

**Asistencia Técnica para la Gestión de la Calidad del Aire en Centroamérica
Partida X4-83387601-0**

**Recomendaciones para Combustibles y
Vehículos Limpios para Centroamérica y la
República Dominicana**

Presentado al:

**Sr. Orlando González
Dirección de Asuntos Internacionales
Agencia de Protección Ambiental (USEPA)
Washington, D.C.**

Presentado por:

**Erica Zell, Glynis Lough y Michael Murphy
Battelle
505 King Avenue
Columbus, Ohio 43201-2693**

19 de Noviembre del 2009

Resumen Ejecutivo

Los parques vehiculares en Centroamérica y la República Dominicana representan una de las fuentes principales de contaminación atmosférica, especialmente en los centros urbanos densamente poblados donde sus efectos sobre la salud humana son mayores. El presente estudio, que propone a los países de la región opciones para combustibles y vehículos más limpios, fue realizado por Battelle y financiado por la Agencia de Protección Ambiental de EE.UU. (*U.S. Environmental Protection Agency*).

Los combustibles y los vehículos deben verse como un sistema. Para reducir de manera significativa las emisiones de contaminantes atmosféricos de origen vehicular, tanto los combustibles como los vehículos deben ser objeto de mejoras en forma paralela. Luego para maximizar la probabilidad del éxito, se debería mantener un enfoque doble en la mitigación del cambio climático (CO₂) y la disminución de la contaminación atmosférica (material particulado y ozono). Según se desprende del Cuestionario que respondieron las autoridades nacionales de cada país (véase el Anexo A) y otros estudios afines, los países de la región han promulgado una variedad de leyes, reglamentos y programas con el fin de reducir la contaminación atmosférica vehicular. Con base en las lecciones aprendidas en la región y a nivel mundial, se recomiendan las cuatro acciones prioritarias descritas a continuación.

Prioridad 1. Reducir los niveles de azufre en los combustibles.

La reducción de los niveles de azufre en los combustibles es una forma costo-efectiva de disminuir los impactos a la salud ocasionados por la contaminación atmosférica. Al reducir el contenido de azufre en los combustibles se obtiene una reducción inmediata en los niveles de dióxido de azufre (SO₂) y material particulado (PM) de sulfatos sin necesidad de realizar modificación alguna al parque vehicular. Se recomienda reducir el contenido de azufre en la gasolina y el diesel a un máximo de 500 ppm cuanto antes y luego cuando sea posible establecer niveles máximos de 10-15 ppm para el diesel y 30 ppm en la gasolina.

Prioridad 2. Establecer modalidades de transporte público limpios y confiables como el Tránsito Rápido por Autobús.

La introducción del Tránsito Rápido por Autobús (*Bus Rapid Transit – BRT*) reduce la congestión vehicular y las emisiones del dióxido de carbono (CO₂) y otras emisiones contaminantes al sustituir los buses altamente contaminantes con buses modernos que transitan por carriles exclusivos. El BRT es una medida costo-efectiva que se puede implementar dentro de un marco temporal relativamente corto.

Prioridad 3. Implementar programas de inspección y mantenimiento.

Los Programas I/M para vehículos promueven el cumplimiento del parque vehicular con las normas sobre emisiones contaminantes, lo cual produce una reducción paulatina de los niveles de emisiones. Los Programas I/M requieren de una inversión inicial fuerte para implementarlos y promover el acatamiento por parte de la población, pero producen beneficios a largo plazo al identificar a los vehículos más contaminantes para que sean reparados o sustituidos. Es probable que resulten más eficaces los Programas I/M centralizados y operados por el gobierno en los centros urbanos.

Prioridad 4. Mejorar la información sobre la calidad del aire y la cuantificación porcentual de las fuentes de contaminación.

En años recientes se han hecho mayores esfuerzos para monitorear la calidad del aire en la región, mejorando cada vez más la capacidad de cuantificar la calidad del aire y los impactos de la misma a la salud humana. Se recomienda el establecimiento de Índices de Calidad del Aire a nivel nacional y a nivel regional para poder informar al público. Asimismo, se recomienda realizar inventarios de emisiones y estudios de salubridad.

Se requiere mayor investigación a nivel de cada país para efectos de implementar estas recomendaciones, en conjunto con un esfuerzo de colaboración regional para mejorar la probabilidad del éxito en la reducción de la contaminación atmosférica vehicular.

Índice

1. Introducción	5
1.1 ¿Por qué enfocarse en este tema?	6
1.2 ¿Quién debería abordar este tema?	7
1.3 ¿Cuáles son las opciones?	8
2. La Situación Actual y las Opciones	9
2.1 Normas para Combustibles	9
2.1.1 Combustibles Bajos en Azufre	11
2.1.2 Biocombustibles	15
2.2 Normas para Vehículos	20
2.2.1 Límites sobre la Antigüedad de los Vehículos Importados	20
2.2.2 Programas de Inspección y Mantenimiento	22
2.2.3 Normas de Eficiencia para Combustibles	24
2.2.4 Programas para Parques Vehiculares	25
2.2.5 Retroadaptación de Vehículos Diesel	25
2.3 Programas Voluntarios y de Incentivos	27
2.4 Cuantificación del Problema	28
2.5 Alternativas para los Sistemas de Transporte	32
3. Resumen de las Recomendaciones	35
Anexo A. Respuestas de Cada País al Cuestionario	38
Anexo B. Organismos que Regulan los Combustibles en cada País	81

Introducción

El sector transporte es una de las fuentes principales de contaminantes atmosféricos y gases de efecto invernadero en todo el mundo. En el caso de Centroamérica, el parque vehicular en las áreas urbanas produce hasta un 80% de la contaminación atmosférica urbana.¹ En vista del crecimiento rápido del parque vehicular en la mayoría de los países centroamericanos, los esfuerzos para reducir las emisiones vehiculares son imprescindibles para mejorar la calidad del aire, mitigar las emisiones de carbono y proteger la salud pública.

Para poder reducir efectivamente las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) y contaminantes que perjudican la calidad del aire, es necesario analizar opciones que abordan todo el sistema integral de combustibles y vehículos. Las emisiones de CO₂ y sustancias contaminantes son una función de muchos factores, incluyendo el tipo y calidad de los combustibles, la tecnología automotriz, la composición del parque vehicular y los patrones de tránsito. Luego existe la amplia variedad de interesados que se pueden involucrar en los esfuerzos destinados a reducir las emisiones vehiculares: el público en general; los importadores de vehículos; talleres de mantenimiento; importadores y refinadores de combustibles; transportistas de pasajeros y de carga; investigadores de instituciones académicas y organizaciones no gubernamentales (ONGs); y las entidades gubernamentales que regulan el transporte, el comercio, los energéticos, el medio ambiente y la salud pública. El reto para Centroamérica y la República Dominicana consiste de la necesidad de comprender los costos verdaderos del sistema actual de combustibles y vehículos e identificar soluciones que minimicen los costos y tomen en cuenta a todos los sectores interesados.

La Agencia de Protección Ambiental de EE.UU. (*U.S. Environmental Protection Agency – USEPA*) otorgó a Battelle, una institución dedicada a la investigación, una partida económica denominada “Un Programa de Calidad del Aire Urbano en Centroamérica” para estudiar la problemática de la contaminación atmosférica en la región. El presente estudio fue elaborado por Battelle para proponer a los países de la región opciones para combustibles y vehículos más limpios. Los autores han basado sus conclusiones en los estudios regionales anteriores,² los insumos generados por ONGs, y las respuestas al Cuestionario aportados por representantes de los gobiernos de Costa Rica, la República Dominicana, Guatemala, Honduras y Panamá (véase el Anexo A).

Este documento pretende servir de fundamento para esfuerzos nuevos o continuos para reducir la contaminación atmosférica y las emisiones de CO₂ generadas por el uso de vehículos y combustibles. Las acciones recomendadas podrán ser implementadas a nivel de cada país o por medio de alianzas regionales u organizaciones que trabajan en la región, como la Alianza para Combustibles y Vehículos Limpios (*Partnership for Clean Fuels and Vehicles – PCFV*) y su socio implementador, el Centro Mario Molina de Chile. El presente Informe va dirigido a: funcionarios de los Ministerios con competencia en la materia (p.ej., Ambiente,

¹ *Reduciendo el Contenido de Azufre en Combustibles en Centroamérica: Una Guía para la Estimación de Costos y Beneficios*. Borrador del Informe Final del Consejo Internacional sobre Transporte Limpio, noviembre del 2006.

² Por ejemplo: Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD), “Diagnóstico de la Normativa Técnica sobre Calidad del Aire en Centroamérica” (2007).

Salud, Transporte, Energía, Economía); legisladores que analizan el tema; y ejecutores de proyectos de las ONGs. Este Informe retrata la situación actual en Centroamérica y la República Dominicana respecto a los combustibles y vehículos, analiza las opciones para abordar el tema, y ofrece recomendaciones para los pasos a seguir. El análisis y las recomendaciones presentados en este estudio general probablemente requerirán de mayor investigación por parte de grupos de trabajo nacionales y regionales previo a su implementación.

1.1. ¿Por qué enfocarse en este tema?

Las emisiones de los vehículos automotores representan una de las fuentes principales de contaminación atmosférica, especialmente en los centros urbanos. Los vehículos automotores emiten directamente CO₂, dióxido de azufre (SO₂), óxidos de nitrógeno (NO_x), compuestos orgánicos volátiles (COVs) y material particulado (PM), incluyendo compuestos orgánicos y metales pesados. Los COVs, el SO₂ y los NO_x, a su vez, contribuyen a la formación de ozono (O₃), PM orgánico secundario, PM de sulfatos y PM de nitratos. El CO₂ emitido por los vehículos contribuye al cambio climático, al igual que el gas de efecto invernadero O₃ que se forma con las emisiones vehiculares. El carbono negro particulado emitido por los motores de diesel y gasolina es otro componente principal que contribuye al calentamiento global. No cabe duda de que la reducción de las emisiones vehiculares debe formar parte de cualquier estrategia para mitigar el cambio climático, mejorar la calidad del aire y proteger la salud pública.

Los gases y partículas contaminantes emitidos por los vehículos automotores inciden en múltiples impactos a la salud humana, incluyendo un riesgo elevado de asma, enfermedades cardiopulmonares, infecciones del tracto respiratorio superior y enfermedades respiratorias crónicas. Asimismo, es probable que las emisiones de los motores diesel sean carcinogénicas. Se calcula que más del 60% de los casos de enfermedades respiratorias a nivel mundial tienen relación con la contaminación atmosférica.³ Los niños y los ancianos son los sectores más susceptibles a los impactos agudos del aire contaminado. La Organización Mundial para la Salud (OMS) reportó en el 2000 que hasta un 30% de los niños en Centroamérica sufrían síntomas del asma,⁴ una condición agravada por los contaminantes de origen vehicular. Según la OMS, a la contaminación atmosférica en América Latina se le atribuye más de 35,000 muertes prematuras, la pérdida de aproximadamente 4.5 millones de años de buena salud, y la pérdida de productividad equivalente a hasta un 2% del producto nacional bruto.

Para proteger la salud pública es imprescindible reducir la exposición al aire contaminado. La contaminación atmosférica está vinculada con males físicos tanto agudos como crónicos, por lo que la reducción de la exposición conlleva aspectos tanto de corto plazo como de largo plazo. En primer lugar, se puede disminuir los efectos agudos al proteger a los sectores sensibles contra riesgos mayores durante períodos de mala calidad del aire. Luego la reducción de la contaminación atmosférica a largo plazo, lograda mediante la planificación

³ Kirk R. Smith, et al. *¿Cuántas Enfermedades a Nivel Mundial Se Deben a Factores Ambientales?* Epidemiology 10, 5 (1999): 573-84

⁴ OMS. "Asma Bronquial: Hoja Informativa"

integral que involucra a todos los sectores productivos, reducirá la exposición y protegerá la salud de la población entera.

La protección de la salud pública a largo plazo también requerirá la mitigación del cambio climático y la adaptación a sus impactos. De acuerdo con los pronósticos recientes del IPCC, la región centroamericana se volverá más caliente y seco debido al cambio climático.⁵ Se espera que los efectos que sufrirá la región por el cambio climático incluirán trastornos en los patrones de precipitación, una disminución en la productividad agrícola, un aumento en la fuerza de las tormentas, una reducción en las fuentes de agua, una merma en la calidad del agua, y una ampliación de la presencia e impacto de las plagas y enfermedades. Las estrategias para enfrentar el cambio climático deben incluir medidas para adaptarnos a los cambios potenciales tanto como medidas para mitigar las emisiones de CO₂ y otros contaminantes que contribuyen al calentamiento global. Para alcanzar las futuras metas para limitar las emisiones carbónicas será necesario reducir las emisiones generadas por el sistema de combustibles y vehículos.

La importancia de tener combustibles y vehículos más limpios en Centroamérica y la República Dominicana ha sido reconocida por los Ministerios de Ambiente⁶ y otras instancias regionales. Para que ese reconocimiento y los compromisos correspondientes produzcan acciones concretas se requerirá el consenso y la coordinación entre diversos sectores interesados, incluyendo las entidades gubernamentales e industriales que tengan que ver con los combustibles y los vehículos. Las acciones efectivas también requerirán el análisis serio de los costos económicos, ambientales y de salud pública que conllevan las emisiones vehiculares de CO₂ y otras sustancias contaminantes.

1.2. ¿Quién debería abordar este tema?

Cada sector interesado juega un papel distinto al tratar el tema de la contaminación del aire por los combustibles y vehículos. Es necesario lograr una amplia cooperación entre dichos sectores. Las acciones eficaces requerirán de voluntad política, consenso entre los sectores gubernamentales e industriales, y el apoyo del público. El público necesita información para comprender los impactos del sistema actual de combustibles y vehículos; los gobiernos y ONGs deben establecer reglamentos y administrar programas y recursos a nivel local y nacional; la comunidad empresarial puede aportar pericia y esfuerzo para cumplir con los programas nuevos; y los investigadores pueden aportar perspectivas valiosas para apoyar las acciones. Para lograr el éxito, los esfuerzos para limpiar combustibles y vehículos deben involucrar a los sectores indicados. No se puede enfatizar demasiado la importancia de asignar cada acción a la o las entidades y organizaciones competente e implementar cada acción a la escala geográfica indicada (local vs. municipal vs. nacional).

⁵ IPCC (Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático), 2007. *Cambio Climático: El Fundamento con las Ciencias Físicas. Resumen para Decisores. Aporte del Grupo de Trabajo I al Cuarto Informe de Evaluación*. 21 páginas.

⁶ Informe Final de la XVI Reunión del Foro de Ministros de Ambiente de América Latina y el Caribe, Santo Domingo, República Dominicana; 27 de enero al 1ro de febrero del 2008. <http://www.pnuma.org/forumofministers/16-dominicanrep/html/documents.htm>.

Siguiendo el consejo de los expertos de la región, el presente documento se enfoca principalmente en la presentación de información de alta calidad al nivel semitécnico correspondiente a las entidades gubernamentales y ONGs interesadas. Este Informe no proporciona toda la información necesaria para avanzar con el tema, sino que presenta una evaluación de las opciones disponibles, las posibles barreras al éxito, y las posibilidades que existen para implementarlas.

1.3. ¿Cuáles son las opciones?

El objetivo del presente Informe es explorar las opciones para disminuir el impacto de los vehículos sobre la calidad del aire en Centroamérica y la República Dominicana, especialmente en las zonas urbanas con altos niveles de contaminación. En años recientes se ha manifestado a nivel regional un mayor interés en disminuir los impactos de la mala calidad del aire sobre la salud pública, además de mitigar las emisiones de CO₂ y los impactos del cambio climático. Todos los países que participan en el Tratado de Libre Comercio Centroamérica–Estados Unidos–República Dominicana (CAFTA-DR) cuentan ahora con monitores de PM y varios también monitorean O₃ y otros contaminantes. Recientemente los países de la región han entablado pláticas sobre la adopción de un Índice de Calidad del Aire (ICA) a nivel regional, un mecanismo que ayudará con la coordinación de la información sobre la calidad del aire, el desarrollo de los controles respectivos, y la difusión de información de salud pública en toda la región.

La probabilidad de que se implementen exitosamente opciones para reducir las emisiones generadas por el sistema de combustibles y vehículos en la región depende en gran parte de la situación actual, las experiencias pasadas, la participación de los sectores interesados y factores económicos. La implementación de cualquier opción deberá tomar en cuenta los requerimientos de todos los sectores interesados y los posibles impactos sobre cada uno. Este documento considera dichos factores para las opciones propuestas, las cuales se enfocan en los combustibles, los vehículos, los programas voluntarios, la cuantificación del problema y las alternativas para el sistema de transporte.

Si bien cada país de la región enfrenta retos específicos, también existen aspectos comunes que comparten todos los países. Con el fin de incorporar las perspectivas de cada país, Battelle envió un Cuestionario a cada Ministerio de Ambiente. Los participantes aportaron información sobre la situación actual, las normas sobre combustibles, la calidad de los combustibles, las emisiones vehiculares, los reglamentos de importación, y una gama de programas. El Anexo A contiene las respuestas al Cuestionario.

2. La Situación Actual y las Opciones

El éxito de las acciones que se tomen respecto a las emisiones de CO₂ y contaminantes por el sistema de combustibles y vehículos dependerá en parte de la situación actual del sistema. Para cada categoría de opciones este Informe analiza la información obtenida del Cuestionario enviado a cada país y de otras fuentes relevantes, los retos que se espera enfrentar, y las opciones de implementación, incluyendo las brechas de información que habrá que cerrar antes de poder implementar cada opción. Donde hay mucha similitud entre ciertas opciones, retos y vías de implementación, el análisis se presenta en forma más concisa.

Aunque las varias opciones se separan en categorías para efectos de la organización de este documento, los combustibles y los vehículos deben ser considerados como un sistema integral para poder maximizar la reducción de emisiones y los beneficios correspondientes. El sistema vehículos-combustibles determina la calidad y cantidad de emisiones y hasta qué punto las tecnologías de control podrán reducir los niveles de emisiones. El sistema vehículos-combustibles también afecta el desempeño y operación general de los vehículos, lo cual a su vez incide en la satisfacción del usuario y el apoyo del público a las opciones de reducción de emisiones. La comprensión de este 'enfoque de sistema' es clave para poder desarrollar métodos eficaces para reducir las emisiones.⁷

2.1. Normas para Combustibles

El uso de combustibles más limpios reduce directamente los niveles de contaminantes que emite el parque vehicular existente. Los combustibles más limpios y de mejor calidad también permiten la aplicación de tecnologías para el tratamiento de los gases de escape para así reducir las emisiones contaminantes aún más. La introducción de combustibles más limpios requiere el desarrollo de normas y programas para regular la composición de los combustibles para vehículos. Un ejemplo fue la eliminación escalonada de la gasolina con plomo, lo cual permitió el uso masivo de catalizadores para reducir los niveles de NO_x, CO y COVs en las emisiones de los vehículos de gasolina. De igual manera, los combustibles bajos en azufre permitirán la aplicación de tecnologías avanzadas para el tratamiento de los gases de escape.

Actualmente, la discusión referente a la composición y calidad de combustibles en Centroamérica y la República Dominicana gira en torno al contenido de azufre y los biocombustibles. En el 2008 los Ministerios de Ambiente de la región acordaron aprovechar su experiencia con la eliminación escalonada de la gasolina con plomo para promover la reducción del contenido de azufre en los combustibles hasta un máximo de 50 ppm.⁸ Varios de los países de la región han iniciado el proceso de establecer normas y cronogramas para la reducción del contenido de azufre (véase la Sección 2.1.1). También existe en la región

⁷ Alianza UNEP para Combustibles y Vehículos Limpios. *Abriendo la Puerta a Vehículos Más Limpios en los Países en Vías de Desarrollo: El Papel de los Combustibles Bajos en Azufre.*

⁸ Resolución 8: Mejores Combustibles para una Mejor Calidad del Aire. Véase el Informe Final de la XVI Reunión del Foro de Ministros de Ambiente de América Latina y el Caribe, Santo Domingo, República Dominicana; 27 de enero al 1ro de febrero del 2008. <http://www.pnuma.org/forumofministers/16-dominicanrep/html/documents.htm>.

mucho interés en los biocombustibles, principalmente por razones económicas. Más adelante se explica cómo los biocombustibles podrían ser un componente positivo de un programa integral diseñado para reducir las emisiones carbónicas y contaminantes de los vehículos.

Los combustibles fósiles empleados para el transporte en Centroamérica y la República Dominicana son mayoritariamente importados, ya sea en forma de petróleo crudo o productos refinados. Las fuentes de importación varían entre los países, pero la mayoría de los combustibles consumidos en la región provienen de Venezuela, país productor de crudo alto en azufre (crudo amargo). Otras fuentes importantes de combustibles para la región incluyen a México, Estados Unidos, Francia, Colombia, Ecuador, Chile y el Caribe (incluyendo a Cuba). Las refinerías de la región se encuentran en Costa Rica, Nicaragua y la República Dominicana. La Tabla 1 resume información sobre la producción de crudo, el consumo de petróleo y la capacidad de refinación de cada país.

Las especificaciones referentes a la calidad de los combustibles son competencia de diferentes organismos reguladores de cada país (véase el Anexo B). Además de las instancias nacionales a cargo de las especificaciones, cinco países de la región (Guatemala, Nicaragua, El Salvador, Honduras y Costa Rica) participan en el Proceso Centroamericano de Integración Aduanera, instancia que emite y revisa normas sobre los combustibles fósiles en la región por medio del Reglamento Técnico Centroamericano. Cada país participante tiene representación en el Subgrupo sobre Hidrocarburos donde se establecen las normas referentes a la calidad de los combustibles. Las normas son de acatamiento obligatorio por parte de los países miembros, mas cada uno debe determinar cómo incorporarlas a su propio marco regulatorio. Existe un mecanismo para resolver disputas y promover el acatamiento, pero el Subgrupo en sí no tiene funciones de monitoreo ni fiscalización. El Subgrupo ha trabajado en un conjunto de 17 normas,⁹ de las cuales dos han entrado en vigencia.

Tabla 1. Producción de petróleo crudo, consumo de petróleo y capacidad de refinación en Centroamérica y la República Dominicana en el 2008 (miles de barriles por día).*

País	Producción de Crudo	Consumo de Petróleo	Capacidad de Refinación
Belice	3.5	7	0
Costa Rica	0	45	24
La República Dominicana	0	119	47
Guatemala	15.5	76	0
Honduras	0	52	0
Nicaragua	0	29	20
Panamá	0	94	0

Fuente: Dirección de Información sobre Energéticos, Departamento de Energía de EE.UU. (<http://tonto.eia.doe.gov/country/index.cfm>)

* El rubro de consumo incluye el consumo de productos derivados del petróleo y la combustión directa de petróleo crudo. La capacidad de refinación se refiere a la capacidad para destilar petróleo crudo.

⁹ El Subgrupo ha estado inactivo desde hace dos años, mas los Ministerios participantes pueden reactivarlo. En la página <http://www.comex.go.cr/acuerdos/centroamerica/Paginas/Subgrupo%20Hidrocarburos.aspx> se puede ver el Reglamento del Subgrupo sobre Hidrocarburos.

2.1.1. Combustibles Bajos en Azufre

El azufre es un componente natural del petróleo crudo, del cual se derivan el diesel y la gasolina. Como producto de la combustión, el azufre se emite en forma de dióxido de azufre (SO₂), que a su vez forma partículas de sulfato en la atmósfera. El azufre atmosférico contribuye a la contaminación atmosférica, afecta la salud humana y produce lluvia ácida. Debido a los impactos negativos del azufre sobre la calidad del aire y la salud pública, muchos países en todo el mundo¹⁰ han adoptado normas para limitar las concentraciones de azufre en el diesel y la gasolina. En el caso del diesel, las normas de los países desarrollados típicamente permiten menos de 50 partes por millón (ppm), y a veces menos de 15 ppm. Sin embargo, actualmente la mayoría de los países centroamericanos y la República Dominicana permiten hasta 5000 ppm. Luego mientras la mayoría de los países desarrollados permiten menos de 30 ppm de azufre en la gasolina, el nivel máximo permitido en Centroamérica y la República Dominicana es de 1000 a 1500 ppm (véase la Tabla 2).

