una nación carbono neutral para el año 2021.

Referencias

Barrientos, Zaidett. 2010. *Contaminación atmosférica en la Meseta Central de Costa Rica*. Revista Biocenosis, UNED. Vol.23 (1). Consultado el 6 de abril de 2016 en: http://www.uned.ac.cr/ecen/images/catedras/07-barrientos-contaminacion_web.pdf.

Centro Mario Molina Chile. 2016. *Estudio preliminar de impacto del transporte en la calidad del aire en San José, Costa Rica*.

Clean Climate and Air Coalition. 2016. *Definitions*. Consultado el 7 de abril de 2016 en: <http://www.unep.org/ccac/Short-LivedClimatePollutants/Definitions/tabid/130285>.

Dirección Sectorial de Energía. 2015. *Costa Rica: Vehículos automotores en circulación según tipo y combustible utilizado por año*

International Agency for Cancer Research. 2013. *IARC: Outdoor air pollution a leading environmental cause of cancer deaths*. Consultado el 7 de abril de 2016 en: http://www.iarc.fr/en/media-centre/iarcnews/pdf/pr221_E.pdf.

Ministerio de Vivienda y Asentamientos Urbanos. 2013. *Plan GAM 2013: Competitividad*. Consultado el 6 de abril de 2016 en: <http://mivah.go.cr/Documentos/PlanGAM2013/01-DIMENSIONES/Competitividad.pdf>.

Revisión Técnica Vehicular. 2015. *Anuario estadístico 2014*.

World Health Organization. 2014. *Factsheet*. Consultado el 6 de abril de 2016 en: <http://who.int/mediacentre/factsheets/fs313/en/>.

World Health Organization. 2005. *Air Quality Guidelines*. Consultado el 7 de abril de 2016 en: http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0005/78638/E90038.pdf?ua=1.

Éxito Empresarial

Es una publicación periódica de CEGESTI.

Puede seguir este boletín en



Para leer los artículos publicados anteriormente, visite: www.publicaciones.cegesti.org