Situación Actual

La Tabla 2 indica los niveles máximos de azufre permitidos en el diesel y la gasolina en Centroamérica y la República Dominicana, junto con las normas futuras proyectadas. En el 2008 los Ministerios de Ambiente acordaron impulsar la reducción del contenido de azufre en los combustibles a un máximo de 50 ppm,¹¹ mas los planes específicos para reducir los límites varían en cada país. Algunos países (p.ej., Honduras) indican que sus normas reflejarán lo que dispone el Reglamento Técnico Centroamericano. Entre los países cubiertos por esta investigación, la República Dominicana permite el más alto nivel de azufre en el diesel (7,500 ppm), pero reporta que tienen proyectada una reducción fuerte en los niveles de azufre (hasta 50 ppm).

¹⁰ Por ejemplo, véase la Carta Mundial sobre Combustibles (*Worldwide Fuel Charter*) en <http://www.autoalliance.org/>

¹¹ Resolución 8: Mejores Combustibles para una Mejor Calidad del Aire. Véase el Informe Final de la XVI Reunión del Foro de Ministros de Ambiente de América Latina y el Caribe, Santo Domingo, República Dominicana; 27 de enero al 1ro de febrero del 2008. <http://www.pnuma.org/forumofministers/16-dominicanrep/html/documents.htm>.

Tabla 2. Niveles Máximos de Azufre Permitidos Actualmente en los Combustibles

País	Nivel Máximo de Azufre Permitido (ppm)		Normas Futuras Proyectadas
	Diesel	Gasolina	
Belice	N/D	N/C	N/D
Costa Rica	500	1000 (Súper); 1500 (Regular)	Reducción escalonada del contenido de azufre en el diesel entre 2003 (4500 ppm) y 2008 (500 ppm). Límite actual: 500 ppm en todo el país.
República Dominicana	7500	1500	Hay un anteproyecto para fijar el límite máximo para diesel en gasolina a 50 ppm.
El Salvador	5000	1500	N/D
Guatemala	5000	1000	Ninguna.
Honduras	5000	1000	Acatan el Reglamento Técnico Centroamericano.
Nicaragua	5000	1000	Ninguna.
Panamá	5000*	1000	Diesel: 3000 ppm para junio del 2009 y 1000 ppm para junio del 2010. Gasolina: 800 ppm para octubre del 2008 y 500 ppm para octubre del 2009. Estado de implementación actual desconocido.

* Panamá también tiene Diesel Liviano Grado 2D (S500) con contenido máximo de 500 ppm.

Retos y Opciones

Para disponer el uso de combustibles con bajos niveles de azufre, habría que importar combustibles cuyo proceso de refinación haya bajado su contenido de azufre y/o habría que modificar las pocas refinerías de la región para que puedan producir combustibles bajos en azufre. La capacidad de refinación instalada en la región no es suficiente para abastecer la demanda (véase la Tabla 1), por ende la introducción de combustibles bajos en azufre requeriría la modificación de los patrones de importación. En el caso de los países que cuentan con refinerías, habría que modificar las refinerías y/o variar el tipo de petróleo crudo importado para permitir la producción de combustibles bajos en azufre, dependiendo de los límites establecidos por ley. Con sólo importar petróleo crudo bajo en azufre se podría alcanzar niveles de azufre entre 1000 y 2000 ppm¹² (el petróleo crudo que proviene de México y Venezuela, los principales proveedores de Centroamérica, tiene niveles de azufre muy altos). Luego para alcanzar niveles inferiores a 1000 ppm, habría que hacer modificaciones técnicas a las refinerías para incorporar la etapa de desulfuración en el proceso de refinación).

La introducción de diesel bajo en azufre (500 ppm o menos) conllevaría la oportunidad de aplicar tecnologías adicionales para el tratamiento de los gases de escape (p.ej., trampas de partículas y controles de NO_x) para reducir aún más las emisiones de los vehículos diesel.¹³ El contenido máximo de azufre debería bajar hasta 500 ppm para permitir la aplicación masiva de los catalizadores oxidantes del diesel. Para permitir la aplicación de tecnologías

¹² Asociación Internacional de la Industria Petrolera para la Conservación Ambiental (IPIECA). *Azufre en los Combustibles: Estrategias y Opciones para Obtener Combustibles y Vehículos Más Limpios*. Informes del Grupo de Trabajo sobre Combustibles y Vehículos: Volumen III, 2006. (<http://www.ipieca.org/activities/fuels/downloads/publications/sulphur.pdf>)

¹³ Alianza para Combustibles y Vehículos Limpios (PCFV). *Abriendo la Puerta a Vehículos Más Limpios en los Países en Vías de Desarrollo: El Papel de los Combustibles Bajos en Azufre*. Informe del Grupo de Trabajo sobre Azufre de la Alianza, febrero del 2007. (<http://www.unep.org/pcfV/PDF/SulphurReport.pdf>)

más avanzadas y por ende reducir aún más las emisiones de SO₂, NO_x y PM, habría que estipular un contenido máximo de 10 a 15 ppm de azufre en el diesel. La Sección 2.2.5 ofrece mayor información sobre las tecnologías para el tratamiento de los gases de escape.

La introducción de gasolina baja en azufre (máximo de 30 ppm) también mejoraría el funcionamiento de los catalizadores avanzados.¹⁴ Los motores avanzados de bajas emisiones operan con mayores flujos de aire. El exceso de oxígeno puede oxidar el SO₂ y convertirlo en SO₃, lo que reduce la eficiencia del catalizador. Al reducir los niveles de azufre en la gasolina se limitaría la oxidación sulfúrica y mejoraría la función catalítica, disminuyendo así las emisiones de otros contaminantes (NO_x, CO, COVs).¹⁵ Asimismo, las tecnologías catalíticas emergentes para los vehículos de 2 y 3 ruedas permitirán la reducción de las emisiones de dichos vehículos con la gasolina baja en azufre.

Las experiencias pasadas en la región indican que los factores económicos pueden dificultar los esfuerzos para reducir los niveles de azufre en los combustibles. Por ejemplo, cualquier incremento en el costo de los combustibles afecta directamente a las empresas de transporte público y los taxistas, con la posible generación de resistencia pública y política. Sin embargo, los estudios señalan que los costos para implementar combustibles bajos en azufre son inferiores a las variaciones típicas de los precios en el mercado de los combustibles.¹⁶ Otros estudios afines han demostrado que los costos de implementación efectivamente incurridos al introducir combustibles bajos en azufre son generalmente menores que los costos proyectados. Luego los beneficios positivos de reducir la exposición del público al azufre y la contaminación atmosférica compensan con creces los costos relacionados con la reducción del contenido de azufre. Luego sin los efectos corrosivos del azufre, los costos de mantenimiento de los vehículos también pueden bajar. Considerando todos los factores, a pesar de la creencia común respecto a los costos elevados de introducir combustibles bajos en azufre, los estudios han demostrado claramente una razón costo-beneficio favorable.¹⁷

Se recomienda llevar a cabo un análisis económico en cada país para determinar si conviene más la introducción escalonada de los combustibles bajos en azufre o bien la introducción inmediata y coordinada a nivel nacional. La introducción escalonada puede enfocarse en diferentes zonas geográficas (es decir, urbanas o rurales) o simplemente estipular una serie de reducciones en los niveles de azufre permitidos. Las experiencias en otros países indica que la reducción única y coordinada hacia los combustibles bajos en azufre puede resultar más costo-efectiva que la reducción escalonada.¹⁸ Sin embargo, también se ha notado que la variación paulatina de las normas sobre combustibles podría ser más conveniente en algunos

¹⁴ Alianza para Combustibles y Vehículos Limpios (PCFV). *Abriendo la Puerta a Vehículos Más Limpios en los Países en Vías de Desarrollo: El Papel de los Combustibles Bajos en Azufre*. Informe del Grupo de Trabajo sobre Azufre de la Alianza, febrero del 2007. (<http://www.unep.org/pcf/PDF/SulphurReport.pdf>)

¹⁵ Alianza para Combustibles y Vehículos Limpios (PCFV), Agencia de Protección Ambiental de EE.UU. *Manual de Aire Limpio para Centroamérica*, sin fecha. (<http://www.unep.org/pcf/PDF/GuiaCalidaddelAire-EN.pdf>) (visto 01/06/09).

¹⁶ *Gasolina y Diesel Bajos en Azufre: La Clave para Reducir las Emisiones Vehiculares*. Informe del Consejo Internacional para el Transporte Limpio, mayo del 2003.

¹⁷ *Reduciendo el Contenido de Azufre en Combustibles en Centroamérica: Una Guía para la Estimación de Costos y Beneficios*. Informe del Consejo Internacional sobre Transporte Limpio, noviembre del 2006.

¹⁸ *Reduciendo el Contenido de Azufre en Combustibles en Centroamérica: Una Guía para la Estimación de Costos y Beneficios*. Informe del Consejo Internacional sobre Transporte Limpio, noviembre del 2006.

países, especialmente aquellos que carecen de la autoridad e infraestructura regulatoria necesarias para implementar y fiscalizar las nuevas disposiciones.¹⁹

Cuando se determina que la introducción escalonada de combustibles más limpios sea la mejor opción, se recomienda enfocar esfuerzos en las zonas urbanas o corredores de alto tránsito. Las zonas urbanas se caracterizan por tener la más alta densidad vehicular, la más alta concentración de puntos abastecedores de combustibles, y los más significativos problemas de calidad del aire. Por lo tanto, es en estas zonas donde se puede lograr una reducción rápida de las emisiones sulfurosas aun con un programa de introducción escalonada.²⁰ Luego las flotas vehiculares como buses y taxis, que suelen recorrer mucho más kilómetros a diario que los vehículos particulares, representan una buena opción de enfoque para la introducción escalonada selectiva de combustibles más limpios. Un programa de introducción escalonada requeriría acompañarse de una campaña informativa para educar al público sobre los distintos tipos de combustibles disponibles para garantizar que el público conozca los tipos de combustibles disponibles y sus aplicaciones recomendadas.

La Asociación Internacional de la Industria Petrolera para la Conservación Ambiental (*International Petroleum Industry Environmental Conservation Association – IPIECA*) ha notado que las implicaciones de cualquier modificación propuesta en las especificaciones de los combustibles podría incluir la estabilidad de las fuentes de abastecimiento, la competitividad económica, la apertura de nuevos mercados y cambios en el mercado laboral. Se debe elaborar una estrategia detallada de implementación para cada país que tome en cuenta dichos factores, además de las fuentes de petróleo crudo y la seguridad del abastecimiento a largo plazo, los requerimientos capitales para la modificación de refinerías y las mejoras de infraestructura que se necesitarían para el transporte separado de los productos bajos en azufre.²¹

Para cambiar la calidad de los combustibles en la región habrá que tomar en cuenta los precios actuales, los impuestos y los subsidios (en su caso). La existencia de combustibles nacionales subsidiados podría impedir la importación de combustibles más limpios y petróleo crudo bajo en azufre. Varios países también otorgan incentivos fiscales al diesel porque produce menos emisiones de CO₂, pero el uso de diesel en lugar de gasolina produce mayores emisiones de material particulado. Para garantizar la adopción efectiva de combustibles bajos en azufre y la máxima reducción de las emisiones sulfurosas, se requiere mayor análisis de los posibles efectos de dichos factores económicos a nivel nacional y regional.

Para garantizar el cumplimiento con las especificaciones sobre la calidad de los combustibles, se requiere un sistema de muestreo y verificación. Los respuestas al Cuestionario (Anexo A) indican que se practica el muestro de combustibles en casi todos los países de la región.

¹⁹ Asociación Internacional de la Industria Petrolera para la Conservación Ambiental (IPIECA). *Azufre en los Combustibles: Estrategias y Opciones para Obtener Combustibles y Vehículos Más Limpios*. Informes del Grupo de Trabajo sobre Combustibles y Vehículos: Volumen III, 2006. <http://www.ipieca.org/activities/fuels/downloads/publications/sulphur.pdf>.

²⁰ Alianza para Combustibles y Vehículos Limpios (PCFV). *Abriendo la Puerta a Vehículos Más Limpios en los Países en Vías de Desarrollo: El Papel de los Combustibles Bajos en Azufre*. Informe del Grupo de Trabajo sobre Azufre de la Alianza, febrero del 2007. <http://www.unep.org/pcfV/PDF/SulphurReport.pdf>.

²¹ Asociación Internacional de la Industria Petrolera para la Conservación Ambiental (IPIECA). *Azufre en los Combustibles: Estrategias y Opciones para Obtener Combustibles y Vehículos Más Limpios*. Informes del Grupo de Trabajo sobre Combustibles y Vehículos: Volumen III, 2006. <http://www.ipieca.org/activities/fuels/downloads/publications/sulphur.pdf>.

Según se introduzcan tecnologías automotoras más avanzadas, el muestreo y verificación de combustibles garantizará que las nuevas tecnologías sensibles no sufran daños por niveles elevados de azufre.

Además de reducir el contenido de azufre, se debe considerar controles sobre la cantidad de compuestos pesados con el punto de ebullición muy alto en el diesel. La mayoría del hollín (PM) producto de la combustión proviene de los compuestos pesados. La fracción de compuestos pesados en el diesel se puede reducir al bajar la densidad máxima permitida o bien al especificar el porcentaje máximo permitido de hidrocarburos pesados caracterizados por el punto de ebullición alto. El diesel con menor cantidad de compuestos pesados emite menos PM y menos carbono negro.

En términos generales, para garantizar el éxito los esfuerzos para introducir combustibles bajos en azufre deben tomar en cuenta el sistema entero de combustibles y vehículos. Los impactos de nuevos combustibles sobre los sectores interesados, el público en general, las tecnologías existentes, y el esquema de precios deben ser considerados para procurar la implementación eficaz en cualquier país. Se deben ajustar los impuestos y subsidios para estabilizar los precios de los combustibles, estimular el uso de nuevos combustibles y minimizar los impactos negativos de la variación de precios. Luego para maximizar la reducción de emisiones y evitar que los equipos nuevos se dañen por combustibles altos en azufre, las tecnologías nuevas para el tratamiento de gases de escape deben ser introducidas en forma simultánea con los combustibles bajos en azufre.

Recomendaciones

- Analizar las condiciones económicas de cada país para tener un panorama claro de todas las posibles barreras a la introducción de combustibles bajos en azufre y luego desarrollar un plan de implementación detallado.
- Introducir gasolina y diesel con contenido máximo de 500 ppm de azufre en cuanto sea posible.
- Proyectar futuros límites máximos de 10-15 ppm de azufre en el diesel y 30 ppm de azufre en la gasolina, en conjunto con la implementación de tecnologías avanzadas para el tratamiento de los gases de escape.

2.1.2. Biocombustibles

Los biocombustibles son combustibles derivados de materia biológica. Los dos biocombustibles más utilizados para el transporte son el etanol (alcohol etílico), producido a base de cultivos o rastrojo, y el biodiesel, producido principalmente a base del aceite vegetal o la grasa animal. Últimamente se ha mostrado mucho interés en la región centroamericana por el tema de los biocombustibles debido a dos factores: el valor económico de la producción local de biocombustibles y la creencia de que los biocombustibles producen menos emisiones de CO₂ y otras sustancias contaminantes. En términos económicos, los biocombustibles son atractivos por la disponibilidad local de materia prima, la posibilidad de disminuir la dependencia en el petróleo importado, la generación de empleos en el sector agrícola y en la producción de los biocombustibles, y hasta la posibilidad de exportar biocombustibles. Sin

embargo, los beneficios ambientales de los biocombustibles conllevan costos ambientales que se explican a continuación.

El potencial para reducir las emisiones de CO₂ por el uso de biocombustibles en lugar de los combustibles fósiles depende de la fuente de la materia prima que se utiliza para producir los biocombustibles. Cuando se habla de mitigar las emisiones carbónicas, los biocombustibles se consideran una fuente de energía baja en carbono porque las emisiones que producen forman parte del ciclo de carbono terrestre. Sin embargo, cuando se toman en cuenta los cambios de uso del suelo o las prácticas agrícolas que consumen muchos energéticos, la producción y consumo de biocombustibles puede generar mucho más emisiones carbónicas que los combustibles fósiles. Abundan los estudios que señalan que la conversión del suelo desde la cobertura boscosa o pastizales al cultivo agrícola para producir biocombustibles representa una fuente significativa de emisiones carbónicas. La conversión del bosque lluvioso, humedales o pastizales al cultivo agrícola para la producción de etanol puede crear una enorme deuda de carbono por la destrucción de reservas de carbono (bosques), la liberación de carbono del suelo, y el consumo de energéticos para arar, regar, fertilizar, cosechar y procesar los cultivos. El cambio del uso del suelo y la agricultura intensiva puede liberar mucho más CO₂ que lo que se logra ahorrar al sustituir los combustibles fósiles con una cantidad equivalente de biocombustibles. Los estudios basados en diferentes escenarios y lugares calculan la emisión de 17 hasta 420 veces más CO₂ por el uso de biocombustibles en lugar de combustibles fósiles.²²

Para que los biocombustibles sean una opción viable para reducir la emisión de CO₂, hay que analizar todo el ciclo de producción y aplicar prácticas agrícolas de baja intensidad. Los métodos agrícolas de baja intensidad incluyen la producción de biocombustibles a base de biomasa desechada, plantas perennes que requieren poco manejo o plantas que aprovechan tierras de baja utilidad agrícola. Cuando se aplican prácticas agrícolas y productivas de bajo impacto, los biocombustibles pueden ser de bajas emisiones carbónicas. Los análisis de ciclo de vida enfocados en biocombustibles producidos con prácticas sostenibles y ningún impacto negativo por cambios de uso del suelo señalan un ahorro de carbono significativo en comparación con los combustibles fósiles, máxime cuando se proyecta a largo plazo (p.ej., de aquí a 30 años).²³ Por lo tanto, hay que hacer un análisis detallado del lugar, el cultivo y su rendimiento, las prácticas agrícolas, el cambio de uso del suelo y las emisiones y ahorro neto de carbono que se espera lograr con el fin de evaluar el impacto de carbono de cualquier estrategia propuesta para la producción de biocombustibles.

Los impactos de los biocombustibles en términos de sustancias que contaminan el aire (p.ej., PM y sustancias como COVs que forman O₃) son mixtos. Comparado con el diesel corriente, el biodiesel reduce las emisiones hasta un 50% en el parque vehicular existente sin tener que modificar motores ni vehículos. Luego a diferencia del biodiesel, se cree que el etanol afecta la calidad del aire más que la gasolina. El etanol y las mezclas a base del etanol producen

²² Fargione, J., J. Hill, D. Tilman, S. Polasky y P. Hawthorne. *Desmonte del Terreno y la Deuda de Carbono de los Biocombustibles*. Science 29, febrero del 2008. Vol. 319. No. 5867, páginas 1235-1238.

²³ Un ejemplo de un análisis de emisiones fue publicado por la Dirección de Transporte y Calidad del Aire de la USEPA en julio del 2009: *Total de Emisiones de Efecto Invernadero por el Incremento en la Producción de Biocombustibles: Métodos y Enfoques para Considerar las Emisiones de Efecto Invernadero Generadas por la Producción de Biocombustibles a través del Tiempo*. (<http://www.epa.gov/OMS/renewablefuels/rfs2-peer-review-emissions.pdf>)

más emisiones de formaldehído y acetaldehído, COVs tóxicos que contribuyen a la formación de O₃. El etanol y las mezclas son más volátiles que la gasolina, por lo que emiten más COVs por evaporación. De ahí que los modelos sugieren que el etanol y las mezclas a base del etanol pueden incrementar significativamente la formación de O₃ en comparación con la gasolina, incrementando así los efectos negativos a perjuicio de la salud pública.²⁴

Situación Actual

En Centroamérica y la República Dominicana los esfuerzos relacionados con los biocombustibles se han enfocado en el establecimiento de programas de investigación y proyectos pilotos, tanto en el sector público como el sector privado. Las actividades incluyen proyectos a escala local y nacional e iniciativas de cooperación regional y multilateral. Varios países ya han aprobado leyes y reglamentos relacionados con los biocombustibles. Abajo se resaltan algunos ejemplos.

Costa Rica. El gobierno ha fijado como metas las mezclas con 10% de etanol y 20% de biodiesel para el 2010. La empresa estatal Refinadora Costarricense de Petróleo (RECOPE) cuenta con un plan estratégico y proyectos de implementación basados en el etanol y el biodiesel producidos con caña de azúcar, incluyendo estudios de factibilidad sobre plantas propiedad de RECOPE para procesar biocombustibles. Actualmente hay en el país dos plantas productoras de etanol operadas por la Liga Agrícola Industrial de la Caña de Azúcar y varias procesadoras pequeñas de biodiesel. Están en proyecto más instalaciones para la producción de biodiesel.

República Dominicana. Hay una ley que promueve el uso de biocombustibles y un programa para agregar un 10% de etanol a la gasolina para reducir las importaciones del petróleo. La Comisión Nacional de Energía analiza la producción de biocombustibles a base del aceite de ricino, un producto ampliamente cultivado en el país.

El Salvador. Para el 2007 no había legislación ni reglamentos en El Salvador respecto a los biocombustibles. En el país hay dos plantas privadas que producen biodiesel a escala reducida.²⁵

Guatemala. Se han promulgado varias leyes y reglamentos sobre biocombustibles, incluyendo iniciativas para reciclar aceites vegetales en motores diesel y para obtener biocombustible de la caña de azúcar. En el país operan varios productores pequeños de biocombustible.²⁶ En el 2007 Guatemala y Colombia firmaron un convenio de cooperación técnica enfocada en biocombustibles. Dentro del marco de la Alianza en

²⁴ Jacobson, M.Z., (2007). *Efectos del Uso de Vehículos de Etanol (E85) versus Vehículos de Gasolina con Respecto a los Índices de Cáncer y Mortalidad en Estados Unidos*. Environmental Science and Technology, 41, 4150-4157.

²⁵ Comisión Económica de las Naciones Unidas para Latinoamérica y el Caribe (ECLAC/CEPAL). *Perspectivas para el Biodiesel en Centroamérica: Costa Rica, El Salvador, Guatemala y Honduras*, LC/MEX/L.791 (2007). (<http://www.eclac.cl/publicaciones/xml/3/29423/L791-1.pdf>, <http://www.eclac.cl/publicaciones/xml/3/29423/L791-2.pdf>, y <http://www.eclac.cl/publicaciones/xml/3/29423/L791-3.pdf>)

²⁶ Comisión Económica de las Naciones Unidas para Latinoamérica y el Caribe (ECLAC/CEPAL). *Perspectivas para el Biodiesel en Centroamérica: Costa Rica, El Salvador, Guatemala y Honduras*, LC/MEX/L.791 (2007). (<http://www.eclac.cl/publicaciones/xml/3/29423/L791-1.pdf>, <http://www.eclac.cl/publicaciones/xml/3/29423/L791-2.pdf>, y <http://www.eclac.cl/publicaciones/xml/3/29423/L791-3.pdf>)

Energía y Ambiente entre Centroamérica, Finlandia y Austria existen varias iniciativas del sector privado para la producción de biodiesel a base del aceite de jatropa.

Honduras. La Ley para La Producción y Consumo de Biocombustibles fue aprobada, además de varios reglamentos afines, incluyendo el Reglamento Técnico para Biodiesel y el Reglamento Técnico para Etanol Carburante Anhidro. Existe una propuesta para un Reglamento Técnico para Etanol Carburante Hidratado.

Panamá. La introducción de biocombustibles se encuentra en etapa de estudio en Panamá, incluyendo posibles planes para permitir combustibles con un 5% o menos de biocombustible. Hasta la fecha no ha entrado en vigencia ningún reglamento.

Regional El Reglamento Técnico Centroamericano define las especificaciones técnicas para el biodiesel con base en las normas estadounidenses y europeas.²⁷

Los Retos y las Opciones de Implementación

Los biocombustibles ofrecen poca oportunidad para reducir las emisiones de CO₂ y otras sustancias que contaminan el aire. Los biocombustibles tienen muchas desventajas, incluyendo el posible incremento en los precios de los combustibles, la necesidad de desarrollar una infraestructura de abastecimiento, la competencia por el uso de las tierras de cultivo, la necesidad de cumplir con los requerimientos de los fabricantes de motores, y el mayor grado de volatilidad de las mezclas gasolina-etanol. Luego los posibles impactos ambientales relacionados con la producción de biocombustibles incluyen el cambio de uso del suelo, la pérdida de bosques, la pérdida de biodiversidad, el deterioro de los suelos, el uso incrementado de plaguicidas y herbicidas, el deterioro de la calidad del agua, y una mayor contaminación de O₃ producto del incremento en las emisiones de formaldehído y acetaldehído.²⁸

Otros problemas de implementación incluyen la falta de conocimientos entre el público en general referente a los biocombustibles y la necesidad de contar con programas de muestreo y verificación. Durante un proyecto piloto en Costa Rica, algunos consumidores no compraron mezclas con biocombustibles por temor a daños al motor o porque creían que había que hacer ajustes al motor antes de utilizar biocombustibles. La introducción de biocombustibles podrían requerir una campaña informativa para eliminar tales creencias erróneas y procurar el apoyo del público. Asimismo, los biocombustibles deberán ser de calidad consistente y confiable para ganar la confianza del consumidor. Luego se requerirán programas de muestro y control de calidad para hacer cumplir las especificaciones sobre biocombustibles. En el caso de las mezclas con etanol, se debe verificar la calidad del etanol, de la gasolina con que se mezcla, y el producto final mezclado.²⁹ Una opción para promover la consistencia en la

²⁷ Reglamento Técnico Centroamericano: Biocombustibles. Biodiesel y Sus Mezclas Con Aceite Con Combustibles Diesel Especificaciones (Nov. 06). <http://www.temasactuales.com/assets/pdf/gratis/RTCA75.02.43.06%20BiodieselCRnov06.pdf>

²⁸ Comisión Económica de las Naciones Unidas para Latinoamérica y el Caribe (ECLAC/CEPAL). *Perspectivas para el Biodiesel en Centroamérica: Costa Rica, El Salvador, Guatemala y Honduras*, LC/MEX/L.791 (2007). (<http://www.eclac.cl/publicaciones/xml/3/29423/L791-1.pdf>, <http://www.eclac.cl/publicaciones/xml/3/29423/L791-2.pdf>, y <http://www.eclac.cl/publicaciones/xml/3/29423/L791-3.pdf>)

²⁹ Comisión Económica de las Naciones Unidas para Latinoamérica y el Caribe (ECLAC/CEPAL). *Especificaciones de la calidad del etanol carburante y del gasohol (mezcla de gasolina y etano) y normas técnicas para la infraestructura* (septiembre del 2006). (<http://www.eclac.cl/publicaciones/xml/6/26436/L741-1.pdf>)

calidad de los biocombustibles es el uso de materia prima a base de biomasa (*bio-based feed stocks*) en las refinerías existentes, una estrategia que fue aplicada primero por algunas empresas petroleras privadas.

A pesar de los múltiples obstáculos potenciales, la disponibilidad de materia prima agrícola para la producción de biocombustibles los convierte en una opción llamativa en la región centroamericana, por lo que varios países de la región están promoviendo el desarrollo de biocombustibles. Sin embargo, podría volverse problemática la disponibilidad de tierras para cultivar dicha materia prima porque representaría competencia para los cultivos comestibles y de exportación. Un estudio³⁰ concluyó que los países centroamericanos deberían explorar el uso de materia prima innovadora como el aceite de pescado o el aceite vegetal reciclado al momento de planificar el desarrollo de biocombustibles. Las opciones bajo la lupa en la región incluyen el aceite de ricino en El Salvador y la caña de azúcar, el maíz y la yuca en Costa Rica.

La Comisión Económica de las Naciones Unidas para Latinoamérica y el Caribe (CEPAL) ha realizado varios estudios que podrían servir de referencia para los países de la región que están explorando opciones relacionadas con los biocombustibles. Dichos análisis incluyen una evaluación económica del etanol que estudia los costos de la producción local, la factibilidad de diferentes cultivos en cada país, y los posibles impactos al sector agrícola.³¹ Los estudios también analizan los marcos jurídicos existentes, las normas técnicas necesarias referentes a la calidad de los combustibles, la capacidad de desarrollo, y las condiciones que se requieren para la producción económicamente competitiva.³² Además de los factores ambientales, jurídicos y económicos, una evaluación integral debe determinar si el parque vehicular es lo suficientemente moderna para ofrecer una amplia compatibilidad con los biocombustibles.

Los biocombustibles pueden ser convenientes para aplicaciones dirigidas a flotas específicas. Por ejemplo, en Costa Rica una flota de 130 buses está operando con biodiesel. Las ventajas de utilizar biocombustibles en flotas específicas son la escala reducida de la infraestructura de abastecimiento requerido y el sistema de mantenimiento establecido que permite afinar los motores cuando sea necesario.

Aunque se establezcan por motivos económicos o con el fin de reducir las emisiones de CO₂ y contaminantes, los programas para desarrollar y promover los biocombustibles deben tomar en cuenta toda la gama de posibles impactos a nivel local, nacional e internacional. Siempre cuando se analice plenamente el total de emisiones carbónicas reales y el uso de biocombustibles sea acompañado de otras medidas relacionadas con los combustibles y los vehículos, podría ser posible abordar parcialmente la reducción de emisiones de CO₂ y contaminantes en Centroamérica y la República Dominicana con el uso de biocombustibles.

³⁰ Comisión Económica de las Naciones Unidas para Latinoamérica y el Caribe (ECLAC/CEPAL). *Perspectivas para el Biodiesel en Centroamérica: Costa Rica, El Salvador, Guatemala y Honduras*, LC/MEX/L.791 (2007).

³¹ Comisión Económica de las Naciones Unidas para Latinoamérica y el Caribe (ECLAC/CEPAL). *Análisis económico de precios del bioetanol para mezclas con gasolinas* (9/06). (<http://www.eclac.cl/publicaciones/xml/7/26587/L746.pdf>)

³² Comisión Económica de las Naciones Unidas para Latinoamérica y el Caribe (ECLAC/CEPAL). *Perspectivas para el Biodiesel en Centroamérica: Costa Rica, El Salvador, Guatemala y Honduras*, LC/MEX/L.791 (2007). (<http://www.eclac.cl/publicaciones/xml/3/29423/L791-1.pdf>)

Recomendaciones

- Analizar cuidadosamente los costos ambientales y beneficios de los biocombustibles.
- Explorar el uso de materia prima innovadora como el aceite de pescado o el aceite vegetal reciclado al momento de planificar el desarrollo de biocombustibles.
- Establecer mecanismos de coordinación regional para compartir experiencias con la planificación y producción de biocombustibles.
- Considerar como punto de partida experimental la implementación de biocombustibles en las flotas de autobuses.

2.2. Normas para Vehículos

Las emisiones que generan los vehículos dependen de varios parámetros relacionados con el vehículo mismo, incluyendo el tipo, edad, categoría de peso y estado de mantenimiento. En Centroamérica y la República Dominicana, las características más importantes para entender las emisiones son la edad relativa y el estado de mantenimiento de los vehículos. Típicamente un 50% o más del parque total se basa en las áreas urbanas, donde tanto las emisiones como sus impactos sobre la calidad del aire son mayores. La mayoría de los parques vehiculares nacionales en la región se caracterizan por un gran porcentaje de vehículos de más de diez años de antigüedad (más del 80% del parque en algunos países). El estado de mantenimiento de un vehículo generalmente se deteriora con la edad, por ende los vehículos viejos normalmente son los más contaminantes. La gran mayoría de los vehículos en la región utilizan gasolina, ya que los vehículos de diesel representan menos del 15% del total. Si bien hay menos cantidad de vehículos de diesel, su impacto sobre la calidad del aire es desproporcionado porque tienden a ser camiones y buses que son más viejos, recorren más kilometraje, consumen más combustible y emiten más material particulado que los vehículos de gasolina.

Las opciones para reducir las emisiones de un parque vehicular son: prohibiciones a la importación de vehículos viejos; programas de inspección y mantenimiento; normas que disponen niveles mínimos de eficiencia energética; programas dirigidos a flotas específicas (tanto públicas como privadas); y la retroadaptación de vehículos diesel. Varios programas enfocados en la condición y operación de parques vehiculares nacionales han sido propuestos en los países centroamericanos y algunos ya han sido implementados. Las siguientes secciones describen los programas existentes y propuestos y las opciones para el futuro.

2.2.1. Límites sobre la Antigüedad de los Vehículos Importados

En toda la región existen varios factores económicos que hacen que los consumidores escojan vehículos viejos. Estos factores incluyen el precio de los vehículos, el poder adquisitivo del consumidor, los aranceles de importación, impuestos al ruedo (marchamo) y otros impuestos, costos de mantenimiento y la disponibilidad de repuestos. El establecimiento de límites de antigüedad para la importación de vehículos es una forma de desestimular la importación de grandes cantidades de vehículos viejos y contaminantes. La Tabla 3 resume la situación en cada país con base en las respuestas al Cuestionario (véase el Anexo A).

Tabla 3. Límites de Antigüedad para la Importación de Vehículos

País	Límite de Antigüedad	Notas
Belice	--	(No hay información.)
Costa Rica	No	Han fracasado varias propuestas para restringir la importación de vehículos usados. Se calcula que más del 80% del parque vehicular nacional tiene más de 10 años.
República Dominicana	Sí	Sólo se permite autos de menos de cinco años de antigüedad. Los motores mayores a 2000 cc y más de seis cilindros pagan un impuesto de lujo.
El Salvador	No	Los vehículos usados son sujetos a la inspección al momento de importación.
Guatemala	No	Los vehículos nuevos importados se gravan con una tasa impositiva más alta.
Honduras	Sí	Los buses y demás vehículos de transporte público deben tener menos de 10 años y los demás vehículos menos de siete años de antigüedad. Los límites de emisiones son más estrictos para los vehículos importados que para los vehículos existentes.
Nicaragua	No	Los vehículos usados son sujetos a la inspección al momento de importación.
Panamá	No	Los vehículos usados deben portar un certificado de emisiones emitido por el país exportador. No hay límites de antigüedad. Existen varias políticas sobre las emisiones de los vehículos importados, como el Proyecto de Ley 157 (Normas sobre la Importación de Vehículos Usados).

Los Retos y Las Opciones de Implementación

En el caso de los países que limitan la antigüedad de los vehículos importados, hay pocos datos sobre la eficacia de esas limitaciones. La prohibición de importar vehículos viejos podría ocasionar una mayor ‘infiltración’ de vehículos viejos a través de las fronteras, además de obligar a los usuarios a permanecer más tiempo con vehículos viejos e ineficientes debido al costo elevado de los vehículos más nuevos. Cualquier opción que elimine los vehículos más viejos y de menor costo incrementará la demanda para vehículos de bajo costo, incluyendo los vehículos domésticos de altas emisiones y los vehículos importados ilegalmente.

La implementación de limitaciones sobre la importación de vehículos podría requerir la elaboración de nuevos reglamentos o la actualización de los existentes. También se puede reestructurar el régimen fiscal para estimular la importación de vehículos más nuevos mediante tasas impositivas más bajas, aunque las tasas mayores para los vehículos de mayor antigüedad podrían estimular el incumplimiento. Ahora bien, la edad del vehículo es sólo un indicador del potencial para altas emisiones, por lo que las pruebas de emisiones o requisitos afines para los vehículos importados podría servir para impedir más eficazmente la importación de vehículos con altas emisiones. Por último, en vista del hecho de que los vehículos generalmente son importados por empresas privadas, los esfuerzos para buscar el consenso y establecer convenios con dichas empresas ha ayudado a fomentar el

cumplimiento. Guatemala, por ejemplo, ha logrado cierto éxito en obtener el apoyo de la asociación de importadores a favor de un reglamento propuesto.

Recomendación

- Los esfuerzos para restringir la importación de vehículos viejos de altas emisiones deben contemplar incentivos económicos para la adquisición de vehículos más recientes, pruebas de emisiones en lugar de una simple limitación sobre la antigüedad, y la negociación de acuerdos con los importadores de vehículos.

2.2.2. Programas de Inspección y Mantenimiento

Los programas de inspección y mantenimiento (I/M) fomentan el cumplimiento del parque vehicular nacional con los límites de emisiones y los requisitos de seguridad. Los Programas I/M requieren de una inversión inicial fuerte para implementarlos y promover el acatamiento por parte de la población, pero producen beneficios a largo plazo al identificar a los vehículos más contaminantes para que sean reparados o sustituidos. Varios países de la región han comenzado a trabajar con Programas I/M.

Honduras. No se ha implementado ningún Programa I/M, aunque existen disposiciones al respecto³³ para el parque vehicular existente y se encuentra en etapa de estudio un programa piloto. Se han establecido límites a la edad y tipo de los vehículos, mas la legislación no contiene disposiciones específicas sobre su aplicación. Además, los límites no son estrictos, de manera que cualquier vehículo con equipo de control de emisiones los puede cumplir. Un reglamento reciente³⁴ requiere una prueba de emisiones anual para todo vehículo para obtener el Certificado de Control de Emisiones de Gases Contaminantes y Humo.

Costa Rica. Todo vehículo que circula en el país está sujeto a la inspección técnica para verificar que “reúna las condiciones mecánicas, las de seguridad y los demás requisitos.”³⁵ Todo vehículo de más de cinco años de edad debe someterse a la inspección anual. La frecuencia de inspección es de cada dos años para vehículos con menos de cinco años de edad y cada seis meses para los vehículos de transporte público. Se exoneran ciertos vehículos agrícolas y los vehículos que no fueron diseñados con catalizador (es decir, vehículos de modelo anterior al año 1997). El programa centralizado es operado por la empresa RTV y supervisado por el Ministerio de Obras Públicas y Transporte (MOPT).

Guatemala. Actualmente no existe ningún Programa I/M. El Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales está elaborando una propuesta sobre límites de emisiones. Se espera implementar en el futuro normas para el control de emisiones, las cuales exigirán el uso de catalizadores.

³³ SERNA: Resolución 719-1999

³⁴ Reglamento de Tránsito (2006)

³⁵ Artículos 19 y 20 de la Ley de Tránsito por Vías Públicas Terrestres (<http://www.poder-judicial.go.cr/transito/ley/indice.htm>).

República Dominicana. Actualmente no existe ningún Programa I/M, pero se proyecta implementar uno para el año 2010. El programa será implementado paulatinamente e incluirá la inspección de vehículos y el establecimiento de normas. Se desconoce el estado actual del proceso.

Panamá. Un anteproyecto para exigir pruebas de emisiones está pendiente de la aprobación presidencial. Se espera iniciar la implementación del sistema en el 2010. El sistema incluirá los equipos, instalaciones y capacitación necesarios para monitorear las emisiones vehiculares. Actualmente los vehículos de gasolina deben portar equipos de control de emisiones, más catalizadores para los modelos 1998 en adelante.

Los Retos y Las Opciones de Implementación

Los vehículos más contaminantes suelen pertenecer a personas que no tienen los medios económicos para cumplir con un Programa I/M o pagar las reparaciones necesarias. Los Programas I/M no cubren los vehículos no matriculados e inclusive pueden ocasionar una merma en la matriculación de vehículos, algo que sería problemático en las áreas donde ya hay insuficiente matriculación. Asimismo, un Programa I/M propuesto puede generar resistencia del sector civil si se percibe como un intento de intromisión estatal en el ámbito privado. (El proyecto piloto del Programa I/M en Costa Rica generó focos de resistencia civil en las zonas rurales.) Luego existe la necesidad de calibrar regularmente los equipos de prueba, algo que podría resultar difícil en algunos países.

La identificación de los vehículos más contaminantes mediante esquemas de incentivos podría ser parte de un programa integral para reducir las emisiones vehiculares totales de manera relativamente rápida (dentro de pocos años). Si bien los incentivos podrían requerir el desembolso de fondos públicos para reparar o sustituir los vehículos más contaminantes, tales esquemas pueden fomentar la participación de los propietarios de vehículos e incrementar el índice de matrícula vehicular. Para facilitar la administración, los Programas I/M se pueden enfocar en las zonas urbanas donde hay mayores problemas de calidad del aire. Además, la alta densidad poblacional y vehicular en las zonas urbanas facilita el control de cumplimiento. Luego la exoneración a favor de vehículos nuevos (hasta cinco años de edad) puede promover la adopción de nuevas tecnologías y reducir la cantidad total de vehículos que el programa debe cubrir.

El establecimiento y operación de programas eficaces requiere un esfuerzo vigoroso de fiscalización regulatoria. Además, la gestión eficaz de varios Programas I/M locales puede ser difícil. Los sistemas centralizados son implementados por la entidad gubernamental competentes y se ubican en instalaciones propiedad del gobierno. Los sistemas descentralizados son más fáciles de implementar porque aprovechan los talleres existentes. Sin embargo, los sistemas descentralizados invitan a mayores abusos porque los talleres compiten por la clientela y los clientes tienden a preferir los talleres poco estrictos que no exigen muchas reparaciones.³⁶ La región debería enfocarse en los sistemas centralizados porque estos han resultado mucho más eficaces para controlar los vehículos más contaminantes y mejorar la seguridad vehicular. La mayoría de los Programas I/M de la

³⁶ Hemenway, D. y Solnick, S.J. (2008). *Te Conviene Comparar Ofertas: El Mercado de la Inspección Vehicular*. Law & Policy, vol.12, No. 4, páginas 317 - 329.

región (véase las descripciones arriba) son centralizados y caracterizados por un número reducido de instalaciones operadas por el gobierno.

Recomendaciones

- La implementación de Programas I/M centralizados en las zonas urbanas probablemente sería una manera eficaz de reducir las emisiones vehiculares contaminantes.
- Se debe considerar la operación de las estaciones de inspección por parte de una entidad independiente para procurar la confianza y participación del público.
- Se debe contemplar un esquema de bonos o subsidios para reparar los vehículos más contaminantes. Otra alternativa sería comprar esos vehículos para retirarlos de circulación.

2.2.3. Normas de Eficiencia para Combustibles

Las normas de eficiencia para combustibles (*fuel efficiency standards*) generalmente exigen cierto nivel de eficiencia promedio a cada fabricante, importador o vendedor comercial de vehículos. La adopción de normas de eficiencia para combustibles puede surtir el efecto combinado de limitar las emisiones de CO₂ y contaminantes y promover la actualización tecnológica del parque vehicular. Ninguno de los países cubiertos por este estudio ha implementado normas de eficiencia para combustibles, pero Costa Rica ha establecido incentivos fiscales para la importación de vehículos eléctricos e híbridos.

Existen varios retos a la implementación de las normas de eficiencia. Como toda norma, las normas de eficiencia para combustibles pueden ser difíciles para hacer cumplir. A diferencia de las reparaciones vehiculares que permiten el cumplimiento con los Programas I/M, no es fácil mejorar un bajo nivel de eficiencia de aprovechamiento de combustibles. Se trata de un proceso paulatino que requiere la introducción de nuevos vehículos al parque vehicular nacional para mejorar el nivel de eficiencia promedio. Además, debido al alto nivel de emisiones generadas por los motores de dos tiempos (como las motocicletas), las normas de eficiencia para combustibles deben acompañarse de límites sobre las emisiones.

Lo más conveniente es tratar el tema de la eficiencia energética como parte de una estrategia para mitigar el cambio climático y las emisiones de CO₂. El cambio climático ha recibido mucha atención en la región, por lo que el público podría estar más abierto a un enfoque de esa naturaleza. Otra posibilidad es la aplicación de normas de eficiencia para combustibles a los vehículos nuevos o importados, lo cual requeriría un nuevo reglamento o la modificación de las disposiciones referentes a las importaciones. Para fomentar el uso de vehículos eficientes sin tener que establecer normas o límites sobre las emisiones, se puede ofrecer incentivos fiscales para los importadores o compradores de vehículos híbridos o eléctricos o vehículos que utilizan combustibles alternativos, como se está haciendo en Costa Rica.

Recomendación

- Las normas de eficiencia para combustibles promueven un cambio paulatino según se vaya actualizando el parque vehicular. Tales normas deben ser consideradas un

componente de una estrategia integral para mejorar el sistema de combustibles y vehículos.

2.2.4. Programas para Parques Vehiculares

Desde el punto de vista logístico, muchas veces es más fácil tratar el tema de las emisiones con un enfoque en las flotas públicas y privadas (autobuses, transporte público, taxis, vehículos policiales y municipales, camiones repartidores) en lugar de establecer requisitos para los automotores particulares. Además, por lo general los vehículos de flota recorren en forma colectiva más kilometraje que el parque vehicular particular, por ende los programas enfocados en la reducción de las emisiones de los vehículos de flota pueden lograr un impacto relativamente mayor en la reducción de las emisiones vehiculares globales.

En la región se han establecido o propuesto varios programas dirigidos a flotas vehiculares, principalmente en el caso de los autobuses y demás vehículos de transporte público. Los programas para flotas incluyen disposiciones sobre la inspección y mantenimiento con frecuencia establecida, el uso de combustibles alternativos como el hidrógeno o los biocombustibles, y la introducción escalonada de vehículos híbridos o eléctricos de bajas emisiones. Los programas dirigidos a flotas pueden ser de carácter obligatorio (p.ej., los cronogramas de inspección), pero también se pueden promover eficazmente mediante los incentivos económicos o fiscales (p.ej., el cambio a vehículos híbridos o eléctricos). Luego la visibilidad de los vehículos de flota en las áreas urbanas puede ayudar a concientizar al público sobre los combustibles y tecnologías alternativos.

Para determinar las mejores opciones para un área geográfica específica, hay que tomar en cuenta los tipos de flotas que existen, los tipos de vehículos y las necesidades de los propietarios. El PNUMA ha desarrollado un Manual para Flotas Limpias (*Clean Fleet Toolkit*)³⁷ para ayudar a los operadores de flotas o entidades reguladoras a estimar los niveles de emisiones actuales y evaluar las opciones y costos de mejoramiento.

Recomendación

- Los programas dirigidos a flotas deben ser contemplados como un componente de una estrategia integral para mejorar el sistema de combustibles y vehículos.

2.2.5. Retroadaptación de Vehículos Diesel

Existe una gama de tecnologías para retroadaptar los sistemas de escape de los vehículos diesel y reducir significativamente las emisiones de NO_x, COVs, PM y monóxido de carbono (CO). La mayoría de estas tecnologías avanzadas requieren el uso de combustibles limpios, por lo que deben ser contemplados en conjunto con la introducción de combustibles bajos en azufre. Se han implementado programas de retroadaptación exitosamente en muchos países, incluyendo a México y Chile, pero los niveles bajísimos de azufre que requieren estas tecnologías (5-50 ppm) las hacen incompatibles con los combustibles que actualmente se

³⁷ <http://www.unep.org/tnt-unep/toolkit/index.html>

consumen en Centroamérica. Se requiere contar con el abastecimiento confiable de combustibles bajos en azufre antes de implementar las tecnologías de retroadaptación.

Existen dos tecnologías principales para controlar las emisiones de material particulado (PM). El catalizador oxidante de diesel (*diesel oxidation catalyst – DOC*) reduce la cantidad de hidrocarburos pesados semivolátiles en el escape de los motores diesel, reduciendo así las emisiones de PM por lo menos en un 20%, además de reducir las emisiones de hidrocarburos livianos y CO. Si bien el DOC se puede utilizar cuando el diesel contiene hasta 500 ppm de azufre, es más eficaz con el diesel ultrabajo en diesel (máximo de 15 ppm). El filtro de partículas para diesel (*diesel particulate filters – DPF*) es mucho más eficaz que el DOC, ya que reduce las emisiones de PM entre un 60% y un 90%. El DPF también requiere el uso de diesel muy bajo en azufre (máximo de 50 ppm y preferiblemente 15 ppm o menos) para garantizar la operación eficaz y confiable.

Los NO_x se pueden controlar con la reducción catalítica selectiva (SCR) o tecnología para la adsorción de NO_x. La tecnología de adsorción requiere el uso de diesel ultrabajo en azufre (15 ppm o menos), mientras la tecnología SCR no requiere el uso de combustibles bajos en azufre y funciona bien cuando se instala como equipo original de fábrica. Sin embargo, los equipos SCR no han resultado tan eficaces cuando se instalan en forma de retroadaptación.

Según se vayan introduciendo los combustibles bajos en azufre, la retroadaptación de los vehículos diesel podría generar con relativa rapidez beneficios colaterales al reducir las emisiones de PM, NO_x y CO. La introducción de tecnologías de retroadaptación debe llevarse a cabo de manera coordinada con el abastecimiento de diesel bajo en azufre. Es decir, la introducción de diesel bajo en azufre en cierta región geográfica debe acompañarse de la instalación de tecnologías de retroadaptación. Cuando se tratan de tecnologías sensibles al contenido azufre, habrá que concientizar a los propietarios y conductores sobre la necesidad de utilizar sólo diesel bajo en azufre.

Se supone que las áreas urbanas serán las primeras en recibir un abastecimiento confiable de combustibles bajos en azufre, por lo que los programas de retroadaptación deben comenzar en esas áreas. Los programas para promover la retroadaptación de las flotas de vehículos diesel públicos y privados en áreas urbanas pueden lograr rápidamente la adopción de dichas tecnologías y la reducción de emisiones. Por ejemplo, los autobuses pueden ser equipados con filtros DPF y abastecidos de diesel en lugares céntricos donde se dispone del suministro confiable de diesel bajo en azufre.

En la actualidad el costo de las tecnologías de retroadaptación es alto para el automovilista particular, pero la instalación de las mismas tecnologías puede resultar costo-efectiva en el caso de las flotas vehiculares. Debido al alto costo inicial, la implementación amplia requeriría de subsidios u otros incentivos económicos.

Recomendación

- La retroadaptación de vehículos diesel debe considerarse una vez establecida la disponibilidad de diesel bajo en azufre. Las tecnologías de retroadaptación deberían

ser probadas y demostradas primero en flotas seleccionadas antes de implementarlas a mayor escala.

2.3. Programas Voluntarios y de Incentivos

Muchos de los posibles cambios al sistema general de combustibles y vehículos requerirían nuevas disposiciones legales y mucha inversión política y económica. Sin embargo, existen otras opciones que se pueden implementar a corto plazo con pocos recursos. Los programas voluntarios incluyen cualquier opción que permite que el público en general, los propietarios de vehículos y el sector comercial se informen más sobre temas relacionados con la calidad del aire y tomen acciones voluntariamente para reducir las emisiones de sus vehículos. Los programas de incentivos pueden consistir de modificaciones al régimen fiscal, incentivos económicos o el reconocimiento por haber reducido las emisiones. Los programas voluntarios y de incentivos pueden ser de muchas formas y pueden ser iniciados y administrados por entidades públicas o privadas.

Según crezca el interés en la mitigación del cambio climático y la reducción de la contaminación, la opinión del público se convierte en un incentivo para que las empresas reduzcan sus emisiones. La divulgación de las acciones de una empresa a favor del medio ambiente puede fortalecer la imagen pública de la empresa. Los programas de certificación como “Estrella Verde” para empresas amigables con el ambiente han sido exitosos en muchos países. El Salvador, Costa Rica y Nicaragua manejan versiones de estos programas que se basan en estándares de eficiencia energética. Programas como Estrella Verde permiten que una empresa despliegue un logotipo como prueba de sus prácticas amigables con el ambiente cuando se cumplen ciertos estándares. Un ejemplo básico es el logotipo que se coloca en los vehículos de una flota que utilizan combustibles alternativos.

Programas como Estrella Verde son eficaces cuando el público tiene conocimientos básicos respecto a la calidad del aire y sus impactos sobre la salud humana. En algunos países de la región, incluyendo a la República Dominicana, Costa Rica y Panamá, las campañas informativas han sido eficaces para advertir al público sobre los impactos de la contaminación atmosférica y las emisiones vehiculares sobre la salud. Las campañas informativas pueden ser de muchas formas, incluyendo el uso de los medios de comunicación (periódicos, radio, televisión y anuncios), eventos públicos, programas escolares y vallas electrónicas con información diaria sobre la calidad del aire. Luego hay métodos modernos que aprovechan los medios electrónicos para advertir a los sectores sensibles cuando hay días de mala calidad del aire, utilizando mensajes de texto, correo electrónico o hasta páginas sociales en Internet.

Las campañas informativas pueden incluir, como herramienta a escala masiva, esfuerzos para publicar datos convalidados de las redes de monitoreo con frecuencia diaria. A escala menor pueden incluir métodos de monitoreo de bajo costo que permiten que los niños de edad escolar calculen los niveles de contaminación y aprendan sobre la calidad del aire. Cuando el público está informado sobre los peligros de la contaminación atmosférica, se incrementa el apoyo a favor de las medidas diseñadas para reducir las emisiones. A su vez, el apoyo del público coloca la problemática como tema para la acción política, además de generar apoyo entre el sector empresarial.

Recomendación

- Combinar la implementación de programas voluntarios y de incentivos con campañas informativas básicas sobre dichos programas y los impactos ambientales y de salud.

2.4. Cuantificación del Problema y Análisis Costo-Beneficio

Es necesario cuantificar los costos de la contaminación atmosférica de origen vehicular y los costos de las opciones de mitigación para poder entender el tema, evaluar opciones y medir continuamente el éxito de las opciones en vías de implementación. Este proceso implica la necesidad de entender los niveles de contaminación, los costos de salud y sociales relacionados con dichos costos, y los costos de las diferentes opciones de mitigación. En conjunto, la evaluación de estos aspectos toma la forma de un análisis costo-beneficio. Las bases para este tipo de análisis a nivel de país ya han sido desarrolladas en estudios como *Reduciendo el Contenido de Azufre en Combustibles en Centroamérica: Una Guía para la Estimación de Costos y Beneficios*, elaborado por el Consejo Internacional sobre Transporte Limpio en el 2006.³⁸

Para realizar un análisis costo-beneficio a nivel de país se necesita datos sobre:

- Los niveles de contaminación atmosférica locales.
- La contribución de las emisiones vehiculares a dichos niveles de contaminación.
- Los impactos sobre la salud humana relacionados con la contaminación vehicular.
- Los costos de las diferentes opciones para mitigar la contaminación.

Cada uno de estos temas se describe a continuación. Si bien la cuantificación del problema y el análisis costo-beneficio son sumamente importantes, es difícil recopilar la información completa y detallada que se necesita para realizar un análisis a fondo. Sin embargo, se puede aprovechar información básica para comprender la problemática y tomar acciones para enfrentarla. Luego se puede obtener información detallada de manera continua tanto para medir los avances como para servir de insumo para acciones futuras.

Niveles de Contaminación Atmosférica Locales. Para entender los niveles de contaminación atmosférica locales y sus impactos potenciales, las preguntas más importantes son las siguientes:

- ¿Cuáles son los niveles promedio y pico de PM_{2.5}, PM₁₀, O₃, CO, NO_x y SO₂ en las zonas urbanas?
- ¿Cómo califican los niveles de contaminación atmosférica locales con respecto a las normas enfocadas en la salud humana establecidas por la OMS, la USEPA o las autoridades nacionales?

³⁸ *Reduciendo el Contenido de Azufre en Combustibles en Centroamérica: Una Guía para la Estimación de Costos y Beneficios*. Borrador del Informe Final del Consejo Internacional sobre Transporte Limpio, noviembre del 2006.

- ¿Existen focos de alta contaminación atmosférica en ciertas áreas de la ciudad (p.ej., cerca de las terminales de autobuses o cerca de los corredores de tránsito o escuelas primarias)?

Para responder estas preguntas, se han establecido redes de monitoreo de la calidad del aire en algunas áreas, aunque existe variabilidad respecto al estado de las redes en las zonas urbanas de Centroamérica y la República Dominicana. Con la excepción de Belice, todos los países realizan algún tipo de monitoreo en las ciudades capitales y se está trabajando para mejorar la uniformidad y calidad de los datos. La Tabla 4 resume la red de monitoreo de cada país e indica algunos aspectos importantes.

Tabla 4. Estado Actual de las Redes de Monitoreo*³⁹

País	Aspectos Importantes del Programa
Costa Rica	Cuenta con una base de datos con varios años de registros de niveles PM ₁₀ especiados provenientes de 7+ monitores. A partir del primer semestre del 2010 tendrá la capacidad de medir concentraciones de PM en tiempo real.
República Dominicana	Dos monitores PM ₁₀ están operando desde agosto del 2008.
El Salvador	Cuenta con cinco monitores PM _{2.5} (tres continuos y dos con filtro) y cinco monitores PM ₁₀ (cuatro continuos y uno con filtro).
Guatemala	Cuenta con seis monitores PM ₁₀ y TSP de filtro. Se espera agregar otros equipos en el 2010, incluyendo un monitor PM _{2.5} continuo.
Honduras	Cuenta con tres monitores PM ₁₀ que han estado inactivos desde hace varios años. Actualmente existe un esfuerzo para reactivarlos.
Nicaragua	Cuenta con tres monitores PM ₁₀ de filtro que se encuentran inactivos.
Panamá	Cuenta con un monitor PM _{2.5} continuo (en tiempo real) en operación desde agosto del 2008 en la Universidad de Panamá. También cuenta con ocho monitores PM _{2.5} y PM ₁₀ de filtro en operación desde hace varios años.

* En la actualidad Belice no tiene ni opera ningún equipo para monitorear la calidad del aire.

Generalmente se citan a las limitaciones económicas y administrativas como los principales obstáculos al establecimiento de un programa de monitoreo constante con amplia cobertura geográfica. Varios países, como Guatemala, han propuesto establecer programas nacionales que proporcionarían recursos económicos y apoyo regulatorio para mejorar las redes de monitoreo. Los avances recientes hacia la coordinación regional en asuntos relacionados con la calidad del aire y el consenso sobre un Índice de Calidad del Aire regional mejorarán la disponibilidad de información sobre la calidad del aire, el desarrollo de controles, y la divulgación de información de salud pública en toda la región.

Contribución de las Emisiones Vehiculares. Aunque ya se sabe que aproximadamente el 80% de la contaminación atmosférica urbana en Centroamérica proviene de las emisiones vehiculares, la disponibilidad de información más específica ayudaría a enfrentar el problema y medir la eficacia de las soluciones. Para determinar la contribución de las emisiones vehiculares a las concentraciones totales de contaminantes, lo más conveniente es contar con un inventario de emisiones desarrollado “de abajo hacia arriba” a base de datos detallados

³⁹ Battelle (para la USEPA). *Informe de la Misión Técnica de Investigación: Capacidades para el Monitoreo del Aire Ambiental en Centroamérica y la República Dominicana.* 3 de abril del 2009.

sobre las emisiones vehiculares, datos sobre los ciclos de tránsito, y datos sobre el uso de los vehículos, todo con el soporte de datos detallados sobre la calidad del aire. Por tratarse de datos difíciles de obtener con un grado de certeza confiable, generalmente se aplican métodos alternativos de estimación. El Salvador es el único país de la región con un inventario detallado de emisiones. Los países de la región han reconocido como prioritario el establecimiento y mejoramiento de inventarios.

Algunos métodos para estimar las emisiones vehiculares aplican factores basados en las ventas de combustibles, la medición de los gases de escape, el estudio de las concentraciones ambientales en situaciones especiales, y la medición de oligoespecies en el material particulado. Los factores relacionados con los combustibles se pueden aplicar donde exista un sistema detallado para registrar las ventas de combustibles o los impuestos respectivos. La cantidad de gasolina y diesel vendida se puede usar para estimar los contaminantes emitidos por la combustión de esa cantidad de combustible. Las estimaciones basadas en la venta de combustibles se consideran el método menos preciso para desarrollar inventarios debido a la amplia variación entre la cantidad y composición de las emisiones entre vehículos diferentes (aunque las ventas de combustibles sí sirven para calcular eficazmente las emisiones de CO₂).

La medición de los gases de escape entre vehículos de varios tipos, pesos y edades se puede emplear para estimar las emisiones totales siempre cuando existan registros desglosados sobre la composición del parque vehicular. El desarrollo de un inventario de emisiones con este método puede conllevar un costo económico elevado por la necesidad de obtener una muestra representativa de vehículos y medir las emisiones de una gran cantidad de vehículos. Luego para extrapolar los resultados al parque vehicular global se requieren datos específicos sobre los tipos de vehículos existentes y el kilometraje recorrido por cada categoría.

Los inventarios de emisiones desarrollados con datos sobre combustibles y vehículos son estimaciones “de abajo hacia arriba,” pero también se pueden calcular estimaciones “de arriba hacia abajo” con base en las mediciones ambientales. Por ejemplo, las mediciones comparativas de la calidad del aire entre días hábiles y fines de semana, entre puntos viento arriba y viento abajo de carreteras principales, y durante y después de ciertos eventos (como huelgas de obreros o transportistas) pueden ser analizadas para determinar las contribuciones relativas de las emisiones vehiculares a la contaminación total. Los métodos estadísticos para la cuantificación porcentual de las fuentes de contaminación (*source apportionment*), como el análisis de factores o la modelación química del balance de masas, también se pueden aplicar a los datos del PM ambiental para determinar la contribución de las emisiones vehiculares a los niveles totales de contaminación con base en las especies contaminantes emitidos sólo por los vehículos automotores (oligoelementos y compuestos orgánicos). Los métodos estadísticos requieren de una gran cantidad de muestras y análisis del PM ambiental. Los métodos de cuantificación porcentual se consideran la representación más confiable de la contribución de varias fuentes a las concentraciones totales de material particulado porque reflejan las sustancias que efectivamente están presentes en el lugar.

En términos generales, en la región existe la necesidad de aprovechar los datos disponibles para entender las causas específicas de los problemas de calidad del aire. Se debe realizar esfuerzos para ampliar la recolección de datos relevantes con el fin de mejorar los inventarios de emisiones y los estudios de cuantificación porcentual de las fuentes de contaminación. Las

redes de monitoreo que se están implementando en la región (véase la Tabla 4) aportarán datos ambientales importantes a favor de los estudios de cuantificación porcentual.

Efectos sobre la Salud Humana. Se ha reconocido que los costos relacionados con los efectos sobre la salud por la exposición a la contaminación atmosférica a corto y largo plazo son altos en Centroamérica y la República Dominicana, al igual que en muchos otros países. Existen pocos estudios directos referentes a los impactos de la contaminación atmosférica sobre la salud humana en la región centroamericana, aunque varios de los países han reconocido la necesidad de contar con esa información para la toma de decisiones. Las estimaciones iniciales sobre la magnitud de los impactos sobre la salud por la contaminación atmosférica en la región se pueden basar en los datos sobre la calidad del aire y los estudios de la OMS o de otras regiones.

Los problemas de salud relacionados con la contaminación atmosférica se pueden estimar con base en una combinación de los datos de atención médica (p.ej., ataques de asma, internamientos hospitalarios) y la información referente a los niveles de contaminación ambiental. Normalmente se debe vincular los períodos caracterizados por la mala calidad del aire y los problemas de salud sufridos por la población durante dichos períodos. Asimismo, se debe contemplar los impactos a perjuicio de la salud pública a largo plazo atribuibles a los niveles de contaminación elevados. Por ejemplo, un estudio en Costa Rica evaluó los costos totales de los impactos sobre la salud relacionados con el PM₁₀ proveniente de los vehículos automotores. El estudio consideró los costos directos de las enfermedades tanto como los costos relacionados con la mortalidad prematura, arrojando un costo total de \$190 millones para el área metropolitana de San José en el año 2001, unos US\$120 por cada habitante.⁴⁰ Los análisis costo-beneficio deben tomar en cuenta los beneficios correspondientes a la reducción de la exposición a períodos breves de alta contaminación y también la reducción de la exposición a los niveles existentes de contaminación atmosférica a largo plazo.

Costos para Mitigar la Contaminación. Muchas veces las propuestas para mitigar la contaminación generan oposición debido a los costos que representarían. Para promover su aceptación, los retos consisten de desarrollar estimaciones confiables de los costos para el sector privado y el sector público, evitar que los costos sean cargados injustamente a ciertas empresas o personas, y expresar los costos en términos del ahorro efectivo que se realizaría al reducir los impactos a la salud pública y los impactos ambientales.

Resulta difícil para los gobiernos, empresas y particulares estimar anticipadamente los costos de cumplir con las opciones para mitigar la contaminación. Si bien las estimaciones no son perfectas, los análisis más detallados a menudo arrojan resultados más confiables. A manera de ejemplo, cuando se propuso la introducción de diesel ultrabajo en azufre en Estados Unidos, las preocupaciones por el incremento de los costos motivaron a la USEPA a modelar los costos de producción de diesel bajo en azufre a nivel de refinerías individuales. El nivel de detalle de los análisis incrementó significativamente la precisión y credibilidad de las estimaciones de costos y terminó ganando el apoyo de las empresas refinadoras.

⁴⁰ Allen, P., Vargas, C., Araya, M., Navarro, L. y Salas, R. (2005). *Costos en salud por la contaminación del aire: Costa Rica 2001 Reporte Técnico*. Ministerio de Salud, San José, Costa Rica.

Para evitar las injusticias económicas al momento de implementar programas obligatorios nuevos, muchas veces funciona mejor la introducción escalonada de políticas que se aplican a industrias o sectores enteros. En algunos casos puede ser conveniente establecer un mercado de créditos por la reducción de emisiones contaminantes (*pollution credit trading*) donde las empresas pueden atrasar la adopción de tecnologías nuevas pagando un derecho. Cuando se implementa debidamente, un mercado de créditos ofrece cierta flexibilidad a las empresas. Con este sistema la empresa que no pueda sufragar el costo de actualizar sus equipos para cumplir con normas de emisiones más estrictas tendría la oportunidad de comprar créditos y así aplazar desembolsos fuertes para equipos nuevos.

Los costos de las opciones para mitigar la contaminación deben contemplarse en términos de los costos verdaderos del sistema actual. Si la contaminación atmosférica producida por el sistema actual de combustibles y vehículos efectivamente está costando millones de dólares al año en costos médicos en un área urbana, entonces se puede justificar fácilmente la inversión dedicada a sustituir equipos y tecnologías o modificar la infraestructura. Un análisis de costos hecho sobre los esfuerzos para mejorar la calidad del aire indicó que el ahorro esperado en costos de salud pública era de 10 a 20 veces mayor que los costos de implementación esperados a nivel nacional y hasta 40 veces mayor en las áreas urbanas contaminadas.⁴¹ Un estudio similar hecho por la USEPA calculó que los beneficios a la salud humana y ambiental serían diez veces mayores que el costo de las acciones necesarias para reducir el contenido de azufre en los combustibles en EE.UU. Tales perspectivas sobre los costos requieren de información confiable sobre la problemática de la calidad del aire, la contribución de los vehículos al problema, y los impactos a la salud humana en el área. Cuando se toman en cuenta plenamente los impactos ambientales, económicos y de salud del sistema actual de combustibles y vehículos y cuando se cuenta con estimaciones reales sobre los costos anticipados para mejorar el sistema, sobran motivos para justificar el cambio.

Recomendaciones

- Continuar la inversión en el monitoreo de la calidad del aire y desarrollar inventarios de emisiones para cuantificar mejor la problemática que se debe enfrentar.
- Establecer alianzas entre los Ministerios de Salud y las universidades para estudiar los impactos de la contaminación sobre la salud pública.

2.5. Alternativas para los Sistemas de Transporte

En sus respuestas al Cuestionario, muchos países hicieron hincapié en la necesidad de rediseñar los patrones de transporte existentes. Las opciones para modificar los patrones de transporte generalmente se enfocan en: reducir el parque vehicular, ampliar el sistema de transporte público, ofrecer métodos alternativos de transporte, y reducir el congestionamiento vial en los centros urbanos. Si bien son opciones que requieren mucho esfuerzo de planificación, pueden ser eficaces y de costo relativamente bajo, por lo que son soluciones dignas de considerar.

⁴¹ Molina, M., et al. (2004). *La Calidad del Aire en México: Hacia el Aire Limpio en Diez Años – Un Informe del Taller sobre Contaminación Atmosférica en México.* (http://www.theicct.org/documents/Molina_Mexico_Strategy_2004.pdf)

Tránsito Rápido por Autobús. En algunas ciudades se han creado carriles exclusivos para autobuses directos, los cuales permiten a los pasajeros llegar a su destino más rápidamente que en un vehículo particular, incrementan el uso de los buses, y producen menos emisiones por pasajero. El Tránsito Rápido por Autobús (*Bus Rapid Transit – BRT*) generalmente se considera el sistema más costo-efectivo para reducir la congestión vehicular, la contaminación atmosférica y las emisiones de CO₂ porque sustituye a los buses altamente contaminantes con tecnologías limpias y reduce el congestionamiento vial. Asimismo, el BRT se puede implementar dentro de un marco temporal relativamente breve, es decir, lo que se dura para crear los carriles exclusivos. Para ser eficaz y maximizar el aprovechamiento por parte del público y la reducción de emisiones, un Sistema BRT debe servir las rutas existentes y basarse en la investigación detallada sobre los destinos de los pasajeros y la duración de los viajes.

Un ejemplo de un Sistema BRT extenso y exitoso es el TransMilenio in Bogotá, Colombia.⁴² Desde el 2001 el TransMilenio se ha extendido rápidamente, ha retirado a más de 7000 buses particulares de la circulación, y ha reducido las emisiones de la flota de buses en un 59% aproximadamente. Actualmente las Naciones Unidas permite a TransMilenio vender créditos por la reducción de emisiones carbónicas, con los cuales la Municipalidad de Bogotá ha percibido entre US\$100 y \$300 millones. La administración del sistema es pública, pero la operación de los buses se concesiona a empresas particulares que son remuneradas según el kilometraje recorrido.

En la región centroamericana, Guatemala y Panamá han estudiado los Sistemas BRT. El Transmetro fue inaugurado en la Ciudad de Guatemala en el 2007 y actualmente se está ampliando con nuevas rutas. Se está analizando un Sistema BRT propuesto para la Ciudad de Panamá, mas se desconoce el estado del proyecto.

Tren Interurbano. Los trenes subterráneos, superficiales y elevados, típicamente eléctricos, pueden reducir la contaminación y congestión vial en las zonas urbanas y suburbanas. La República Dominicana implementó recientemente un tren interurbano que transporta más de 100.000 pasajeros por día con 17 vagones. Costa Rica también acaba de inaugurar un sistema de tren interurbano.

Planificación de la Red Vial. Las opciones van desde la modificación del flujo de tránsito o autobuses sobre las vías existentes hasta la renovación completa y construcción de un sistema de vías directas para reducir el congestionamiento vial y eliminar las rutas de tránsito ineficientes. La planificación de la red vial sería para complementar un sistema de Tránsito Rápido por Autobús o un tren interurbano.

Planificación Urbana. Un plan a largo plazo buscaría minimizar las distancias entre los lugares donde los habitantes residen, trabajan, estudian y hacen sus compras, reduciendo así la necesidad de cualquier tipo de transporte. Es más fácil implementar esta opción durante las primeras etapas de planificación de una ciudad o, lo que es más probable, de un área suburbana en expansión. Sin embargo, los ejemplos de opciones de ‘retroadaptación’ para las

⁴² <http://www.transmilenio.gov.co/>

ciudades establecidas incluyen al desarrollo de vías ciclísticas y carriles exclusivos para buses para minimizar el uso diario de los vehículos particulares.

Recomendaciones

- Evaluar la implementación de sistemas de transporte público limpios y confiables según las necesidades de cada área urbana.
- Analizar el Tránsito Rápido por Autobús como un sistema costo-efectivo que es relativamente fácil de implementar y que ha sido exitoso en la región centroamericana.

3. Resumen de las Recomendaciones

Hay varias recomendaciones generales sobre métodos para reducir las emisiones generadas por el uso de combustibles y vehículos en Centroamérica y la República Dominicana. En primer lugar, se debe enfocar en los impactos climáticos y la mitigación de las emisiones de CO₂ y no sólo en los impactos de los combustibles y vehículos sobre la contaminación atmosférica. Si bien tanto el cambio climático como la calidad del aire son reconocidos como problemas serios en la región, el tema del cambio climático despierta mayor interés a nivel internacional. La reducción de las emisiones de CO₂ mejoraría la calidad del aire. Asimismo, tales reducciones podrían permitir la venta de créditos de emisión de carbono en el mercado internacional (p.ej., TransMilenio en Colombia percibe ingresos por la venta de créditos).

Segundo, los combustibles y los vehículos deben ser considerados como un sistema integral. Cualquier acción para modificar una parte del sistema traerá consecuencias para muchos sectores interesados y usuarios, por lo que se debe anticipar los posibles impactos de una acción propuesta en todo el sistema. Una de las lecciones más importantes que ha sido aprendida como resultado de los esfuerzos para controlar la contaminación vehicular en todo el mundo es que hay que ver los combustibles y los vehículos como un sistema integral. Para poder lograr reducciones significativas en las emisiones contaminantes vehiculares, hay que implementar mejoras en los vehículos y en los combustibles en forma paralela. Un programa que se enfoca sólo en los vehículos sería un fracaso garantizado, como tampoco sería exitoso un programa diseñado sólo para mejorar la calidad de los combustibles.

Tercero, la colaboración y el consenso a nivel regional serán necesarios para que haya un cambio eficaz con la problemática de los combustibles y los vehículos. La experiencia ya ha demostrado la eficacia del consenso regional. Con el sistema vehículos-combustibles, la cooperación regional simplificaría el establecimiento de un cronograma y los pasos intermedios para la introducción escalonada de combustibles bajos en azufre, el establecimiento de normas vehiculares, y la colaboración continua con el monitoreo de la calidad del aire.

La priorización de las acciones técnicas para reducir la contaminación vehicular en la región dependerá de los costos, la probabilidad de éxito y los beneficios potenciales. El presente estudio ha identificado las siguientes prioridades: reducir el contenido de azufre en los combustibles; establecer sistemas de transporte público limpio; implementar programas de inspección y mantenimiento; y mejorar la información sobre la calidad del aire.

Prioridad 1. Reducir los niveles de azufre en los combustibles.

Experiencias en otros países han demostrado que la reducción de los niveles de azufre en los combustibles produce grandes beneficios respecto a la calidad del aire, es una forma costo-efectiva de disminuir los impactos a la salud humana, y los costos de implementación son menores de lo que se espera. Al reducir el contenido de azufre en los combustibles se obtiene una reducción inmediata en los niveles de SO₂ y PM de sulfatos sin necesidad de realizar modificación alguna al parque vehicular. Antes de establecer un cronograma para introducir combustibles bajos en azufre, se debe analizar la gama completa de factores económicos,

incluyendo los subsidios e impuestos actuales, los proveedores regionales y sus volúmenes de ventas, y los costos que incurrirían los consumidores.

Se recomienda reducir el contenido de azufre en la gasolina y el diesel a un máximo de 500 ppm cuanto antes. Luego más adelante, cuando estén listas las preparativas para la adopción de tecnologías avanzadas para el control de los gases de escape de los vehículos diesel y gasolina, se deberán establecer niveles máximos de 10-15 ppm de azufre en el diesel y 30 ppm en la gasolina.

Prioridad 2. Establecer modalidades de transporte público limpios y confiables como el Tránsito Rápido por Autobús.

El Tránsito Rápido por Autobús (*Bus Rapid Transit – BRT*) ofrece una solución a la congestión vehicular, la contaminación atmosférica y las emisiones carbónicas. El BRT es una medida costo-efectiva que se puede implementar dentro de un marco temporal relativamente corto. Un Sistema BRT sustituye los buses altamente contaminantes con buses modernos de bajas emisiones de CO₂ y sustancias contaminantes. Con carriles exclusivos los autobuses viajan más rápidamente que los automóviles particulares, reduciendo así el congestionamiento vial y ofreciendo mayor seguridad a los pasajeros. La implementación de un Sistema BRT debería respetar las rutas existentes para maximizar la participación del público y la reducción de emisiones.

Prioridad 3. Implementar programas de inspección y mantenimiento.

Los Programas I/M producen una reducción paulatina de los niveles de emisiones a lo largo de varios años al promover el cumplimiento del parque vehicular con las normas sobre emisiones contaminantes. Los Programas I/M requieren de una inversión inicial fuerte para implementarlos y promover el acatamiento por parte de la población, pero producen beneficios a largo plazo al identificar a los vehículos más contaminantes para que sean reparados o sustituidos. Varios países de la región han empezado a trabajar con diferentes Programas I/M, siendo esfuerzos que deben seguir y ser copiados por los demás países. Aparte de la operación de las estaciones de inspección, podría ser necesario dedicar fondos a la reparación o sustitución de los vehículos más contaminantes. Es probable que resulten más eficaces Programas I/M centralizados y operados por el gobierno en los centros urbanos. Se debe considerar la operación de las estaciones de inspección por parte de una entidad independiente para procurar la confianza y participación del público.

Prioridad 4. Mejorar la información sobre la calidad del aire y la cuantificación porcentual de las fuentes de contaminación.

Esfuerzos recientes han mejorado la información sobre la calidad del aire en la región. Se ha incrementado el número de estaciones de monitoreo, se ha iniciado el proceso para establecer un Índice de Calidad del Aire (ICA), y se ha fortalecido la cooperación regional para compartir información sobre la calidad del aire. Ya se han identificado las fuentes principales de contaminación atmosférica en la región, pero los esfuerzos para mejorar la calidad del aire deben incluir la investigación de las fuentes específicas y los impactos de la contaminación atmosférica en la región, además de la elaboración de campañas informativas.

Reconocimientos

Los autores desean agradecer a las personas que aportaron insumos y revisaron el borrador de este documento, en especial a Elisa Dumitrescu y Verónica Ruiz Stannah de la Alianza para Combustibles y Vehículos Limpios (PCFV), Gianni López del Centro Molina, y Michael Walsh (consultor independiente). También deseamos agradecer a la Agencia de Protección Ambiental de EE.UU. (USEPA) por haber financiado este esfuerzo.

Anexo A. Respuestas de Cada País al Cuestionario

Resumen de Información sobre Combustibles y Vehículos para Costa Rica

Algunas de las siguientes preguntas llevan respuestas aportadas anteriormente. Favor de modificar, corregir y actualizar la información según sea necesario. Asimismo, indique la fuente y fecha de la información cuando sea posible.

Nombre: José Bolanos

Institución: Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones (MINAET)

E-mail: jbolanos@minaet.go.cr

Información sobre Combustibles

1. Contenido máximo de azufre en los combustibles (por ley)

En Costa Rica las especificaciones de los combustibles están dadas por decretos ejecutivos como Reglamentos.

a. ¿Para el diesel (ppm)?

El Reglamento Técnico Centroamericano establece en su norma 75.02.17.06 las especificaciones para el diesel. Para Costa Rica dicha norma se publica en La Gaceta N° 64 del 30 de marzo de 2007 mediante el Decreto N° 33664-COMEX-MINAE-MEIC. Dicha norma señala que es una adaptación de ASTM D 975-06 (Grado N° 2-D) Se puede descargar de Internet en: http://www.recope.go.cr/nuestra_actividad/calidad_empresarial/normas_combustibles/RTCA_75_02_17_06_Diesel.doc

En dicha norma el límite de azufre para el diesel se establece como contenido de azufre total determinado según norma ASTM D-129 en un máximo de 0.50 % (% masa) y se indica la siguiente anotación al margen:

^(d) **Nota para todos los países:** Con relación al contenido de azufre se establece que cada país debe aplicar para este parámetro lo dispuesto en su legislación nacional. El valor máximo permisible es 0,50 fracción de masa (% masa), salvo que la legislación nacional vigente de cada país establezca valores inferiores”.

(El texto subrayado venía incluido en el documento original) Se establece una reducción gradual del contenido de azufre desde el año 2003 al 2008 (4500 ppm a 500 ppm, aunque parece que el cronograma ha sufrido unos retrasos).

b. ¿Para la gasolina (ppm)?

En Costa Rica es común hablar de tres tipos de gasolina: la gasolina regular (octanaje mínimo de 88.0), la gasolina superior (octanaje mínimo de 95.0) (ambas incluidas en el Reglamento Técnico Centroamericano) y la gasolina plus 91 (octanaje mínimo de 91.0), introducida por RECOPE desde el año 2002 y que ha sustituido a la gasolina regular. Puede verse: http://www.recope.go.cr/centro_informativo/sala_prensa/boletines/Presentacion_conferencia_prensa.pdf

En la página oficial de la Refinadora Costarricense de Petróleo (RECOPE) aparecen las especificaciones técnicas para la gasolina plus 91.

Gasolina regular: el Reglamento Técnico Centroamericano establece en su norma 75.01.19.06 las especificaciones para la gasolina regular. Para Costa Rica dicha norma se publica en El Diario Oficial La Gaceta N° 225 del 23 de noviembre de 2006, y corresponde al Decreto Ejecutivo N° 33428-COMEX- MINAE-MEIC. Dicha norma señala que es una adaptación de ASTM D 4814-01a (Clase B) Se puede descargar de Internet en:

http://www.recope.go.cr/nuestra_actividad/calidad_empresarial/normas_combustibles/RTCA_75_01_19_06_Gasolina_Regular.doc

En dicha norma el límite de azufre para la gasolina regular se establece como contenido de azufre total determinado según norma ASTM D-2622 en un máximo de 0.10 % (% masa)

Gasolina superior: el Reglamento Técnico Centroamericano establece en su norma 75.01.20.04 las especificaciones para la gasolina Superior. En Costa Rica dicha norma se publica en El Diario Oficial La Gaceta N° 245 del 20 de diciembre de 2005 y corresponde al Decreto Ejecutivo N° 32812-COMEX- MINAE-MEIC. Dicha norma señala que es una adaptación de ASTM D 4814-00 (Clase B) Se puede descargar de Internet en:

http://www.recope.go.cr/nuestra_actividad/calidad_empresarial/normas_combustibles/RTCA_75_01_20_04_Gasolina_Superior.doc

En dicha norma el límite de azufre para la gasolina Superior se establece como contenido de azufre total determinado según norma ASTM D-2622 en un máximo de 0.10 % (% masa)

Gasolina Plus 91: las especificaciones de esta gasolina se pueden encontrar en:

http://www.recope.go.cr/nuestra_actividad/calidad_empresarial/normas_combustibles/Especificaciones_Gasolina%20Plus_91.doc

En dicha especificación el límite de azufre para la gasolina Plus 91 se establece como contenido de azufre total determinado según norma ASTM D-2622 en un máximo de 0.10 % (% masa)

Es interesante señalar que el valor RON (número de octanos) debe ser mínimo de 91 pero se señala (anotación con *): * **En el caso de Puntarenas y Guanacaste la gasolina Plus 91 tiene un 3% de etanol**

2. ¿Cuáles son los planes actuales o a futuro para bajar el contenido sulfúrico de los combustibles?

A corto plazo: no se conoce, públicamente, de algún proyecto para disminuir los niveles de azufre a los permitidos por la legislación.

A mediano o largo plazo: desde hace mucho tiempo y debido a que la refinería no supe la totalidad de combustibles que requiere Costa Rica (la diferencia se importa como combustible refinado) se comenta de la necesidad de ampliar y modernizar la refinería. Se ha dado a conocer públicamente que dicha modernización iría unida a una mejora sustancial en la calidad de los combustibles.

http://www.nacion.com/ln_ee/2007/enero/05/economia949206.html

http://www.nacion.com/ln_ee/2007/diciembre/09/economia1344650.html

http://www.nacion.com/ln_ee/2007/enero/12/pais957400.html

pero, al leer el Plan Estratégico de RECOPE para el período 2009 – 2013, disponible en: http://www.recope.go.cr/acerca/vision_corporativa/Plan_Estrategico_2009_2013.pdf la palabra “azufre” no aparece.

3. ¿Existen planes para la introducción de biocombustibles?

Sobre biocombustibles han sido muy amplias las conversaciones, muchas las propuestas, varios los actores individuales y hay gran participación gubernamental.

Legislación:

El pasado 17 de marzo se publicó el decreto 35091 MAG-MINAET con el Reglamento de biocombustibles disponible en:

<http://www.hacienda.go.cr/centro/datos/Decreto/Decretos%2035091-MAG-MINAET-Reglamento%20de%20Biocombustibles-La%20Gaceta%2053-17%20MAR-2009.doc>

Con anterioridad a la publicación de este decreto se tiene la directriz del Poder Ejecutivo N° 041-MP-H-MOPT-MINAE que en el artículo 12 trata el tema de los biocombustibles:

<http://www.hacienda.go.cr/centro/datos/Directrices/Directriz%20041-MP-H-MOPT-MINAE-Directriz%20dirigida%20a%20los%20jerarcas%20de%20ministerios-%20instituciones%20aut%C3%B3nomas-%20empresas%20p%C3%ABlicas%20y%20dem%C3%A1s%20%C3%B3rganos%20del%20Estado-La%20Gaceta%20134-12JUL-2005.pdf>

Y que hace referencia a los decretos No 31087-MAG-MINAE sobre etanol anhidro

<http://www.reglatec.go.cr/decretos/31087.pdf>

Y No 31818 MINAE-MAG sobre biodiesel

http://www.sica.int/busqueda/busqueda_archivo.aspx?Archivo=reso_26865_1_08082008.pdf

Recope:

Debido al monopolio de combustibles por parte del Estado le corresponde a Recope <http://www.recope.go.cr/> múltiples acciones en la implementación de los programas de biocombustibles a nivel nacional por lo que pueden verse:

Recope, en su Plan Estratégico tiene los siguientes objetivos:

http://www.recope.go.cr/acerca/vision_corporativa/Plan_Estrategico_2009_2013.pdf

3.2.7 Implementación de un programa activo de investigación y desarrollo que monitoree y tome en cuenta los estándares de empresas exitosas en cuanto a combustibles alternativos.

3.2.8 Operacionalización de un programa que promueva, prácticas sostenibles de producción de biocombustibles en el país para garantizar una calidad confiable de la materia prima.

3.2.9 Valoración a nivel de factibilidad para la instalación de una planta de biodiesel propia de RECOPE S.A o con una alianza con tercero y su posible integración vertical.

3.2.10 Valoración a nivel de factibilidad la instalación de una planta de etanol propia de RECOPE S.A o con una alianza con tercero y su posible integración vertical.

3.2.11 Establecimiento de convenios de investigación en energías y servicios alternativos con centros de investigación, universidades y otras instituciones públicas o privadas.

Recope, implementación en el campo de biocombustibles:

Puede verse:

http://www.recope.go.cr/nuestra_actividad/proyectos/Biocombustibles.htm

http://www.recope.go.cr/nuestra_actividad/proyectos/etanol/Biocombustibles.gif

La implementación del uso de etanol en la gasolina requirió, por lo menos:

- la construcción de un tanque para el almacenamiento del etanol anhidro
- adquisición del etanol anhidro (en esta oportunidad se importó)
- tener y operar todos los equipos necesarios para la mezcla de ambos combustibles
- haber diseñado las correspondientes líneas de distribución
- disponer de los sistemas de control de calidad

La fase de puesta a prueba se efectuó con el lanzamiento de la gasolina Plus 91 en la provincia de Guanacaste y en el Pacífico Central de la provincia de Puntarenas. En ambos

sitios se requería una mezcla de 3 % de etanol pero permitía la evaluación del desempeño del conjunto. Pueden verse:

http://www.recope.go.cr/nuestra_actividad/proyectos/etanol/etanol.htm

La percepción del público sobre la realidad de la puesta en marcha a nivel nacional del programa de biocombustibles se resume en:

http://www.nacion.com/ln_ee/2009/marzo/17/economia1908677.html

http://www.nacion.com/ln_ee/2009/marzo/29/economia1919475.html

Etanol de la caña de azúcar

La Liga Agrícola Industrial de la Caña de Azúcar (LAICA) agrupa a todos los productores de caña y a los ingenios azucareros del país. En la actualidad se dispone de al menos dos de estos ingenios con capacidad de producción de etanol. LAICA dispone también de un muelle privado, con capacidad para buques de hasta 35,000 TDW y sus respectivas bodegas y equipos. En este sitio LAICA dispone de una planta destiladora para la producción de alcohol anhidro y, en la actualidad, además de poder producir nacionalmente alcohol anhidro se vende este servicio en forma de maquila. Su capacidad de producción de alcohol carburante será de 2 millones de litros al año.

http://www.nacion.com/ln_ee/2008/abril/07/economia1354739.html

Biodiesel

La producción nacional de biodiesel se encuentra dispersa en diferentes actores, tanto productores como consumidores. No existe una clara estructura de productores, consumidores ni de un organismo que brinde los servicios de control de calidad al gremio. A nivel académico se considera que las producciones actuales son inconstantes y de una calidad muy variable.

http://www.nacion.com/ln_ee/2006/septiembre/18/economia828807.html

http://www.nacion.com/ln_ee/2007/septiembre/07/economia1230879.html

http://www.nacion.com/ln_ee/2006/mayo/01/economia0.html

http://www.nacion.com/ln_ee/2007/septiembre/07/aldea1230981.html

http://www.nacion.com/ln_ee/2008/agosto/21/economia1669181.html

http://www.nacion.com/ln_ee/2008/mayo/25/pais1549146.html

http://www.nacion.com/ln_ee/2008/noviembre/18/aldea1780665.html

http://www.nacion.com/ln_ee/2007/marzo/03/economia1016086.html

http://www.nacion.com/ln_ee/2008/junio/29/opinion1597686.html

[http://www.bioenergywiki.net/index.php/Costa_Rica_\(Espa%C3%B1ol\)](http://www.bioenergywiki.net/index.php/Costa_Rica_(Espa%C3%B1ol))

4. ¿Existe un programa de análisis de combustibles para verificar los niveles de azufre?

En Costa Rica se creó la Autoridad Reguladora de Servicios Públicos (ARESEP): http://www.aresep.go.cr/docs/01-2003-ML_Ley_%20Autoridad_Regul.pdf y desde su ley de creación tiene, entre otras muchas funciones, ...el “programa de Evaluación de la Calidad de los combustibles”... según se describe en:

<http://www.aresep.go.cr/cgi-bin/index.fwx?area=09&cmd=servicios&id=5140&sub=6219>

A RECOPE le corresponde el Control de Calidad de los combustibles, tanto la verificación del cumplimiento de especificaciones de la materia prima (crudo para la

destiladora, o producto refinado) como a los productos que serán distribuidos a nivel nacional. Puede verse:

http://www.recope.go.cr/nuestra_actividad/calidad_empresarial/index.htm Los valores registrados para el azufre pueden consultarse en:

http://www.recope.go.cr/nuestra_actividad/calidad_empresarial/Estad_Espec_Descrip_Combustibles.xls

5. a ¿Su país cuenta con refinerías o deben importar la mayoría de los combustibles ya refinados?

La Refinadora Costarricense de Petróleo (RECOPE) dispone de una destilería (para la separación de las fracciones livianas gasolina a diesel) con capacidad actual de 25000 barriles al día de crudo reconstruido. Se ha considerado ampliar a 40000 BPD y para ello ya se ha iniciado un proceso de licitación pública.

Al ser dicha refinadora una empresa del gobierno (existe monopolio en el campo de los combustibles) toda la infraestructura de distribución es parte de la empresa estatal. Como referencia puede acceder: <http://www.recope.go.cr/mapas/>

El expendio de combustibles (al cliente individual) es de naturaleza privada y participan tanto personerías nacionales como transnacionales (Shell, Texaco, Elf)

5. b De ser importados, ¿de dónde provienen?

Costa Rica importa la totalidad de sus hidrocarburos, ya sea como crudo o como producto final ya refinado. Un desglose de la cantidad de dichos productos para el 2007 se encuentra en:

http://www.recope.go.cr/comercio_internacional/estadisticas_Importaciones_Exportaciones_2007.pps

5. c ¿Existe un programa vigente o proyectado para utilizar el gas natural como combustible vehicular?

Debido a políticas de gobierno se mantiene una marcada diferencia en el precio al cliente final entre el gas LPG y la gasolina, lo que ha provocado que en el mercado varios empresarios importen e instalen equipos que permiten la conversión de los vehículos para el consumo de gas LPG de forma alterna con gasolina.

Puede verse en la página de la Autoridad Reguladora de Servicios Públicos (ARESEP <http://www.aresep.go.cr>) que en el día de hoy y en colones/litro el valor en el expendio de combustibles es de 250 versus 484, o sea que el precio del gas LPG representa solo 51.7 % del valor de la gasolina superior (celdas 100*G215/K215 de la hoja precios en gasolineras en <http://www.aresep.go.cr/docs/PAGINA%20WEB%20COMBUSTIBLES.xls>)

El lema de mercadeo que ha acuñado estos convertidores ha sido "... ahorre hasta un 40 % con el cambio a LPG..." "por lo que se ha convertido en una floreciente industria a nivel nacional.

6. ¿Cuál es la entidad responsable de los estándares para la calidad de los combustibles Favor de indicar un contacto (nombre y correo electrónico o teléfono)

En Costa Rica la calidad de los combustibles está determinada por el Poder Ejecutivo vía Decretos (ver respuesta a la primera pregunta) a través de El Ministerio de Ambiente, Energía

y Telecomunicaciones. Una modificación a los estándares de calidad implica todo un proceso formal de emisión del Decreto Ejecutivo correspondiente por parte del Poder Ejecutivo.

En el diario acontecer, Recope determina la calidad de los combustibles nacionales (como una de sus propias funciones) y la ARESEP supervisa, por medio de laboratorios externos, el desempeño de RECOPE.

(El texto subrayado venía incluido en el documento original) En Costa Rica el ente rector en el tema de combustibles es la Refinería Costarricense de Petróleo S.A. (RECOPE), empresa estatal que tiene el monopolio de la importación, refinación y comercialización de los productos derivados del petróleo. Opera bajo la dirección del Ministerio del Ambiente, Energía y Telecomunicaciones de Costa Rica (MINAET)

7. ¿Alguna otra observación sobre los combustibles?

(El texto subrayado estaba incluido en el formulario original) Se nota que todas las gasolineras deben tener sistemas para la recuperación de vapores, según el Artículo 32 del DE 30131- MINAE-S.

En el país se cuenta con el Reglamento para la Regulación del Sistema de Almacenamiento y Comercialización de Hidrocarburos, decreto No 30131-MINAE-S que se puede ver en:

www.dse.go.cr/es/02ServiciosInfo/Legislacion/PDF/Hidrocarburos/Transporte%20y%20Comercializacion/30131-MINAE-S.pdf

Información sobre la Flota Vehicular

8. ¿Aproximadamente cuántos vehículos hay en el país? ¿Cómo se desglosa la cifra total según el tipo de vehículo, edad del vehículo, diesel vs Gasolina?

(El texto subrayado estaba incluido en el formulario original) Hay 725,450 vehículos en el Área Metropolitana de San José. 21,000 camiones y 13,000 autobuses. Favor de aportar datos actualizados y las fuentes de información.

En Costa Rica la LEY N° 7331, Ley de Tránsito por vías públicas terrestre <http://www.poder-judicial.go.cr/transito/ley/indice.htm> establece que, para circular legalmente, se debe de portar la respectiva tarjeta de derechos de circulación que, entre otros establece la suscribir un Seguro Obligatorio Automotor (SOA)

Antes de la aprobación del TLC, el Instituto Nacional de Seguros (INS) tenía el monopolio de los seguros en Costa Rica y respecto al Seguro Obligatorio Automotor (SOA) puede consultarse: <http://portal.ins-cr.com/General/Marchamo/SOA.htm>.

Para simplificar la gestión de pago se implementó que el INS se encargue del cobro (derechos de circulación, seguro obligatorio y de todas las partidas relacionadas con este tema) y que están contemplados en lo que comúnmente se llama “El marchamo”

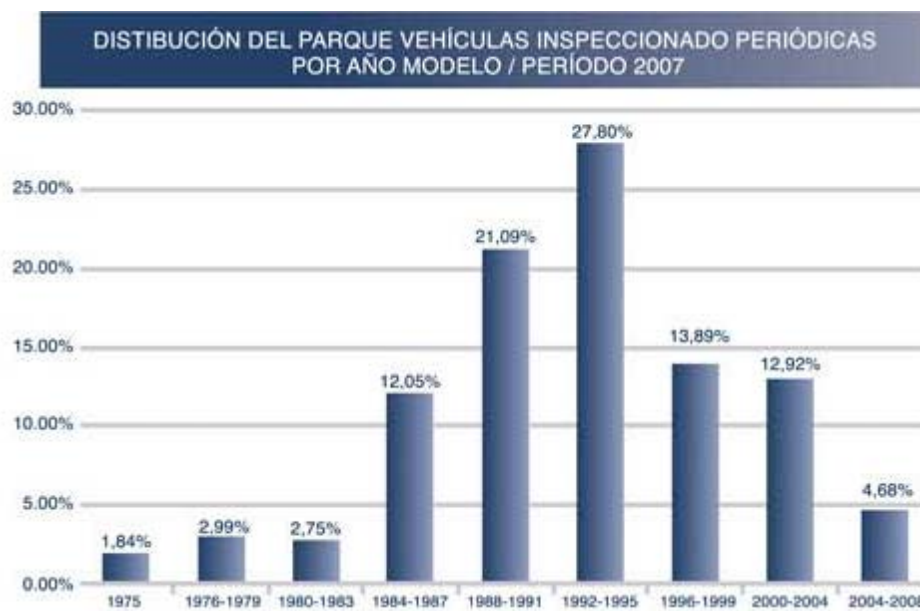
Si bien el año pasado INS esperaba poder recaudar los montos correspondientes a un millón de vehículos, en la realidad no todos lo cancelan ya sea por robo del vehículo, destrucción, imposibilidad de reparación, falta de medios económicos etc. Se estima (valor más cercano a la realidad para el año 2009) en aproximadamente 875000 unidades la cantidad de vehículos que circulan legalmente y que se publicó en: http://www.nacion.com/In_ee/2009/abril/07/pais1929864.html

La Revisión Técnica Vehicular <http://www.rtv.co.cr> (RTV “Riteve” como se conoce popularmente) después de una licitación internacional tiene la exclusividad de la revisión técnica de todos los vehículos que circulan en el país para comprobar que los mismos “reúnan las condiciones mecánicas, las de seguridad y los demás requisitos que determinen esta Ley y su Reglamento” según se establece en los artículos 19 y 20 de la LEY N° 7331, LEY DE TRANSITO POR VIAS PUBLICAS TERRESTRES <http://www.poder-judicial.go.cr/transito/ley/indice.htm>.

Del anuario 2007 de dicha empresa <http://www.rtv.co.cr/docs/anuario2007.pdf> se extrajo de la página 7:

TABLA DE REVISIONES PRIMERAS PERIODICAS SEGUN TIPO DE VEHICULO-PERODO 2007	
TIPOS DE VEHICULO	TOTAL
Motocicletas	39.855
Automóviles	449.688
Taxis	19.114
Mercancías <3500 kg	102.028
Mercancías >3500 kg	31.163
Transporte Público de Ruta	13.368
Transporte Servicios Especiales	9.353
Remolques, semi-remolques	461
Agrícolas	125
Obras y Servicios	809
Transporte Productos Peligrosos	731
Otros	8.084
TOTAL	674.779

Del mismo anuario, página 8 se extrajo la distribución por edad del parque vehicular revisado y se tiene:



9. ¿Existe una política sobre la importación de vehículos? ¿Hay diferencia de trato entre los vehículos nuevos y los usados? ¿Entre vehículos de gasolina y diesel?

(El texto subrayado estaba incluido en el formulario original) Tanto los vehículos nuevos como los usados deben cumplir con las normas del Programa I/M administrado por RTV e indicadas abajo (un vehículo muestra de cada 20 vehículos nuevos del mismo tipo debe ser sometido a revisión). Se debe presentar un certificado de cumplimiento para cada vehículo nuevo.

En Costa Rica la importación de vehículos se lleva a cabo por diferentes actores privados. De los datos del Anuario de RTV <http://www.rtv.co.cr/docs/anuario2007.pdf>, página 8 (que se presentó en la pregunta anterior) se obtuvo la siguiente tabla resumen:

Edad vehículos	Porcentaje
Anterior a 1984	7.6
Entre 1985 y 1999	74.8
Entre 2000 y 2004	12.9
Posteriores al 2004	4.7

De donde es claro que, para el usuario final, el conjunto de factores económicos que se regulan en el “libre mercado restringido por el Estado” (LIBRE MERCADO: poder adquisitivo del comprador, costo CIF del vehículo, ganancia del importador/distribuidor/vendedor, costo presuntivo del mantenimiento, disponibilidad de repuestos, consumo de combustible, etc. y del ESTADO: aranceles de importación, derechos de circulación, estructura de impuestos a los combustibles etc.) hacen que los vehículos con más de 10 años de antigüedad sean los preferidos.

10. ¿Existe un Programa I/M (inspección y mantenimiento) obligatorio que mide las

emisiones?

(El texto subrayado estaba incluido en el formulario original) Sí. Todo vehículo de más de cinco años de edad debe someterse a la inspección anual (cada dos años para vehículos con menos de cinco años de edad y cada seis meses para los vehículos de transporte público). Se exoneran ciertos vehículos agrícolas y los vehículos que no fueron diseñados con catalizador (es decir, vehículos de modelo anterior al año 1997).

En Costa Rica la LEY N° 7331, Ley de Transito por vías públicas terrestres <http://www.poder-judicial.go.cr/transito/ley/indice.htm> establece la obligatoriedad de la revisión técnica vehicular, la cual, por medio de una licitación internacional se adjudicó a la empresa de capital español RTV <http://www.rtv.co.cr>
Legislacion adicional son los decretos: 30184 que contiene el reglamento de la Revision Tecnica Vehicular <http://www.rtv.co.cr/docs/30184.pdf> el 17266 que contiene los requisitos de los dispositivos de seguridad <http://www.rtv.co.cr/docs/17266.pdf> y el 17373 acerca del empleo de taxímetros <http://www.rtv.co.cr/docs/17373.pdf>

10a. En caso que sí, ¿se está implementando el Programa I/M?

(El texto subrayado estaba incluido en el formulario original) Si, un sistema I/M centralizado a través de la Revisión Técnica Vehicular (RTV). Los centros de control de emisiones, operados por una empresa privada, son supervisados por el Ministerio de Obras Públicas y Transporte (MOPT), que también realiza controles aleatorios en carretera con ayuda de la Policía de Tránsito.

Si se está implementando. Puede verse en <http://www.rtv.co.cr>. Los lugares de inspección, la frecuencia de inspección, obtención de citas, los requisitos básicos de mantenimiento para pasar la prueba, los anuarios con resultados y otros se obtienen en como links en dicha pagina. Un video sobre la ejecucion de la Revision Tecnica vehicular se puede ver en <http://www.rtv.co.cr/videoA.htm>

10b. Si se está implementando, ¿cuáles son los estándares y los resultados (p.ej., ppm o gramos/km; % de rechazados)?

(El texto subrayado estaba incluido en el formulario original) Nos dijeron que los resultados del Programa I/M se ponen en Internet. De ser así, favor de ayudarnos a encontrar esa información.

Limites Máximos de Emisiones Vehiculares para el Sistema I/M Contemplados en la Ley 7331 de 1993 y su Reformas y Reglamentos.

Vehículos a Gasolina				
<u>Contaminante</u>	<u>Unidad</u>	<u>Límite de emisiones para motores de 4 tiempos</u>		
		<u>Anteriores a 1995</u>	<u>Del 1/1/1995 al 31/12/1998</u>	<u>1999 y posteriores</u>
<u>Hidrocarburos, máx.</u>	<u>ppm</u>	<u>=</u>	<u>350 en ralentí, 125 en ralentí elevado.</u>	<u>125 en ralentí, 100 en ralentí elevado</u>

<u>Monóxido de carbono (CO), máx.*</u>	<u>%</u>	<u>4.5</u>	<u>2.0 en ralentí, 0.5 en ralentí elevado.</u>	<u>0.5 en ralentí, 0.3 en ralentí elevado</u>
<u>Dióxido de carbono (CO2) mínimo</u>	<u>%</u>	<u>=</u>	<u>=</u>	<u>10 en ralentí, 12 en ralentí elevado</u>
<u>Contaminante</u>	<u>Unidad</u>	<u>Límite de emisiones para motores de 2 tiempos, cualquier fecha de ingreso</u>		
<u>Hidrocarburos, máx.</u>	<u>ppm</u>	<u>2500</u>		
<u>Monóxido de carbono (CO), máx.</u>	<u>%</u>	<u>4.5</u>		
<u>Bicimotos y Motocicletas</u>				
<u>Contaminante</u>	<u>Unidad</u>	<u>Límite de emisiones para motores de 4 tiempos, cualquier fecha de ingreso</u>		
<u>Hidrocarburos, máx.</u>	<u>ppm</u>	<u>2800</u>		
<u>Monóxido de carbono (CO), máx.</u>	<u>%</u>	<u>4.5</u>		
<u>Contaminante</u>	<u>Unidad</u>	<u>Límite de emisiones para motores de 2 tiempos, cualquier fecha de ingreso</u>		
<u>Hidrocarburos, máx.</u>	<u>ppm</u>	<u>12500</u>		
<u>Monóxido de carbono (CO), máx.</u>	<u>%</u>	<u>4.5</u>		
<u>Vehículos a Diesel</u>				
<u>Tipo de vehículo</u>		<u>Límite de emisiones</u>		
		<u>Anteriores a 1999</u>	<u>1999 y posteriores</u>	
<u>Peso < 3.5 toneladas</u>		<u>< 70 % opacidad</u>	<u>< 60 % opacidad</u>	
<u>Peso > 3.5 toneladas</u>		<u>< 80 % opacidad</u>	<u>< 70 % opacidad</u>	

*Adicional a estos límites, el DE 31019-MOPT del 2002 establece que a los vehículos a gasolina que ingresaron entre 1/1/1995 y 31/12/2002 y que no fueron diseñados para usar un catalizador de tres vías, se les exigirá únicamente la prueba de ralentí con límite de CO < o igual a 4.5%.

Los estándares a cumplir y que se muestran en la tabla anterior (ver artículos 33 a 36) de la ley de tránsito 7331 <http://www.rtv.co.cr/docs/7331.pdf>

Los resultados de las pruebas del parque vehicular, tabulados según diferentes criterios de evaluación y en diferentes formatos, se pueden obtenerse del anuario de la Revisión Técnica Vehicular <http://www.rtv.co.cr/docs/anuario2007.pdf>

Importante: Para el 1 de julio de 2009 debería de entrar en ejecución un nuevo Reglamento de Revisión Técnica Vehicular y que se encuentra disponible en <http://www.mopt.go.cr/ctp/Documentos/MRTVDEFINITIVO11DIC08.pdf> siendo de interés a este respecto el apartado: 30°—Chasis, motor y transmisión

10c. ¿Existen planes para implementar o ampliar el programa en el futuro cercano?

El programa actual de Inspección y Mantenimiento es obligatorio vía Decreto Ejecutivo. La empresa RTV resultó ganadora de una licitación internacional para concesionar el servicio

y existen estaciones de revisión técnica en diversos puntos del territorio nacional. De parte de RTV los planes de desarrollo se pueden ver en: <http://www.rtv.co.cr/proyectos.htm>

10d. ¿Existen requisitos diferentes para el mantenimiento de autobuses u otros tipos de vehículos?

Se establece que la inspección de los vehículos de transporte público debe efectuarse dos veces al año. La periodicidad de las revisiones puede verse en: <http://www.rtv.co.cr/cuando.htm>

Sobre el mantenimiento específico de cada vehículo queda a discreción de cada propietario (independientemente del tipo) la forma de efectuar al mismo. Todo propietario debe garantizar que su vehículo con los requisitos exigidos en la revisión técnica.

11a. ¿Se exigen sistemas de control de emisiones para automóviles?

Sí. (Favor de explicar) (El texto subrayado estaba incluido en el formulario original)

El artículo 33 de la Ley de Transito 7331 <http://www.rtv.co.cr/docs/7331.pdf> dice textualmente: ... Además, para los vehículos automotores que hayan ingresado al país a partir del 1º de enero de 1995, es obligatorio contar con un sistema de control de emisiones de circulación cerrada en perfecto funcionamiento. Como parte de este sistema, los vehículos con motores de gasolina o combustibles similares deberán contar con un convertidor catalítico de tres vías...

11b Si se requieren catalizadores, ¿a partir de cuál año, modelo?

1995 (El texto subrayado estaba incluido en el formulario original)

Ver respuesta a pregunta anterior

11c ¿Es común que la gente quite los catalizadores de los vehículos?

Si el vehículo tiene la obligatoriedad de tener un catalizador no hay razón para, ya hecha la inversión, eliminarla.

Para aquellos vehículos usados que se importan (y a los cuales por su modelo/edad no se les exige catalizador) y vienen con uno con su vida útil casi terminada, entonces los importadores se lo quitan para así no aumentar el costo del vehículo al instalar un nuevo catalizador.

12. ¿Cuál es la entidad responsable de los estándares para vehículos? Favor de indicar un contacto (nombre y correo electrónico o teléfono).

El Ministerio de Obras Públicas y Transportes se encarga de las normativa referentes a vehículos. La Ley de Transito la que establece los principios de seguridad y ambientales de las tecnologías que deben tener estos vehículos

Ministerio de Obras Públicas y Transporte de Costa Rica (MOPT) (El texto subrayado estaba incluido en el formulario original)

Cada vehículo representa el resultado del diseño de su fabricante para satisfacer las exigencias de un mercado presuntivo. Costa Rica no tiene una industria diseñadora de vehículos por lo que nos dedicamos a la importación de los mismos, con los estándares de origen en un mercado de oferta y demanda.

13. ¿Existen incentivos para vehículos limpios (p.ej., los que no emiten CO2)?

Por Decreto Ejecutivo se disminuye el impuesto selectivo de consumo a la importación los vehículos eléctricos y/o híbridos.

14. ¿Cuál es el promedio de eficiencia energética (en litros por 100 kms) de la flota de vehículos livianos? ¿Existen políticas para promover los vehículos más eficientes?

No hay disponible un promedio de eficiencia energética que sea veraz. La principal política para la búsqueda de vehículos más eficientes sigue siendo el costo beneficio entre a.- mantenimiento adecuado y b.- sustituir vehículos poco eficientes por mejores unidades

15. ¿Alguna otra observación sobre los vehículos?

Se han dado ciertas iniciativas para restringir la importación de los vehículos usados pero no ha sido posible por razones fundamentalmente de orden fiscal.

Información sobre Programas

16. Programas Locales: Favor de indicar cuáles entidades o comunidades están implementando activamente programas para el control de la contaminación vehicular.

Grupos de vecinos de sitios sumamente contaminados están tomando medidas individuales con miras a mejorar la calidad de su ambiente. En algunos casos se ha logrado el cambio de las rutas de vehículos pesados o el cambio de las paradas de autobuses.

Instituciones como la Universidad Nacional (UNA) han efectuado estudios sobre contaminación en centro urbanos (Heredia) que han ayudado a replantear las rutas en el interior del casco urbano de dicha ciudad.

17. Programas Nacionales: Favor de anotar los programas o iniciativas nacionales (recientes o actuales) para el control de la contaminación vehicular. ¿Cuál ha sido el enfoque de estos programas?

Existe un programa de monitoreo y control de la calidad del aire en Costa Rica. Este programa es de carácter general y no es exclusivo para los que se refiere a contaminación vehicular. Entre los actores de los programas respecto a contaminación del aire en el Gran Área Metropolitana (GAM) están el Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones, el Ministerio de Salud, el Ministerio de Trabajo (Salud Ocupacional) La Universidad Nacional con el Laboratorio de Calidad del Aire y algunos gobiernos locales.

http://www.vueltaenu.co.cr/index.php?option=com_content&task=view&id=6602

17a. ¿Cuáles programas han sido más exitosos? ¿Por qué?

<incluir mejor como programa exitoso y constante la revisión técnica vehicular. Y la mejora en los combustibles. Y el de monitoreo de la calidad del aire que lleva la UNA con el MS y que ahora se amplía con MINAET y el MOPT

17b. ¿Cuáles programas no han sido exitosos? ¿Por qué?

El monitoreo de la calidad del aire, porque no ha sido constante por no contar con financiamiento

17c. ¿Existen algunos informes sobre el tema que usted puede compartir con la USEPA?

Respecto a la contaminación general del aire puede verse:

http://www.nacion.com/ln_ee/2007/febrero/14/aire.ppt
http://www.nacion.com/ln_ee/2007/enero/28/aldea973039.html
http://www.nacion.com/ln_ee/2007/febrero/13/ultima-sr995089.html
http://www.nacion.com/ln_ee/2007/febrero/14/pais995234.html
http://www.nacion.com/ln_ee/2007/noviembre/01/pais1298864.html
http://www.nacion.com/ln_ee/2007/noviembre/02/pais1300246.html
http://www.nacion.com/ln_ee/2008/junio/07/opinion1568157.html
http://www.nacion.com/ln_ee/2008/mayo/21/pais1544915.html
http://www.nacion.com/ln_ee/2008/octubre/03/aldea1723490.html

18. ONGs: ¿Hay algunas organizaciones no gubernamentales o universidades que realizan actividades o investigación relacionada con el control de la contaminación vehicular? Favor de indicar contactos (nombres y correo electrónico o teléfono).

La Universidad Nacional con Ciencias Ambientales y específicamente el Laboratorio de Control Ambiental lleva la parte técnica de la implementación del programa de Control de Contaminación del Aire en Costa Rica. El encargado de dicho programa es el MSc. Jorge Herrera.

La ONG APREFLOFAS ha tenido una actitud vigilante sobre el tema de contaminación del aire, sobre todo en lo que es importación de vehículos usados. Hasta recursos de amparo ha interpuesto por ese asunto.

19. Participación del Sector Comercial: ¿Han existido o existen esfuerzos para trabajar con organizaciones comerciales relacionadas con combustibles y vehículos (p.ej., asociaciones de transportistas, importadores y refinadores de combustibles, talleres mecánicos, importadores de vehículos, etc.)? ¿Los esfuerzos fueron exitosos? ¿Por qué o por qué no?

Debemos de conceptualizar tres grandes actores en este momento:

Sector industrial: Toda industria que se considere de avanzada trata de optimizar el uso de los combustibles (y energéticos) de forma que se maximicen sus ganancias. La sustitución de vehículos viejos y poco eficientes por unidades modernas se ve en todo momento al recorrer las vías públicas. (Transporte de concreto y asfalto, camiones lecheros, transporte pesado)

El sector comercial participa al introducir y mercadear diversos dispositivos que se presume aumentan la eficiencia y el rendimiento de los vehículos (dispositivos para aumentar la eficiencia de combustión, catalizadores de combustible o de salida de gases de escape). Debe considerarse que varios empresarios promueven la conversión de los vehículos de gasolina a LPG.

Transporte público de personas, donde se observan tres tipos de acciones,

- las propiamente implementadas por los empresarios del transporte que buscan mejorar sus ganancias al emplear buses cada vez más modernos y al emplear una sustitución al empleo de biodiesel

- las gubernamentales con la introducción del tren interurbano tanto para una disminución directa de la contaminación al emplear una sola locomotora para arrastrar un mayor número de personas, como una disminución indirecta al eliminarse gran número de buses individuales que ayudaban a aumentar la congestión vehicular.
- Adicionalmente debe de tenerse en cuenta que con la entrada en operación de los llamados “buses intersectoriales” se planea disminuir la cantidad de personas que tengan que ingresar a la ciudad de San José para trasladarse a otro punto al otro lado de la ciudad, disminuyendo entonces el embotellamiento de unidades en el casco central de la capital.

20. Estudios: ¿Puede usted compartir con nosotros estudios sobre estimaciones de las emisiones de la flota vehicular, los impactos de la contaminación atmosférica sobre la salud pública, o los costos y beneficios de disminuir la contaminación vehicular?

La publicación del cuarto informe de la calidad del aire en el GAM es, oficialmente, el documento más actualizado sobre la contaminación atmosférica.

(El texto subrayado estaba incluido en el formulario original) Hemos visto planes para desarrollar y aplicar protocolos para la evaluación y construcción del inventario de emisiones que incluya fuentes móviles, con el fin de obtener información que sirva como punto de partida para la toma de decisiones sobre las metas de reducción a mediano y largo plazo. ¿Se ha llevado a cabo esto?

21. Campañas de Información:

21a. ¿Cómo describiría usted el nivel de conocimientos del público en general y su actitud sobre la contaminación producida por los vehículos?

En general, se ha empleado a los medios de comunicación en Costa Rica para lograr que el público en general conozca los resultados de los estudios de calidad del aire que se han realizado y los esfuerzos de los actores involucrados.

A pesar de que no hay campañas publicitarias financiadas y específicamente enfocadas a las acciones individuales para la disminución de la contaminación vehicular, la actitud del público en general es de apoyo a las gestiones que lleguen a una disminución de dicha contaminación.

21b. ¿Han existido o existen campañas de información sobre el tema?

No hay un presupuesto específicamente asignado pero, en la medida de lo posible, se aprovechan todos los medios disponibles, básicamente en noticias, presentaciones, invitaciones y otros programas que permitan dar a conocer lo actuado al respecto de la contaminación ambiental.

22. Retos: ¿Cuáles retos cree usted surgirán en el futuro ante los esfuerzos para disminuir la contaminación atmosférica producida por los vehículos?

Vehículos cada vez más limpios y eficientes. Vehículos que empleen combustibles alternativos.

Ver los planes en la estrategia de cambio climático, planes institucionales del MOPT, INCOFER y el PRUGAM

ANEXO

Resumen de Información sobre Combustibles y Vehículos para la República Dominicana

Algunas de las siguientes preguntas llevan respuestas aportadas anteriormente.
Favor de modificar, corregir y actualizar la información según sea necesario.

Asimismo, indique la fuente y fecha de la información cuando sea posible.

Nombre: Lic. José Andrés Rodríguez

Institución: Secretaría de Estado de Medio Ambiente Y Recursos Naturales

E-mail: joseandres462@yahoo.com

Información sobre Combustibles

1. Contenido máximo de azufre en los combustibles (por ley).

a. ¿Para el diesel (ppm)? 0.75 % de azufre en peso (equivalente a 7500 ppm)

b. ¿Para la gasolina (ppm)? 0.15 % de azufre en peso (equivalente a 1500 ppm)

2. ¿Cuáles son los planes actuales o a futuro para bajar el contenido sulfúrico de los combustibles?

Trabajar en una propuesta de norma para reducir el nivel de azufre a 50 ppm. Hemos convocado al comité de combustibles que sesiona en la Dirección General Normas y Sistema de Calidad (DIGENOR). Este comité esta integrado por el sector productor o comercial, sector consumidor y el sector técnico. El coordinador es un técnico de la DIGENOR

3. ¿Existen planes para la introducción de biocombustibles?

Existe una ley que promueve el uso de biocombustible. Están como programa el uso de un 10% de etanol a la gasolina con fin de reducir la importación de gasolina. También la Comisión Nacional de Energía tiene un programa en ejecución de utilizar biodisel a partir de aceite de higuereas (existe miles de hectárea sembrada de higuereas)

4. **¿Existe un programa de análisis de combustibles para verificar los niveles de azufre?** NO. Nos dijeron que hay datos disponibles sobre el análisis de combustibles. Favor de indicar las fuentes.

Los análisis de combustible los realiza la Refinería de Petróleo Dominicana, S.A. (Teléfono 809-472-9833 con el Lic. Pedro Telentino (REFIDOMSA). En este momento el estado Dominicano acaba de comprar la Refinería a la empresa Shell donde tenia un 50% de las acciones.

La Refinería es la que comercializa los combustibles. Nota la empresa que debe monitorear los combustibles es la DIGENOR al momento no lo hace

5. **¿Su país cuenta con refinerías o deben importar la mayoría de los combustibles ya refinados? De ser importados, ¿de dónde provienen? Existe un programa vigente o proyectado para utilizar el gas natural como combustible vehicular?**

El País cuenta con dos refinerías: Refinería de Petróleo, S.A. y La Refinería de la Empresa Falcon Bridge esta solamente refina hasta diesel para uso de la empresa

El 60% de los combustibles son de importación y el 40% son refinados por refidomsa.

Proviene de: Venezuela, Colombia y México.

Existe un programa para utilizar gas natural como combustibles vehicular, este programa se ha iniciado con una estación de expendio de gas natural. Ahora se han planificado más de cien (100) estaciones de expendio de este combustible, ya que estas estaciones requieren de licencia ambientales y están en tramitación

6. **¿Cuál es la entidad responsable de los estándares para la calidad de los combustibles? Favor de indicar un contacto (nombre y correo electrónico o teléfono). La Dirección General de Normas y Sistema de Calidad (DIGENOR)**

Lic. Fulgencio Batista Coordinador del Comité de Combustible. Tel: 809-686-2205 ext 300, 320 Fax. 809-688-3843

digenor@digenor.gob.do, www.digenor.gob.do, digenor@gmail.com,

7. **¿Alguna otra observación sobre los combustibles?**

Información sobre la Flota Vehicular

8. **¿Aproximadamente cuántos vehículos hay en el país? ¿Cómo se desglosa la cifra total según el tipo de vehículo, edad del vehículo, diesel vs. gasolina?**

Tabla

Tipo	2003	2004	2005	Participación %
Automóvil	555,364	543,334	568,104	25.60
Autobuses	51,401	53,109	57,207	2.50
Jeep	96,617	104,913	126,225	4.94
Carga	274,839	266,650	279,785	12.56
Motocicletas	1,325,979	1,116,509	1,317,415	582.60
Volteo	14,506	13,473	14,191	0.63
Maquinas Pesadas	14,632	13,918	14,471	0.66
Otros	968	10,833	11,145	0.51
Total	2,334,306	2,122,739	2,388,543	100.00

Nota: Automóviles incluye: Privado, publico, urbanos e interurbanos

Fuente: Dirección General de Impuesto Internos (DGII)

Otros: Incluye Remolque, ambulancia, motocarga, fúnebre

9. ¿Existe una política sobre la importación de vehículos? ¿Hay diferencia de trato entre los vehículos nuevos y los usados? ¿Entre vehículos de gasolina y diesel?

Se prohíbe la importación de vehículos con más de cinco años de edad. El motor del vehículo no puede superar los 2000cc y no puede tener más de seis cilindros. Se permiten autos de lujo con un alto impuesto

10. ¿Existe un Programa I/M (inspección y mantenimiento) obligatorio que mide las emisiones? No existe un programa. Este Programa esta planificado para el cuatrenio 2008-2012, para ser implementado

a. En caso que sí, ¿se está implementando el Programa I/M? NO

b. Si se está implementando, ¿cuáles son los estándares y los resultados (p.ej., ppm o gramos/km; % de rechazados)? NO

c. ¿Existen planes para implementar o ampliar el programa en el futuro cercano?

Existen planes para implementar el programa descrito a continuación.

LINEA BASE: 32 provincias divididas en cuatro zonas (Norte, Sur, Este y Oeste); Total del parque vehicular por zonas (Sto. Dgo.: 585,861; Santiago: 74,385).

META DEL CUATRENIO 2008-2012: 50% (instalar tres sistemas de inspección vehicular; dos en la zona Sur y uno en la zona Norte)

INDICADOR: Datos de los contaminantes de la norma vehicular con revista ambiental otorgadas en la zonas Norte y Sur del país (sistemas de inspección

instalados y talleres autorizados, combustible normalizado y catalizador aprobado).

PLAN OPERATIVO: 2009 - 20% (normalización de los combustibles, diseño de catalizador y licitación para un sistema de inspección); 2010 - 30% (un sistema de inspección instalado); 2011 - 40% (dos sistemas de inspección instalados), 2012 - 50% (tres sistemas de inspección instalados).

Esta es la respuesta en este punto

d. ¿Existen requisitos diferentes para el mantenimiento de autobuses u otros tipos de vehículos? No se ha implementado

11. ¿Se exigen sistemas de control de emisiones para automóviles? Si se requieren catalizadores, ¿a partir de cuál año modelo? ¿Es común que la gente quite los catalizadores de los vehículos? No se ha implementado

12. ¿Cuál es la entidad responsable de los estándares para vehículos? Favor de indicar un contacto (nombre y correo electrónico o teléfono).

La Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales, a través de la Dirección de Normas Ambientales. Directora Simer González, Teléfono: 809-472-0626.
normas.ambientales@medioambiente.gob.do,

13. ¿Existen incentivos para vehículos limpios (p.ej., los que no emiten CO₂)? No

14. ¿Cuál es el promedio de eficiencia energética (en litros por 100 kms) de la flota de vehículos livianos? ¿Existen políticas para promover los vehículos más eficientes?

NO

15. ¿Alguna otra observación sobre los vehículos?

No

Información sobre Programas

16. Programas Locales: Favor de indicar cuáles entidades o comunidades están implementando activamente programas para el control de la contaminación vehicular. Las empresas que tienen licencia o permiso ambiental reportan la emisiones de la flota vehicular de la empresa de acuerdo a los estándares de la norma dominicana

17. Programas Nacionales: Favor de anotar los programas o iniciativas nacionales (recientes o actuales) para el control de la contaminación vehicular. ¿Cuál ha sido el enfoque de estos programas?

Sobre los programas nacionales de control de contaminación vehicular. Todos los programas están contemplados en los planes de cuatrenio 2008-2012. El enfoque de los planes son: **Primero** :revisar la normativa de los combustibles en cuanto al contenido de azufre, convocado al comité de combustibles de la Dirección nacional de normas y sistema de calidad (DIGENOR), **Segundo:** Implementar un sistema de inspección vehicular para controlar los niveles de emisión establecido en la norma. **Tercero:** Implementar un sistema de mantenimiento vehicular para lo vehiculo que no pasan la prueba. **Cuarto:** Implementar una campaña de sensibilización y concientizacion con los sectores involucrados. **Quinto:** Establecer una norma para vehiculo de importación

a. ¿Cuáles programas han sido más exitosos? ¿Por qué?

NO

b. ¿Cuáles programas no han sido exitosos? ¿Por qué?

NO

c. ¿Existen algunos informes sobre el tema que usted puede compartir con la USEPA? Diagnostico de la calidad del aire realizado en 2002 y 2003, en la ciudad de Santo Domingo y Haina y Santiago. Este estudio recoge un inventario de emisiones, niveles de contaminación y una reseña sobre la fuente móviles. Anexo

18. ONGs: ¿Hay algunas organizaciones no gubernamentales o universidades que realizan actividades o investigación relacionada con el control de la contaminación vehicular? Favor de indicar contactos (nombres y correo electrónico o teléfono). No existe.

**19. Participación del Sector Comercial: ¿Han existido o existen esfuerzos para trabajar con organizaciones comerciales relacionadas con combustibles y vehículos (p.ej., asociaciones de transportistas, importadores y refinadores de combustibles, talleres mecánicos, importadores de vehículos, etc.)? ¿Los esfuerzos fueron exitosos?
¿Por qué o por qué no?**

El sector comercial participa en el proceso de normalización de los combustible como miembro del comité de los combustibles que dirige la Dirección General de Normas y Sistemas de Calidad (DIGENOR), los demás miembros son: Productor o comercial, consumidores y técnicos (universidades, profesionales, especialista científico y otros)

20. Estudios: ¿Puede usted compartir con nosotros estudios sobre estimaciones de las emisiones de la flota vehicular, los impactos de la contaminación atmosférica sobre la salud pública, o los costos y beneficios de disminuir la contaminación vehicular?

En el diagnostico realizado 2002y 2003, se presentan la estimaciones de las emisiones de la flota vehicular, los impactos de la contaminación sobre la salud publica y los costos ver Anexo

21. Campañas de Información:

a. ¿Cómo describiría usted el nivel de conocimientos del público en general y su actitud sobre la contaminación producida por los vehículos?

Existe una percepción visible de la población sobre el conocimiento y una actitud sobre la contaminación vehicular. Los diarios del país en innumerables veces ha reseñados escrito en forma de editoriales y una demanda de la población sobre este tema

b. ¿Han existido o existen campañas de información sobre el tema?

Existe una campaña de divulgación a nivel de brochur, donde se invita ahorrar combustible y a usar vehículos de bajo consumo de combustibles, debido al alto costo de los combustibles. Esta campaña se ejecuta en la Subsecretaria de Educación y Comunicación de La Secretaría de Medio Ambiente.

22. Retos: ¿Cuáles retos cree usted surgirán en el futuro ante los esfuerzos para disminuir la contaminación atmosférica producida por los vehículos?

Los principales retos son: Seguir implantando el transporte colectivo como el Metro que acabamos de iniciar que mueve más de 100,000 personas diarias. El metro tiene 17 vagones de capacidad de 750 personas

¡Muchas gracias por su participación! Favor de enviar esta encuesta a:

Ms. Erica Zell, Battelle – zelle@battelle.org

**MINISTERIO DE AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES (MARN)
MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS (MEM)**

AGENCIA DE PROTECCIÓN AMBIENTAL (EPA)

ANEXO

Resumen de Información sobre Combustibles y Vehículos para Guatemala

Algunas de las siguientes preguntas llevan respuestas aportadas anteriormente.
Favor de modificar, corregir y actualizar la información según sea necesario.
Asimismo, indique la fuente y fecha de la información cuando sea posible.

Nombre: Carlos Mansilla M., Abelardo Pérez Z., Julio Campos P. (MARN)
César Corado (MEM).

Institución: Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales-MARN- (Programa Nacional de Cambio Climático)
Ministerio de Energía y Minas-MEM- (Dirección General de Hidrocarburos).

E-mail: MARN: climático@marn.gob.gt
MEM : dirhidro@mem.gob.gt

Información sobre Combustibles

23. Contenido máximo de azufre en los combustibles (por ley).

a. ¿Para el diesel (ppm):

0.50 % en masa o 5000 ppm

b. ¿Para la gasolina (ppm):

Gasolina Superior:

0.10 % en masa o 1000 ppm

Gasolina Regular

(% de masa) 0.10 max o 1000 ppm

Parámetros establecidos en la Nómina de Productos Petroleros Vigente, con sus respectivas Denominaciones, Características y Especificaciones de Calidad, según Acuerdo Ministerial No. 265-2008 del 25 de Noviembre de 2008.

24. ¿Cuáles son los planes actuales o a futuro para bajar el contenido sulfúrico de los combustibles?

Por el momento no se tienen planes para reducir el contenido de azufre en los combustibles Guatemala.

25. ¿Existen planes para la introducción de biocombustibles?

Existen algunas iniciativas privadas para la producción nacional de Biodiesel proveniente del procesamiento de la Jathropa Curcas (piñón) las cuales se han promovido en el marco del Proyecto Alianza en Energía y Ambiente con Centroamérica y Finlandia-Austria. También, se cuenta con otras iniciativas a nivel nacional (1) para el tratamiento de los aceites vegetales para reciclaje y utilización en motores diesel y (2) para la obtención de Biocarburante proveniente de Caña de Azúcar.

Por otra parte se tiene un Memorandum de Entendimiento sobre Cooperación Técnica en materia de Biocombustibles entre el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (Guatemala) y el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia, firmado en diciembre 2007, en los términos siguientes:

- Capacitación en el tema de Biocombustibles
- Organización de simposios, conferencia y talleres científicos y tecnológicos sobre el tema
- Procesos de agregación de valor, transporte y mercadeo de biocombustibles

26. ¿Existe un programa de análisis de combustibles para verificar los niveles de azufre?

Los procedimientos de análisis de combustibles se realizan a través del Laboratorio Técnico de Hidrocarburos del Ministerio de Energía y Minas. **La capacidad de análisis actual con que cuenta el Laboratorio para verificar los niveles de azufre de cada una de las importaciones de derivados del petróleo para su comercialización en el país se realizan por medio del Método ASTM D-129 el cual es utilizado únicamente para Diesel, Bunker C y Petróleo, debido a la falta de equipo y ciertos suministros no se realiza la prueba a la Gasolina. (Según el MEM)**

27. ¿Su país cuenta con refinerías o deben importar la mayoría de los combustibles ya refinados? De ser importados, ¿de dónde provienen? Existe un programa vigente o proyectado para utilizar el gas natural como combustible vehicular?

No existen refinerías en el país; se importa el 100% de los combustibles.

Los combustibles derivados del petróleo provienen de USA, Trinidad & Tobago, Ecuador y Chile.

Por el momento se cuenta con ningún proyecto para utilizar gas natural como combustibles vehicular.

Existe una estación servicio (gasolinera) que vende GLP como combustible para vehículos. Este tipo de combustible se despacha en los centros principales de distribución y en una gasolinera.

28. ¿Cuál es la entidad responsable de los estándares para la calidad de los combustibles? Favor de indicar un contacto (nombre y correo electrónico o teléfono).

El Ministerio de Energía y Minas a través de la Dirección General de Hidrocarburos. El Director General es el Ing. Cesar Corado, y su dirección electrónica es: dirhidro@mem.gob.gt. Dentro de la Dirección de Hidrocarburos, funciona el Departamento de Fiscalización Técnica cuyo jefe es el Ing. Daniel Armando Cortez Argueta (gastrans@mem.gob.gt).

29. ¿Alguna otra observación sobre los combustibles?

Se han realizado gestiones en el marco de la Integración Aduanera Centroamericana para establecer niveles de azufre. De dicha iniciativa se origina el Reglamento Técnico Centroamericano relativo a la normativa sobre combustibles fósiles utilizados a nivel de región.

Información sobre la Flota Vehicular

30. ¿Aproximadamente cuántos vehículos hay en el país? ¿Cómo se desglosa la cifra total según el tipo de vehículo, edad del vehículo, diesel vs. gasolina?

Existen 1,775,706 vehículos registrados a nivel nacional hasta enero 2009.

De ese total, 898,191 están registrados en la ciudad capital (50%), 126,150 en el departamento de Quetzaltenango (7%) y 100,293 en el departamento de Escuintla (5.6%) que son las tres ciudades de mayor importancia en el país por su actividad industrial y poblacional. El departamento con menor parque vehicular registrado es Sololá con 11,195 vehículos.

El parque vehicular está formado por el 29% de automóviles, el 23 % por pick up, el 11% por camionetas, camionetillas y paneles, el 6% por camiones, cabezales y transporte de carga, el 5% por autobuses, buses y microbuses y el 26 % por motocicletas.

Aproximadamente el 30% de los vehículos están en la edad de 2003-2009; un 30% se ubican en la edad de 1991 a 2002 y el restante están en la edad anteriores a 1991.

El 84% los vehículos usan gasolina, el 14% usan diesel y el restante otro tipo de combustible (GLP).

31. ¿Existe una política sobre la importación de vehículos? ¿Hay diferencia de trato entre los vehículos nuevos y los usados? ¿Entre vehículos de gasolina y diesel?

No existe ninguna restricción para la importación de vehículos.

La única diferencia de trato entre vehículos nuevos y usados es el impuesto de importación, el vehículo nuevo paga más.

PARQUE VEHICULAR, CLASIFICADO POR DEPARTAMENTO

DEPARTAMENTO	dic-05	dic-06	dic-07	dic-08	ene-09
GUATEMALA	608,961	708,267	817,175	893,097	898,191
EL PROGRESO	9,710	12,113	15,083	17,754	18,004
SACATEPEQUEZ	18,205	22,075	26,435	29,966	30,214
CHIMALTENANGO	21,815	27,691	35,151	41,613	42,074
ESCUINTLA	50,464	67,886	85,563	99,265	100,293
SANTA ROSA	18,657	23,339	29,362	35,019	35,528
SOLOLA	6,332	7,833	9,726	11,077	11,195
TOTONICAPAN	13,394	15,225	17,910	20,129	20,333
QUETZALTENANGO	75,774	90,969	109,737	124,892	126,150
SUCHITEPEQUEZ	22,049	27,350	34,351	40,277	40,789
RETALHULEU	18,078	22,834	29,007	34,756	35,253
SAN MARCOS	34,617	43,599	55,646	66,585	67,608
HUEHUETENANGO	28,683	37,270	46,626	54,237	54,850
QUICHE	13,982	18,123	23,573	28,067	28,453
BAJA VERAPAZ	6,958	9,176	12,022	14,683	14,910
ALTA VERAPAZ	12,276	14,872	17,935	20,779	20,962
PETEN	15,005	21,103	28,246	35,089	35,622
IZABAL	23,804	30,349	37,581	44,177	44,630
ZACAPA	22,165	27,937	34,476	40,439	40,963
CHIQUMULA	20,799	25,730	31,474	36,363	36,850
JALAPA	12,994	16,195	20,311	23,436	23,750
JUTIAPA	25,346	32,336	40,755	48,313	49,084
TOTAL	1,080,068	1,302,272	1,558,145	1,760,013	1,775,706

Fuente: Sistema de Registro Fiscal de Vehículos, Superintendencia de administración Tributaria SAT.

32. ¿Existe un Programa I/M (inspección y mantenimiento) obligatorio que mide las emisiones?

Por el momento , no existe ningún programa en funcionamiento

a. En caso que sí, ¿se está implementando el Programa I/M?

No aplica

b. Si se está implementando, ¿cuáles son los estándares y los resultados (p.ej., ppm o gramos/km; % de rechazados)?

No aplica

c. ¿Existen planes para implementar o ampliar el programa en el futuro cercano?

Se está trabajando en la propuesta de un Reglamento de Emisiones Contaminantes provenientes de Vehículos Automotores Terrestres del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (límites de emisiones).

d. ¿Existen requisitos diferentes para el mantenimiento de autobuses u otros tipos de vehículos?

No Aplica

33. ¿Se exigen sistemas de control de emisiones para automóviles?

Por el momento no; se espera implementarlo en el futuro.

Si se requieren catalizadores, ¿a partir de cuál año modelo? No. Se están considerando en la propuesta de Reglamento.

¿Es común que la gente quite los catalizadores de los vehículos? Sí, algunas veces.

34. ¿Cuál es la entidad responsable de los estándares para vehículos? Favor de indicar un contacto (nombre y correo electrónico o teléfono).

Son varias las instituciones que tienen competencia legal en este tema; al MARN le compete establecer los estándares de emisiones de gases y partículas; esta gestión lo está realizando actualmente el Programa Nacional de Cambio Climático, unidad que pertenece al MARN, su correo es cclimatico@marn.gob.gt cuyo teléfono es 242305000 ext. 2306 y 2305.

La Policía Nacional Civil y Policía Municipal de Tránsito en lo respecta a cinturón de seguridad, luces, frenos, documentos de propiedad, etc.

En cuanto a la autorización de una línea de transporte le corresponde al Dirección General de Transporte del Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda.

35. ¿Existen incentivos para vehículos limpios (p.ej., los que no emiten CO₂)?

Por el momento no.

36. ¿Cuál es el promedio de eficiencia energética (en litros por 100 kms) de la flota de vehículos livianos? ¿Existen políticas para promover los vehículos más eficientes?

No existe ninguna medición.

37. ¿Alguna otra observación sobre los vehículos?

No.

Información sobre Programas

38. Programas Locales: Favor de indicar cuáles entidades o comunidades están implementando activamente programas para el control de la contaminación vehicular.

El Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales está promoviendo marcos normativos para prevenir la contaminación, coordinación con otras instituciones del sector.

39. Programas Nacionales: Favor de anotar los programas o iniciativas nacionales (recientes o actuales) para el control de la contaminación vehicular. ¿Cuál ha sido el enfoque de estos programas?

- Análisis Metodológico de la Calidad del Aire. Se orientó a la revisión documental de estudios, reglamentos y normas de la calidad del aire nacional, centroamericana e internacional con el objeto de realizar análisis comparativo de las emisiones contaminantes al aire, que permita crear las base para la preparación de normas y estrategias para la Gestión de la calidad del aire en Guatemala.
- Propuesta de Creación del Sistema Nacional de Vigilancia de la Calidad del Aire, está orientado a la creación de una Plataforma Interinstitucional de coordinación y sinergia entre las instituciones que tienen relación con la contaminación del aire.
- Propuesta de creación de la Unidad de Calidad del Aire, su enfoque es el establecimiento formal y legal para la gestión de la calidad del aire en el MARN y a nivel Nacional que incluye las emisiones vehiculares.
- Propuesta de Reglamento de Emisiones Contaminantes provenientes de Vehículos Automotores Terrestres, está orientado a la regulación de las emisiones de gases y partículas en fuentes móviles.
- Proyecto “Monitoreo de la Calidad del Aire”, está orientado a realizar mediciones en fuentes fijas y móviles para contar una pequeña línea base de emisiones contaminantes al aire.
- Instalación de estación de monitoreo de la Calidad del Aire con el apoyo del gobierno de Taiwán. Está orientado a monitorear contaminantes criterios PM₁₀, O₃ y variables meteorológicas básicas en tiempo real, en un punto identificado de la ciudad capital.

a. ¿Cuáles programas han sido más exitosos? ¿Por qué?

No aplica, solo existen las iniciativas de propuesta en trámite.

b. ¿Cuáles programas no han sido exitosos? ¿Por qué?

No aplica

c. ¿Existen algunos informes sobre el tema que usted puede compartir con la USEPA?

De las propuestas indicadas en el numeral 18 y si se requiere de alguno estamos en la disposición compartir. Por favor indicar.

40. ONGs: ¿Hay algunas organizaciones no gubernamentales o universidades que realizan actividades o investigación relacionada con el control de la contaminación vehicular? Favor de indicar contactos (nombres y correo electrónico o teléfono).

El laboratorio del Aire de la Universidad de San Carlos de Guatemala, cuenta con estudio de monitoreo de la calidad del aire desde 1996 a 2007. Por otro lado existen estudios e investigaciones académicas realizados para trabajos de Graduación de estudiantes de diferentes Universidades del país.

41. Participación del Sector Comercial: ¿Han existido o existen esfuerzos para trabajar con organizaciones comerciales relacionadas con combustibles y vehículos (p.ej., asociaciones de transportistas, importadores y refinadores de combustibles, talleres mecánicos, importadores de vehículos, etc.)? ¿Los esfuerzos fueron exitosos? ¿Por qué o por qué no?

Han existido algunas consultas acerca de la propuesta del Reglamento con la Asociación de Importadores de Vehículos y expertos en el tema, la cual ha sido consensuada con alguno de ellos.

42. Estudios: ¿Puede usted compartir con nosotros estudios sobre estimaciones de las emisiones de la flota vehicular, los impactos de la contaminación atmosférica sobre la salud pública, o los costos y beneficios de disminuir la contaminación vehicular?

Existe poca información relacionada con estudios realizados sobre contaminación atmosférica y de emisiones de flota vehicular en país. En particular se puede mencionar el informe “Control de la Contaminación del Aire” elaborado por el Sr. José Toledo en 1996.

43. Campañas de Información:

a. ¿Cómo describiría usted el nivel de conocimientos del público en general y su actitud sobre la contaminación producida por los vehículos?

Nivel intermedio, ya que únicamente se hace mención del humo que emiten los vehículos pesados. Es decir que no hacen mención de los otros gases producidos por la quema de combustibles.

b. ¿Han existido o existen campañas de información sobre el tema?

No ha existido una campaña formal, solo breve información sobre el tema de la calidad del aire.

Es oportuno hacer mención si hay informes formales sobre el tema de Cambio Climático, Gases de Efecto Invernadero y de escenarios de cambio climático.

44. Retos: ¿Cuáles retos cree usted surgirán en el futuro ante los esfuerzos para disminuir la contaminación atmosférica producida por los vehículos?

- Informar, comunicar y educar en el tema de Calidad del Aire.
- Formar conciencia en la población sobre los impactos que genera la contaminación del aire.
- Seguimiento a normas y propuestas ya encaminadas, específicamente el Reglamento de Emisiones Contaminantes provenientes de Vehículos Automotores Terrestres
- Elaboración de Normas de Calidad del Aire y de Fuentes Fijas
- Fortalecimiento de las capacidades institucionales e individuales (recursos humanos).

ANEXO

Resumen de Información sobre Combustibles y Vehículos para Honduras

Algunas de las siguientes preguntas llevan respuestas aportadas anteriormente.
Favor de modificar, corregir y actualizar la información según sea necesario.
Asimismo, indique la fuente y fecha de la información cuando sea posible.

Nombre: _____

Institución: _____

E-mail: _____

Información sobre Combustibles

45. Contenido máximo de azufre en los combustibles (por ley).

a. ¿Para el diesel (ppm)? 5,000 ppm máx.

b. ¿Para la gasolina (ppm)? 1,000 ppm máx.

46. ¿Cuáles son los planes actuales o a futuro para bajar el contenido sulfúrico de los combustibles?

R. Se deben revisar los Reglamentos Técnicos Centroamericanos este año y si existe alguna solicitud para este punto, de cualquiera de los 5 países, se revieran y de ser aceptado se realizaran modificaciones.

47. ¿Existen planes para la introducción de biocombustibles?

R. En Honduras ya se cuenta una política apara este tema, que producido un Reglamento Técnico para Biodiesel y un Reglamento Técnico para Etanol Carburante Anhidro, así como se encuentra en la fase de consulta publica un RT para Etanol Carburante Hidratado. También ya se emitió la Ley de Biocombustibles, Decreto No. 144-2007 Ley para La Producción y Consumo de Biocombustibles

48. ¿Existe un programa de análisis de combustibles para verificar los niveles de azufre?

R. Solo se revisan los certificados de calidad de los embarques que se reciben en el país.

49. ¿Su país cuenta con refinerías o deben importar la mayoría de los combustibles ya refinados? De ser importados, ¿de dónde provienen? Existe un programa vigente o proyectado para utilizar el gas natural como combustible vehicular?

R. No existen refinerías. El producto refinado es importado en su mayoría del Golfo de USA, Caribe y Venezuela.

No existen planes concretos para la utilización de Gas Natural a nivel nacional y por ende tampoco en el área vehicular.

50. ¿Cuál es la entidad responsable de los estándares para la calidad de los combustibles? Favor de indicar un contacto (nombre y correo electrónico o teléfono).

R. Secretaría de Industria y Comercio (SIC), a través de la Comisión Administradora del Petróleo.

51. ¿Alguna otra observación sobre los combustibles?

R. Se tienen los mismos Reglamentos Técnicos para los 5 países de CA.

Información sobre la Flota Vehicular

52. ¿Aproximadamente cuántos vehículos hay en el país? ¿Cómo se desglosa la cifra total según el tipo de vehículo, edad del vehículo, diesel vs. gasolina?

53. ¿Existe una política sobre la importación de vehículos? ¿Hay diferencia de trato entre los vehículos nuevos y los usados? ¿Entre vehículos de gasolina y diesel? Se prohíbe la importación de autobuses y otros vehículos de transporte público con más de diez años de edad (Decreto 194-2002). Se ha hecho una división entre vehículos importados nuevos y vehículos importados usados. A los vehículos importados nuevos se les exige adicionalmente el Certificado de Fábrica de Control de Emisiones.

54. ¿Existe un Programa I/M (inspección y mantenimiento) obligatorio que mide las emisiones?

- El Acuerdo 719-1999 de SERNA regula la implementación de un Sistema I/M para la flota en circulación.
- Nuevo Reglamento de Tránsito (2006) menciona el control y verificación de emisiones vehiculares.

- Dichos reglamentos requieren la inspección anual de emisiones para todo vehículo y la expedición de un Certificado de Control de Emisiones de Gases Contaminantes y Humo.
- a. En caso que sí, ¿se está implementando el Programa I/M?**
- b. Si se está implementando, ¿cuáles son los estándares y los resultados (p.ej., ppm o gramos/km; % de rechazados)?**
- c. ¿Existen planes para implementar o ampliar el programa en el futuro cercano?**

Estándares (aunque el Sistema I/M no se está implementando y las leyes no especifican la aplicabilidad de estos requerimientos)

Limites Máximos de Emisiones Vehiculares para el Sistema I/M contemplados en el Acuerdo 719-1999 de SERNA en Honduras para los Vehículos que Circulan en el País Un Año Después de la Entrada en Vigencia de dicho Acuerdo

Vehículos a Gasolina				
Contaminante	Unidad	Límite de emisiones		
		Modelos 1973 y anteriores	Modelos 1974 al 2001	Modelos 2002 y posteriores*
Hidrocarburos, máx.	ppm	800	600	350
Monóxido de carbono (CO), máx.	%	6.0	4.5	2.5
Dióxido de carbono (CO ₂) mínimo	%	8.0	10	10
Vehículos a Diesel				
Tipo de vehículo				Límite de emisiones
Peso ≤ 3.5 toneladas sin turboalimentación				< 70 % opacidad
Peso ≤ 3.5 toneladas con turboalimentación				< 80 % opacidad
Peso > 3.5 toneladas				< 80 % opacidad

* La CCAD notó que estos límites no son muy estrictos y que cualquier vehículo con un sistema de control de emisiones podría cumplir con límites más estrictos.

Limites Máximos de Emisiones Vehiculares Contemplados en el Acuerdo 719-1999 de SERNA en Honduras para los Vehículos que Ingresan al País Un Año Después de la Entrada en Vigencia de dicho Acuerdo

Vehículos a Gasolina		
Contaminante	Unidad	Límite de emisiones
Hidrocarburos, máx.	ppm	100
Monóxido de carbono (CO), máx.	%	1.0
Dióxido de carbono (CO ₂) mínimo	%	12
Vehículos a Diesel		
Tipo de vehículo		Límite de emisiones
Peso ≤ 3.5 toneladas sin turboalimentación		< 60 % opacidad
Peso ≤ 3.5 toneladas con turboalimentación		< 70 % opacidad
Peso > 3.5 toneladas		< 70 % opacidad

Resultados (p.ej., % de rechazados): No se sabe.

d. ¿Existen requisitos diferentes para el mantenimiento de autobuses u otros tipos de vehículos?

De acuerdo con la CCAD, una de las principales razones por la falta de

implementación del Programa I/M se debe a los recursos limitados de la SERNA, más el hecho de que el programa está estructurado para ser implementado por la SERNA en lugar de la empresa privada.

55. **¿Se exigen sistemas de control de emisiones para automóviles? Si se requieren catalizadores, ¿a partir de cuál año modelo? ¿Es común que la gente quite los catalizadores de los vehículos? Sí**
56. **¿Cuál es la entidad responsable de los estándares para vehículos? Favor de indicar un contacto (nombre y correo electrónico o teléfono). Principalmente SERNA, y también la Secretaría de Salud, la Dirección Nacional de Tránsito, y la Secretaría de Obras Públicas, Transporte y Vivienda (SOPTRAVI)**
57. **¿Existen incentivos para vehículos limpios (p.ej., los que no emiten CO₂)?**
58. **¿Cuál es el promedio de eficiencia energética (en litros por 100 kms) de la flota de vehículos livianos? ¿Existen políticas para promover los vehículos más eficientes?**
59. **¿Alguna otra observación sobre los vehículos?**

Información sobre Programas

60. **Programas Locales: Favor de indicar cuáles entidades o comunidades están implementando activamente programas para el control de la contaminación vehicular.**
61. **Programas Nacionales: Favor de anotar los programas o iniciativas nacionales (recientes o actuales) para el control de la contaminación vehicular. ¿Cuál ha sido el enfoque de estos programas? Hemos visto referencias a la Iniciativa para el Aire Limpio en las Ciudades de América Latina, a la UNDP, y al Centro Mario Molina con respecto al transporte sostenible. ¿Cómo participa Honduras en este esfuerzo?**
- a. **¿Cuáles programas han sido más exitosos? ¿Por qué?**

- b. **¿Cuáles programas no han sido exitosos? ¿Por qué?**
- c. **¿Existen algunos informes sobre el tema que usted puede compartir con la USEPA?**

62. ONGs: ¿Hay algunas organizaciones no gubernamentales o universidades que realizan actividades o investigación relacionada con el control de la contaminación vehicular? Favor de indicar contactos (nombres y correo electrónico o teléfono).

63. Participación del Sector Comercial: ¿Han existido o existen esfuerzos para trabajar con organizaciones comerciales relacionadas con combustibles y vehículos (p.ej., asociaciones de transportistas, importadores y refinadores de combustibles, talleres mecánicos, importadores de vehículos, etc.)? ¿Los esfuerzos fueron exitosos? ¿Por qué o por qué no?

64. Estudios: ¿Puede usted compartir con nosotros estudios sobre estimaciones de las emisiones de la flota vehicular, los impactos de la contaminación atmosférica sobre la salud pública, o los costos y beneficios de disminuir la contaminación vehicular?
Hemos visto referencias a “costos en la salud provocados por el deterioro ambiental” (PIB Honduras, Banco Mundial, 2007. ¿Nos puede facilitar copia de ese informe? Además, no existe una evaluación costo-beneficio (salud/IRAs, eficiencia energética).

65. Campañas de Información:

- a. **¿Cómo describiría usted el nivel de conocimientos del público en general y su actitud sobre la contaminación producida por los vehículos?**
- b. **¿Han existido o existen campañas de información sobre el tema?**

66. Retos: ¿Cuáles retos cree usted surgirán en el futuro ante los esfuerzos para disminuir la contaminación atmosférica producida por los vehículos?

ANEXO

Resumen de Información sobre Combustibles y Vehículos para Panamá

Algunas de las siguientes preguntas llevan respuestas aportadas anteriormente.
Favor de modificar, corregir y actualizar la información según sea necesario.
Asimismo, indique la fuente y fecha de la información cuando sea posible.

Nombre: ING. ROBERTO FORTE Y APOYO

Institución: ANAM_____

E-mail: roberto.forte@anam.gob.pa_____

Información sobre Combustibles

67. Contenido máximo de azufre en los combustibles (por ley).

¿Para el diesel (ppm)? El Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 73-2007, establece las dos únicas denominaciones y especificaciones de calidad para el diesel que se puede comercializar en el país.

- Diesel Liviano Grado 2D (S5000): Actualmente 5000 ppm máx.; reducción a 3000 ppm a partir de junio de 2009 y 1000 ppm a partir de junio de 2010.
- Diesel Liviano Grado 2D (S500): Máximo 500 ppm de azufre.

¿Para la gasolina (ppm)? Reglamento Técnico DGNTI COPANIT 71-381-2008, (Primera Revisión): 1000 ppm máx.; Reducción de 800 ppm octubre de 2008 y a 500 ppm a partir de octubre de 2009. Esta reducción aún no se esta aplicando.

68. ¿Cuáles son los planes actuales o a futuro para bajar el contenido sulfúrico de los combustibles? Los Reglamentos establecen las programaciones de reducción de azufre, en la pregunta anterior se responde.

69. ¿Existen planes para la introducción de biocombustibles?

La introducción de biocombustibles se ha estado analizando, existen planes de permitir mezclas igual o inferior al 5%, sin embargo, falta establecer la regulación al respecto.

70. ¿Existe un programa de análisis de combustibles para verificar los niveles de azufre?

El Decreto de Gabinete No. 36 de 17 de septiembre de 2003 y sus modificaciones establece que, las importaciones deberán cumplir con los requisitos relativos a la calidad de producto, establecidos por los reglamentos técnicos dictados por la Dirección General de Normas y Tecnología Industrial (DGNTI),

Además, La Dirección General de Hidrocarburos podrá realizar inspecciones para efectos de control de calidad sin previo aviso y en cualquier momento.

No hay un programa de análisis de combustibles para verificar los niveles de azufre en las estaciones de servicio, sin embargo, **todas las importaciones al mercado doméstico son aprobadas, verificando el cumplimiento de las especificaciones de calidad aprobadas en los reglamentos técnicos.**

71. ¿Su país cuenta con refinerías o deben importar la mayoría de los combustibles ya refinados? De ser importados, ¿de dónde provienen? Existe un programa vigente o proyectado para utilizar el gas natural como combustible vehicular?

Panamá, no tiene refinerías, todos los combustibles son importados, las importaciones provienen de Curazao, Venezuela, Argentina, Chile, Estados Unidos y Colombia mayormente.

Para utilizar gas natural en la flota vehicular no hay un programa vigente o proyectado.

72. ¿Cuál es la entidad responsable de los estándares para la calidad de los combustibles? Favor de indicar un contacto (nombre y correo electrónico o teléfono). La institución rectora en el tema de combustibles es la Secretaría Nacional de Hidrocarburos, a través de la Dirección de Hidrocarburos tiene la función reguladora y de vigilancia.

Según el Decreto de Gabinete No. 36 de 17 de septiembre de 203 y sus modificaciones, La Dirección General de Hidrocarburos y la Dirección General de Normas y Tecnología Industrial determinarán los requisitos mínimos de calidad para los productos que se vendan o distribuyan en el mercado doméstico y aeropuertos nacionales e internacionales y a las empresas generadoras de energía eléctrica. Para tales efectos.

73. ¿Alguna otra observación sobre los combustibles?

No hay otras observaciones.

Información sobre la Flota Vehicular

74. ¿Aproximadamente cuántos vehículos hay en el país? ¿Cómo se desglosa la cifra total según el tipo de vehículo, edad del vehículo, diesel vs. gasolina?

Según los resultados de un estudio realizado por La Dirección de Estadística y Censo de la Contraloría General de la República se presento en esta edición de Estadística Panameña, cifras del sector transporte correspondiente hasta el **2006**. De la cual la cantidad de vehículos en el país que se estimó para este año fue de 365,000.

Las cifras que se desglosan según el tipo de vehículos son las siguientes:

Tipo de Vehículo	Total
Total	365,758
Automóviles para el transporte de pasajero.....	285,322
Automóviles para pasajeros (13 personas)	268,301
Camioneta.....	68,514
Cupé.....	10,106
Jeep.....	7,622
Sedán(2).....	182,059
Omnibuses (de 5 personas y más)	17,021
Microbús(3).....	10,117
Ómnibus.....	6,904
Automóviles para el transporte de carga	80,264
Camión.....	15,319
Mula.....	3,616
Pick-up.....	44,644
Remolque.....	6,744
Reparto.....	9,941

Se estima que para el 2008 circulaban solo en la Ciudad de Panamá entre 400,000 a 450,000 vehículos este dato no es oficial sin embargo apenas podamos obtener un dato mas actual se lo estaremos enviando.

75. ¿Existe una política sobre la importación de vehículos? ¿Hay diferencia de trato entre los vehículos nuevos y los usados? ¿Entre vehículos de gasolina y diesel?

Sí. Los vehículos nuevos importados después del año 1998 deben tener un certificado de cumplimiento con los estándares de emisiones establecidos por Panamá. Los vehículos usados importados deben tener un certificado de cumplimiento con los estándares de emisiones establecidos por su país de procedencia. Existen diversas políticas en el país que incluyen aspectos sobre importación de vehículos y establecen regimenes para proteger el ambiente en materia de contaminación por emisiones vehiculares.

Anteproyecto No. 157 el cual abarca el Proyecto de Ley 131 “Por el cual se dictan normas sobre la importación de vehículos usados”, con fecha de presentación el 7 de septiembre de 2005.

La Ley 36 del 17 de mayo de 1996 “Por la cual se establecen los controles para evitar la Contaminación Ambiental ocasionada por combustibles y plomo” que nos presenta en su Artículo 9 “A partir del año 2,002, únicamente se permitirá la venta de gasolina sin plomo. Se exceptúa la gasolina de aviación”.

Luego se presenta el Decreto Ejecutivo 255, del 18 de diciembre de 1998, mediante el cual “Se reglamentan los artículos 7, 8 y 10 de la Ley 36 y se dictan otras disposiciones sobre la materia”. Como por ejemplo en el Capítulo II que trata “Del control de emisiones de vehículos automotores accionados por motor de combustión interna”, en su artículo 2 dice “Todos los vehículos terrestres automotores accionados por motor de combustión interna que utilicen gasolina que se importen al país deberán estar equipados con sistemas de control de emisiones de gases en perfecto estado de funcionamiento”.

76. ¿Existe un Programa I/M (inspección y mantenimiento) obligatorio que mide las emisiones?

No. Sin embargo en el Anteproyecto de la Norma Ambiental de Emisiones Vehiculares que esta actualmente en aprobación de la Presidencia de la Republica de Panamá para su posterior publicación en gaceta oficial, Sí considera las mediciones de emisiones vehiculares anuales las cuales estarán incluidas en el Registro Vehicular Anual mediante el cual se hacen las evaluaciones de los vehículos que circulan en el país y se establece si los mismos están en la capacidad y cumplen con la normativa vigente para circular.

a. En caso que sí, ¿se está implementando el Programa I/M?

Se espera que para el 2010 una vez aprobado el Anteproyecto de la Norma Ambiental de Emisiones Vehiculares se inicie la implementación de los sistemas, equipos y desarrollo de las capacidades e instalaciones de la Autoridad del Tránsito y Transporte Terrestre para incluir los monitoreos de emisiones vehiculares.

b. Si se está implementando, ¿cuáles son los estándares y los resultados (p.ej., ppm o gramos/km; % de rechazados)?

El Anteproyecto de la Norma de Emisiones Vehiculares establece:

Vehículos que usan Gasolina y Combustibles Alternos

Tipo de Vehículo	Parámetro	Límite Permisible	Condiciones de Prueba
De modelo con motor anterior a 1999.	Monóxido de Carbono (CO)	Máximo 4.5% ^a	Ralentí (Baja de 800 a 1000 y alta hasta 2,500 ± 300 r.p.m.).
	Dióxido de Carbono (CO ₂)	Mínimo 10.5%	
	Hidrocarburos No Quemados (HC)	Máximo 500 p.p.m.	
De modelo con motor igual o posterior a 1999 (con sistema de conversión catalítica).	Monóxido de Carbono (CO)	Máximo 0.5%	Ralentí (Baja de 800 a 1000 y alta hasta 2,500 ± 300 r.p.m.).
	Dióxido de Carbono (CO ₂)	Mínimo 12.5%	
	Hidrocarburos No Quemados (HC)	Máximo 125 p.p.m.	

^a Para convertir porcentaje a p.p.m. dividir el porcentaje entre 0.0001. ^b Para convertir p.p.m. a porcentaje multiplicar por 0.0001. (1p.p.m.= 0.0001%)

Vehículos que usan Diesel

Tipo de Vehículo	Parámetro	Límite Permisible	Condiciones de Prueba
Peso bruto menor a 3.5 toneladas métricas.	Opacidad	60 U.H. (%)	Aceleración libre
Peso bruto mayor o igual a 3.5 toneladas métricas.	Opacidad	70 U.H. (%)	Aceleración libre

1U.H.: 1%

c. ¿Existen planes para implementar o ampliar el programa en el futuro cercano?

Para el 2010 se espera iniciar con la implementación.

d. ¿Existen requisitos diferentes para el mantenimiento de autobuses u otros tipos de vehículos?

El decreto Ejecutivo No. 273 del 25 de agosto de 1993 “Por el cual se reglamenta el otorgamiento de las concesiones administrativas a los talleres o empresas para la inspección anual vehicular y se establecen los requisitos para la obtención del certificado de inspección o revisado anual vehicular”

Este decreto especifica por tipo de vehículo cuales son los requerimientos para poder obtener el Revisado Vehicular.

**77. ¿Se exigen sistemas de control de emisiones para automóviles? Sí. (Favor de describir.) Si se requieren catalizadores, ¿a partir de cuál año modelo? 1998
¿Es común que la gente quite los catalizadores de los vehículos? No**

78. ¿Cuál es la entidad responsable de los estándares para vehículos? Favor de indicar un contacto (nombre y correo electrónico o teléfono). En Panamá son tres las instituciones que rigen el tema de las emisiones vehiculares: ANAM, el Ministerio de Salud, y la Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre de Panamá (ATTT)

79. ¿Existen incentivos para vehículos limpios (p.ej., los que no emiten CO₂)?

No actualmente

80. ¿Cuál es el promedio de eficiencia energética (en litros por 100 kms) de la flota de vehículos livianos? ¿Existen políticas para promover los vehículos más eficientes?

No se pudo obtener esta información.

81. ¿Alguna otra observación sobre los vehículos?

No

Información sobre Programas

82. Programas Locales: Favor de indicar cuáles entidades o comunidades están implementando activamente programas para el control de la contaminación vehicular.

La Autoridad Nacional del Ambiente junto a La Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre, La Asociación de Talleres de Autos de Panamá y La Asociación de Distribuidores de Autos de Panamá lanzaron la campaña de sensibilización “MANEJA Y LIMPIA TU AMBIENTE” en septiembre de 2008 y la misma contempla diferentes

actividades para la divulgación y capacitación de las personas con respecto al anteproyecto de norma ambiental de emisiones vehiculares. Esta campaña inicio una serie de actividades de divulgación y capacitación iniciando con a partir de Diciembre de 2008 en donde se realizó una capacitación con todos los jefes de talleres e instituciones involucradas sobre lo que establece el nuevo anteproyecto y metodología de medición que se aplicara. También se desarrollo un plan semestral de mediciones gratuitas en talleres en diferentes puntos de la ciudad en los cuales se les explica a la comunidad del estado de sus vehículos y si las mediciones realizadas están dentro o no de la normativa que se espera aplicar. De igual forma se repartieron panfletos con información de la normativa, suéteres, etc.

Se desarrollo este link interactivo que tiene toda la información de la campaña, tendencias actuales de las mediciones realizadas por el Instituto Especializado de Análisis y toda la información necesaria de proyectos, instituciones y data relacionada a la calidad del aire en Panamá.

<http://www.anam.gob.pa/joomla/images/stories/emisiones/Emisiones.html>

http://www.anam.gob.pa/joomla/index.php?option=com_content&view=article&id=17&Itemid=90

83. Programas Nacionales: Favor de anotar los programas o iniciativas nacionales (recientes o actuales) para el control de la contaminación vehicular. ¿Cuál ha sido el enfoque de estos programas?

a. ¿Cuáles programas han sido más exitosos? ¿Por qué?

Lo mencionado en la pregunta 16 y cabe destacar que aparte de las actividades de monitoreos gratuitos que se han realizado desde el 2008 hasta el primer semestre de 2009 se realizo un evento llamado “Gestión de la Calidad del Aire en Panamá” donde se invito a todo el sector privado, publico y a la comunidad en general y en lo que se contó con las presentaciones de la Autoridad nacional del Ambiente, El Instituto Especializado de Análisis y Técnicos en equipos y metodología de monitoreo.

b. ¿Cuáles programas no han sido exitosos? ¿Por qué?

c. ¿Existen algunos informes sobre el tema que usted puede compartir con la USEPA?

Si se cuenta con los siguientes estudios:

Swiss Contact 2000 (realizo un análisis a partir de los datos obtenidos del Instituto Especializado de Análisis)

Estudio Científico Técnico de Calidad de Aire 2005

Indicadores Ambientales de la Republica de Panamá 2006

Catastro de fuentes de Contaminación

http://www.anam.gob.pa/joomla/index.php?option=com_content&view=article&id=28&Itemid=399

(En este link están los anteproyectos de norma de emisiones fijas y móviles con su respectivo Documento Técnico Científico)

84. ONGs: ¿Hay algunas organizaciones no gubernamentales o universidades que realizan actividades o investigación relacionada con el control de la contaminación vehicular? Favor de indicar contactos (nombres y correo electrónico o teléfono).

Universidad Tecnológica de Panamá a través del Instituto Especializado de Análisis (Vasco Duke vascoduke@cwpanama.net)

85. Participación del Sector Comercial: ¿Han existido o existen esfuerzos para trabajar con organizaciones comerciales relacionadas con combustibles y vehículos (p.ej., asociaciones de transportistas, importadores y refinadores de combustibles, talleres mecánicos, importadores de vehículos, etc.)? ¿Los esfuerzos fueron exitosos? ¿Por qué o por qué no?

La Autoridad Nacional del Ambiente firmo un convenio con la Asociación Nacional de Talleres de Panamá y a través del mismo se desarrollo el plan de monitoreos gratuitos para el primer semestre de 2009 y próximamente estaremos desarrollando el programa de actividades para el segundo semestre de 2009.

De igual forma la Autoridad de Transito y Transporte Terrestre de Panamá estará

86. Estudios: ¿Puede usted compartir con nosotros estudios sobre estimaciones de las emisiones de la flota vehicular, los impactos de la contaminación atmosférica sobre la salud pública, o los costos y beneficios de disminuir la contaminación vehicular?

Si se cuenta con los siguientes estudios:

Swiss Contact 2000 (realizo un análisis a partir de los datos obtenidos del Instituto Especializado de Análisis)

Estudio Científico Técnico de Calidad de Aire 2005

Indicadores Ambientales de la Republica de Panamá 2006

Catastro de fuentes de Contaminación

http://www.anam.gob.pa/joomla/index.php?option=com_content&view=article&id=28&Itemid=399

(En este link están los anteproyectos de norma de emisiones fijas y móviles con su respectivo Documento Técnico Científico)

87. Campañas de Información:

a. ¿Cómo describiría usted el nivel de conocimientos del público en general y su actitud sobre la contaminación producida por los vehículos?

No tenemos información sobre estudios generados al respecto sin embargo se están desarrollando campañas para la sensibilización de la población. Dentro de las inversiones que se están considerando en el tema ambiental se encuentra el desarrollo de un sistema de gestión ambiental que incluirá planes, programas y estrategias para la divulgación de la información y sensibilización de la sociedad con respecto a temas de calidad de aire.

b. ¿Han existido o existen campañas de información sobre el tema?

Hemos visto ejemplares de los materiales empleados en las campañas de información en Panamá que aparentemente se refieren a los vehículos. ¿Puede describir las campañas y enviar materiales en formato electrónico?

88. Retos: ¿Cuáles retos cree usted surgirán en el futuro ante los esfuerzos para disminuir la contaminación atmosférica producida por los vehículos?

1. Seguimiento, Control y Fiscalización efectivo de lo establecido dentro del nuevo anteproyecto de norma una vez sea aprobado.
2. Desarrollo de las capacidades e infraestructura de las Instituciones involucradas en el tema de calidad de aire.
3. Desarrollar un modelo de la gestión de la calidad de aire que contemple un inventario de las emisiones actualizado, estrategias para mitigar y prevenir los impactos, evaluación de la cantidad de estaciones monitoreos que necesitamos a nivel nacional y verificar si las estaciones actuales deben ser reubicadas considerando los cambios que se han realizado con respecto a vialidad y ordenamiento territorial.
4. Desarrollo de estudios que relacionen el estado de la calidad de aire con las enfermedades respiratorias. A su vez que estos mismos estudios muestren los costos y gastos generados al estado producto del uso de servicios médicos por la población.
5. Desarrollar sistemas y campañas de sensibilización efectivas de forma que la población se mantenga informada y tome las medidas necesarias para disminuir las emisiones vehiculares.

Anexo B. Organismos que Regulan los Combustibles en cada País

Costa Rica Refinadora Costarricense de Petróleo (RECOPE), una empresa estatal adscrita al Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones (MINAET)

República

Dominicana Dirección General de Normas Y Sistemas de Calidad (DIGENOR)

El Salvador Dirección de Hidrocarburos y Minas del Ministerio de Economía; Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN-SV); y el Viceministro de Transporte

Guatemala Dirección General de Hidrocarburos del Ministerio de Energía y Minas

Honduras Comisión Administradora del Petróleo de la Secretaría de Industria y Comercio (SIC)

Nicaragua El Instituto Nicaragüense de Energía en conjunto con el Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA)

Panamá Ministerio de Comercio e Industrias (MICI); Hidrocarburos y Energía Alternativa; y Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM)