

Estrategia de Transporte Limpio para Uruguay

Opciones de Política en Economía de Combustible

CENTRO MARIO MOLINA CHILE

2015



Documento elaborado por:

- Marcela Castillo – Centro Mario Molina Chile
- Marcelo Fernández – Centro Mario Molina Chile
- Gianni López – Centro Mario Molina Chile

Con la colaboración de la DINAMA, LATU y las organizaciones que conforman el grupo de trabajo de la Dirección Nacional de Energía.

Se ha recogido información y opiniones del taller de trabajo realizado el 02 de diciembre de 2014 con el Grupo de Transporte de la Dirección Nacional de Energía (DNE), que está conformado por las organizaciones que se individualizan a continuación:

- Dirección Nacional de Energía (Ministerio de Energía)
- DINAMA (Dirección de Medio Ambiente) dependiente del Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (MVOTMA)
- Ministerio de Transporte y Obras Públicas
- ANCAP (refinerías de petróleo)
- UTE (empresa estatal de energía eléctrica)
- Ministerio de Economía y Finanzas
- Intendencia Departamental de Montevideo

Contenido

1.	PRESENTACIÓN.....	4
2.	OBJETIVOS.....	5
3.	DIAGNÓSTICO.....	6
3.1	Calidad del aire en Uruguay.....	6
3.1.1	Monitoreo de la calidad del aire en Uruguay.....	6
3.1.2	Carbono negro en Montevideo	8
3.2	Parque vehicular y marco normativo del transporte	9
3.2.1	Evolución del Parque vehicular	9
3.2.2	PIB y crecimiento del parque vehicular	12
3.3	Calidad de los combustibles vehiculares	12
3.4	Transporte: Cambio climático (CO2) y Consumo de combustibles	13
3.4.1	Plan Climático para el Área Metropolitana de Montevideo	16
3.5	Resumen del Diagnóstico	17
4.	ESTRATEGIA PROPUESTA	19
4.1	Estándares de emisión para el mercado automotriz	20
4.2	Establecer un programa de homologación.	21
4.3	Etiquetado de emisiones y eficiencia.....	23
4.4	Incentivos para vehículos más limpios y eficientes.....	26
4.5	Programa de retrofit para vehículos diésel pesados.....	28
4.6	Programa de control de emisiones de vehículos en uso	28
4.7	Indicadores para el seguimiento del parque vehicular	30

1. PRESENTACIÓN

El presente trabajo ha sido elaborado como parte del apoyo de la Iniciativa Global de Ahorro de Combustibles (GFEI) al Gobierno Uruguayo en el desarrollo de una Estrategia para la Eficiencia Energética en el Transporte Nacional.

La Iniciativa Mundial para el Ahorro de Combustible, lanzada a principios de 2009, tiene como objetivo crear conciencia sobre el potencial del ahorro de combustible de los vehículos que se fabrican y venden en todo el mundo. También busca ofrecer dirección y apoyo en el desarrollo de estrategias para fomentar la introducción de vehículos de bajo consumo.

El documento incorpora también las recomendaciones para reducir las emisiones de contaminantes climáticos de vida corta, específicamente para el Carbono Negro (BC) por su sigla en inglés, proveniente de los vehículos que emplean diesel como combustible. Las recomendaciones para la reducción del BC se han elaborado como parte de las actividades de la Coalición por el Clima y el Aire Limpio (CCAC por su sigla en inglés), de la cual Uruguay es miembro.

La CCAC es una iniciativa internacional creada en febrero de 2012 para dirigir acciones enfocadas en frenar el calentamiento global, proteger el medio ambiente y preservar la salud. Estados Unidos fue uno de los países fundadores junto con Bangladesh, Canadá, Ghana, México y Suecia. Para hacer frente a estos problemas se ha movilizado a los gobiernos, sector privado, ONG's y organismos internacionales detrás de varias iniciativas, dentro de las cuales destaca una orientada a reducir las emisiones de motores diésel en el transporte.

2. OBJETIVOS

Desarrollar una propuesta de Estrategia de Transporte Limpio para Uruguay, que contemple opciones de política en Economía de Combustible

La Estrategia de Transporte Limpio para Uruguay busca generar las condiciones para la transformación del mercado automotriz uruguayo, de forma tal que incorpore progresivamente tecnologías más eficientes y de menores emisiones de contaminantes. Con esta transformación del mercado se reducirá el riesgo que implica la contaminación atmosférica para la salud de los habitantes de las zonas urbanas del Uruguay, se aportará a los esfuerzos internacionales para controlar el cambio climático y se aumentará la seguridad energética del país.

Los objetivos específicos son los siguientes:

- Proponer un marco normativo para las emisiones de contaminantes que rigen el mercado automotriz, considerando recomendaciones para establecer un sistema de homologación del cumplimiento de las normas que aplican a los mercados automotrices.
- Proponer políticas para la promoción de vehículos más eficientes.

3. DIAGNÓSTICO

En este capítulo se hace una revisión de los antecedentes relevantes para la elaboración de la estrategia. Se realiza un análisis del marco regulatorio y de la situación actual de la calidad del aire. También se incorporan antecedentes del parque vehicular y de la evolución que ha experimentado en los últimos años. También se incorporan los antecedentes relacionados con las emisiones de CO₂ y rendimiento del parque vehicular. Todos estos aspectos servirán de base para proponer una estrategia para la promoción de los vehículos más limpios y eficientes.

3.1 Calidad del aire en Uruguay

En la actualidad Uruguay no cuenta con estándares oficiales de calidad del aire, lo cual dificulta la gestión de los problemas de contaminación atmosférica. No obstante lo anterior, existe una propuesta de estándares de calidad y normas de emisión para la industria elaborada por la DINAMA, que se utiliza de referencia para la evaluación de proyectos en el Sistema de Evaluación Ambiental y Control Ambiental, así como también para contrastar los niveles de calidad del aire, la cual está en vía de ser oficializada.

La publicación de estándares de calidad del aire debe ser considerada como la base de una estrategia para el transporte limpio y eficiente en Uruguay.

3.1.1 Monitoreo de la calidad del aire en Uruguay

La información disponible sólo permite analizar la calidad del aire en la zona Metropolitana de Montevideo, que cuenta con 8 estaciones de calidad del aire que miden material particulado y gases (MP₁₀, Humos Negros, SO₂, NO₂ y CO). Los equipos de monitoreo funcionan en forma discontinua, registrando mediciones cada seis días. Tres estaciones cuentan con monitores continuos de partículas, NO₂, SO₂ y CO. El análisis de las mediciones disponibles muestra que los niveles más altos corresponden al MP_{2.5}.

Tabla 1: Monitoreo de calidad del aire en Montevideo (2004-2013) (monitoreo discontinuo)

Parámetro	años	N° muestras	Valor guía (no oficial) ug/m ³	Días de superación del valor guía	% Superación del estándar	Promedio del periodo ug/m ³
Humo Negro	2004-2013	1.817	100 24 h	10	1%	21
PTS	2004-2013	1.416	150 24 h	16	1%	51
MP ₁₀	2006-2013	1.076	100 24 h	26	2%	37
MP _{2.5}	2007-2013	308	50 24 h	28	9%	25
SO ₂	2012-2013	391	125	2	1%	15

Los datos de la tabla 1 registran la superación de la norma diaria de referencia para MP_{2.5} (50 ug/m³) el 9% del tiempo de monitoreo, con un promedio anual de 25 ug/m³. Si estos niveles se comparan con los valores guía de la OMS (norma diaria = 25 ug/m³; norma anual = 10 ug/m³) se verifica una situación más compleja.

Tabla 2: Monitoreo de calidad del aire en Montevideo (2009-2013) (Monitoreo continuo)

Parámetro	años	N° muestras	Valor guía (no oficial) ug/m ³	Días de superación del valor guía	% Superación del estándar	Promedio del periodo ug/m ³
SO ₂	2009-2013	2.289	125 - 24 h	38	2%	20
NO ₂	2009-2013	2.313	200 - max 1 h	2	0%	23
CO	2009-2013	2.101	10 - 8 h (mg/m ³)	2	0%	0,76 mg/m ³
MP ₁₀	2009-2013	1.952	100 - 24 h	61	3%	28, ⁵
MP _{2.5}	2012-2013	598	50 - 24 h	20	3%	23
TRS	2013	339	10	13	4%	2,9

En la tabla 2, para el MP_{2.5} se registra una superación de la norma diaria de referencia (50 ug/m³) equivalente al 3% del periodo monitoreado, con un promedio anual de 23 ug/m³. La comparación con las norma OMS se realiza en ausencia de normas oficiales de calidad del aire para Uruguay. Como se mencionó previamente, sólo se cuenta con guías de referencia.

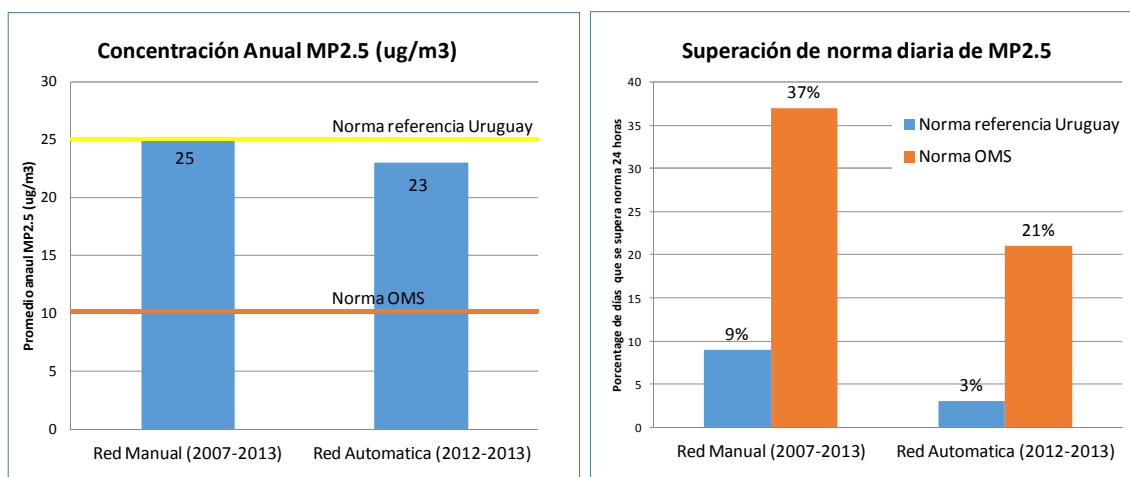


Ilustración 1: Comparación de los niveles de MP_{2.5} (Norma de referencia de Uruguay vs Norma OMS)

No existen estudios de caracterización del material particulado que permitan estimar el aporte de las diferentes fuentes emisoras a los niveles medidos de este contaminante. Sin embargo, de acuerdo con los antecedentes disponibles, los altos niveles de partículas podrían estar asociados principalmente con el aumento sostenido del parque automotor y el consecuente aumento de la congestión, con el uso de leña-biomasa en zonas urbanas y suburbanas, y en menor medida con la industria, que ha estado sometida a mayores niveles de control.

3.1.2 Carbono negro en Montevideo

El carbono negro es un trazador de la actividad del transporte, principalmente del diésel, en zonas urbanas. Para Montevideo se cuenta con resultados preliminares de una campaña realizada por el Centro Mario Molina Chile durante en octubre del año 2013, en 2 calles de Montevideo: 18 de Julio y Bulevar Artigas, en el periodo punta tarde del transporte. Estas mediciones permiten tener una idea del impacto de las emisiones del transporte en las concentraciones de Carbono Negro (BC, por su sigla en inglés) en Montevideo.

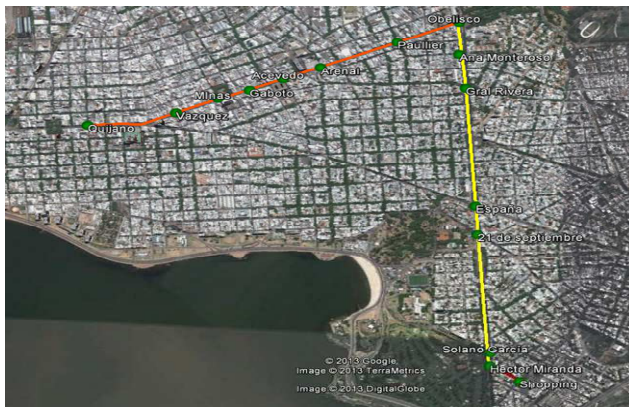
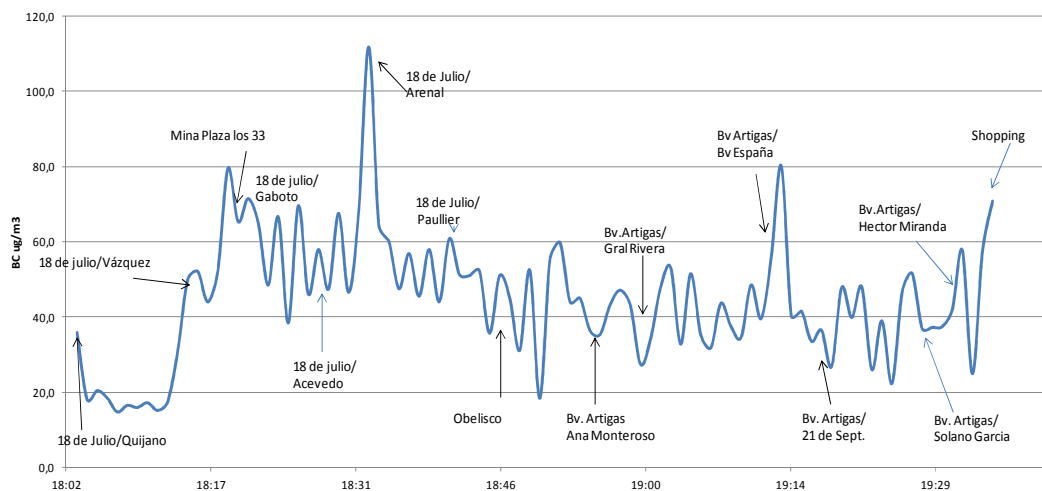


Ilustración 2: Campaña de Medición de BC calles de Montevideo.

La concentración promedio de carbono negro (BC) es de 45 ug/m^3 (Por tramos: 18 de Julio: 48 ug/m^3 y Bulevar Artigas: 42 ug/m^3). Estos niveles se consideran muy altos si se tiene como referencia que el BC es sólo una fracción de las partículas $\text{MP}_{2.5}$.

Otro aspecto que se debe tener presente es que las emisiones del transporte tienen un impacto directo sobre las personas, especialmente en las zonas urbanas más congestionadas.

3.2 Parque vehicular y marco normativo del transporte

El mercado vehicular uruguayo ha crecido en forma acelerada en los últimos años, sin embargo no cuenta con normas de entrada para los vehículos livianos y medianos. Sólo se cuenta con norma de entrada para la categoría de vehículos pesados, para los cuales se ha establecido el estándar Euro 3.

Desde el punto de vista regulatorio, un aspecto significativo del mercado uruguayo es que no permite la importación de vehículos de segunda mano, lo cual genera mejores condiciones para el establecimiento de un marco regulatorio general aplicable a todas las categorías vehiculares.

3.2.1 Evolución del Parque vehicular

La caracterización del parque vehicular se ha tomado del documento “Línea base del parque automotriz de Uruguay”¹. Uruguay presentaba un parque automotor de 573.354 vehículos (automóviles y utilitarios) en el 2008¹. Los últimos datos de dichos estudios muestran como el parque automotor se ha incrementado hasta los 690.933 en 2012, con una clara tendencia al alza.

Las referencias realizadas se pueden contrastar con el intenso aumento que han tenido las ventas en los últimos años, en particular a partir del año 2010. Si bien se asume un cierto recambio de la flota, se identifica que en los últimos años, a partir del aumento en las ventas, se produjo un aumento en el total del parque automotor.

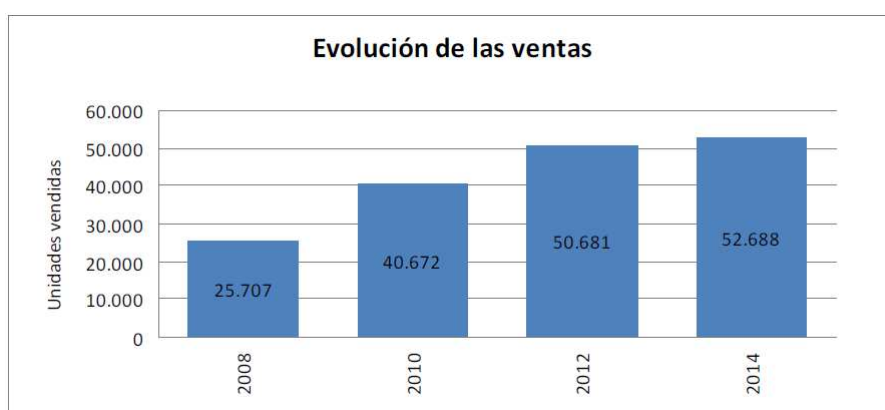


Ilustración 3: Evolución ventas de vehículos en Uruguay 2008-2012

Fuente: Estudio de línea base parque automotriz (2015)

El gráfico se observa un fuerte crecimiento en las ventas en los últimos años. Dicho aumento, que ocurre a partir del 2010 – 2011, va en sintonía con la modificación que ha ocurrido respecto al incremento de las ventas en la región. Dentro de las causas que explican esto, se destaca la oferta de nuevas marcas que anteriormente no tenían presencia en el país, con precios más accesibles, y un crecimiento general de la economía del país.

¹ Línea base del mercado automotriz de Uruguay 2015, elaborado por DINAMA- Centro Mario Molina Chile

El incremento de las ventas, frente a una baja tasa de retiro, ha determinado un incremento de la flota existente. Respecto a la referencia del parque vehicular existente al año 2006, que indica que las unidades eran aproximadamente 430.000 (automóviles y utilitarios), se puede observar que las ventas efectivas entre 2008 y 2012 representan más del 40 % de esta flota (183.844 unidades).

La ilustración 4 muestra una tendencia clara en términos porcentuales: la venta de utilitarios (furgones, pick up y minibus) se reduce, mientras las particiones de automóviles y SUV registran incrementos. Este fenómeno coincide con el crecimiento económico y por lo tanto se podría interpretar como un aumento en las ventas de vehículos de uso privado (automóviles y de vehículos denominados SUV) tendencia que también se observa a nivel internacional.

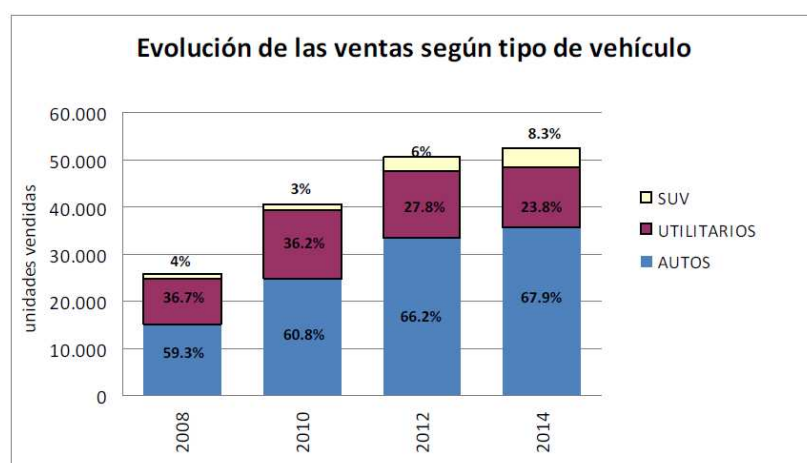


Ilustración 4: Evolución ventas de vehículos en Uruguay según tipo

Fuente: Estudio de línea base parque automotriz (2015)

El aumento de la participación de mercado de los automóviles de mayor tamaño, como SUV (sport utility vehicles) y pick up, es un fenómeno ya observado en otros países del mundo y de la región. Este fenómeno tiene su explicación en la proliferación del uso de estos vehículos como automóviles familiares o personales para uso urbano, desplazando ventas de sedanes y stations wagons. Este fenómeno también se está verificando en el mercado uruguayo según se puede ver en la **Ilustración 4: Evolución ventas de vehículos en Uruguay según tipo**. En Uruguay el segmento de vehículos que aumentó en mayor medida su participación corresponde a la categoría denominada SUV, que representaba el 4% de los vehículos nuevos el 2008, llegando al 8,3% el año 2014.

La ilustración 5 muestra la evolución de ventas según procedencia del vehículo. En ella se presentan dos claras tendencias: La importación de los vehículos provenientes de Argentina experimenta una reducción, representando hoy en día el 7,1% del total, mientras que en años anteriores, este valor siempre se encontraba alrededor del 20%. Por otra parte, las importaciones de vehículos del mercado asiático siguen en auge, con China, Corea e India como sus principales protagonistas. En este contexto, Brasil mantiene el primer lugar en las ventas 2014, seguido de China.

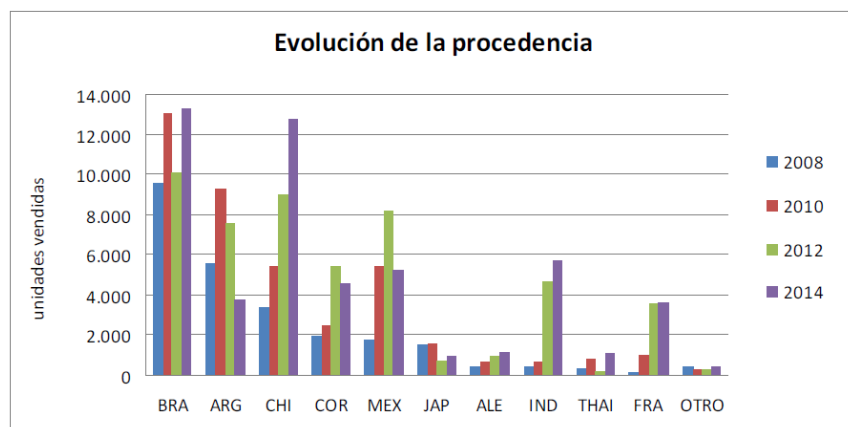


Ilustración 5: Evolución ventas de vehículos en Uruguay según procedencia

Fuente: Estudio de línea base parque automotriz (2015)

La ilustración 6 muestra la evolución de las ventas según el tipo de combustible usado. Hay que recordar que en este estudio se contabilizan únicamente las categorías autos y utilitarios, dejando fuera los vehículos pesados, principales consumidores de diesel del mercado.

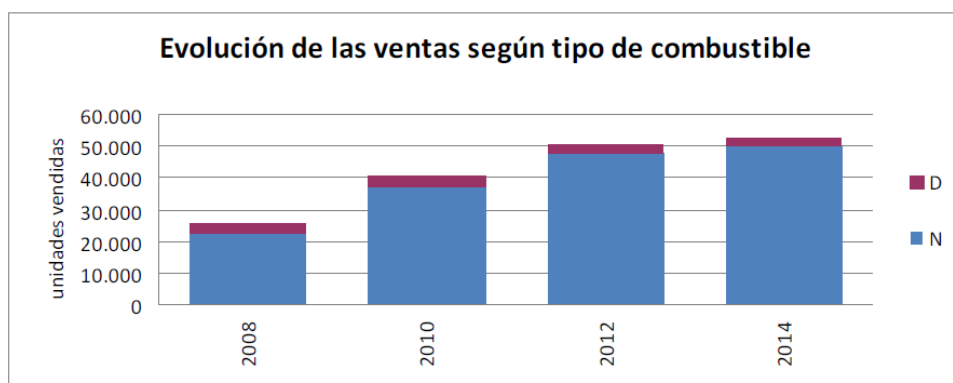


Ilustración 6: Evolución ventas de vehículos en Uruguay según combustible

Fuente: Estudio de línea base parque automotriz (2015)

En la ilustración 6 se aprecia como la participación de vehículos a nafta dentro del mercado automotriz uruguayo es predominante, con porcentajes que van del 85% al 95% en los años analizados. La participación de vehículos diésel se reduce progresivamente, representando un 4.6% el año 2014.

La preferencia por los vehículos a nafta demostrada por los uruguayos representa una gran noticia en términos de reducción de contaminantes locales, al emitir los vehículos diésel niveles superiores de óxido de nitrógeno (NOx) y material particulado, dos de los principales contaminantes atmosféricos urbanos. Ante este panorama, el foco de la regulación de los vehículos diésel en Uruguay debe estar puesto en los vehículos pesados principalmente.

El principal motivo que propició la disminución en las ventas de los vehículos diésel se explica por el ajuste en los precios relativos entre diésel y nafta a partir del año 2008, fecha a partir de la cual los precios se igualaron, reduciendo uno de los incentivos para la compra de un vehículo diésel.

3.2.2 PIB y crecimiento del parque vehicular

Uruguay muestra un crecimiento económico sostenido en los últimos años, con un aumento promedio del PIB que supera el 5% en el periodo 2008-2013. En este mismo sentido, las ventas de automóviles nuevos muestran tendencias similares, llegando a una correlación de 0,91 en el periodo 2008-2012, como se indica en el gráfico siguiente.

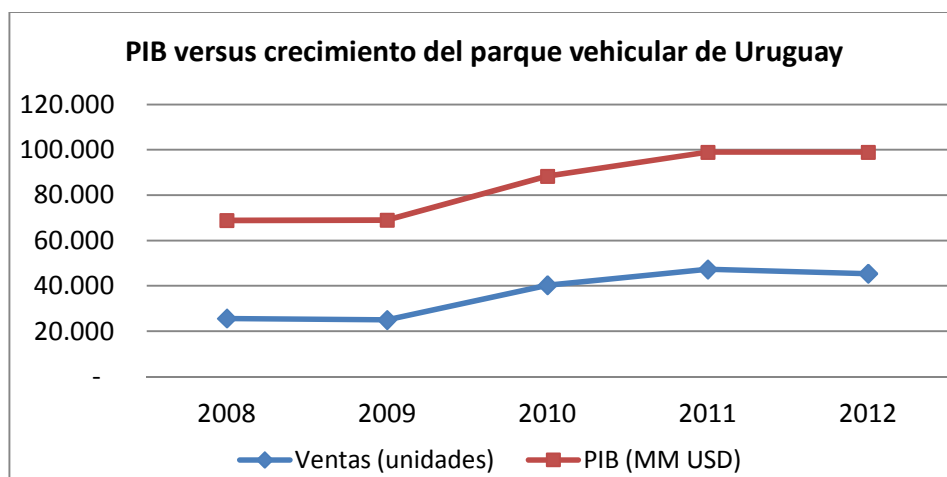


Ilustración 7 Relación entre el PIB y venta de vehículos nuevos

3.3 Calidad de los combustibles vehiculares

Uruguay cuenta desde el año 2014 con gasolinas y diésel con bajos contenidos de azufre, disponibles a nivel nacional. Hay dos tipos de gasolinas (nafta): Súper 95 30-S y Premium 97 30-S, ambas con 30 ppm de azufre como máximo. También existen dos calidades de diésel (gasoil) Gasoil 10-S con 10 ppm de azufre y Gasoil 50-S con 50 ppm de azufre.

Este enorme avance sitúa a Uruguay entre los países que tienen los combustibles más limpios de la región, como se observa en la figura siguiente. Esto permitirá avanzar más rápido en el establecimiento de normas de entrada para vehículos nuevos y otras políticas orientadas a la promoción de vehículos más limpios y eficientes.

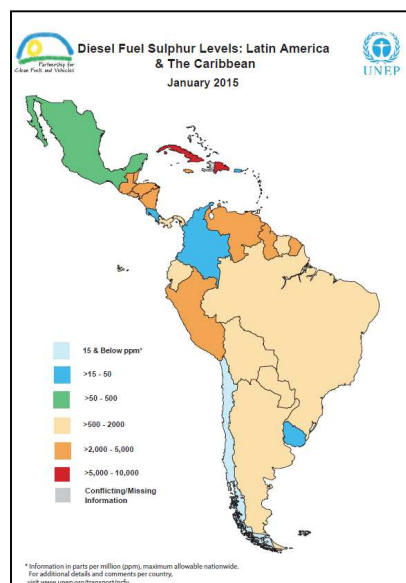


Ilustración 8: Mapa de calidad de combustibles en Sudamérica

Por otra parte, los combustibles en Uruguay están sujetos a un alto nivel de impuestos, lo que determina precios de venta al público altos, comparados con otros países de la región. Los altos precios de los combustibles generan una oportunidad para la promoción de vehículos más eficientes en Uruguay. En la tabla siguiente se presentan los precios, con impuestos incluidos.

Tabla 3: Precios de combustibles vehiculares en Uruguay

Combustibles vehiculares	Pesos Uruguay	USD
Super 95 30-S	40,6	1,65
Premium 97 30-S	42,1	1,72
Gasoil 10-S	48,0	1,96
Gasoil 50-S	37,7	1,54

Fuente: Precios con todos los impuestos incluidos, tomados de www.ancap.com.uy al 03/03/2015

3.4 Transporte: Cambio climático (CO₂) y Consumo de combustibles

De acuerdo con el último inventario de emisiones de gases de efecto invernadero elaborado por Uruguay², en el año 2004, los diferentes subsectores de la actividad nacional contribuyeron a las emisiones de CO₂ en el siguiente orden decreciente de importancia:

- Transporte (43,2%)

² INVENTARIO NACIONAL DE GASES DE EFECTO INVERNADERO 2004, Evolución de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero 1990-2004, Elaborado por MVOTMA.

- Industrias de la Energía (25,6%)
- Agricultura, Silvicultura y Pesca (10,6%)
- Industrias Manufactureras y Construcción (10,5%)
- Residencial (7,3%)
- Comercial e Institucional (2,7%)
- Otros sectores (0,1%)

El elevado aporte de subsector Transporte a las emisiones nacionales de dióxido de carbono, se debió principalmente al consumo de gasóleo, gasolinas y naftas en el transporte por carretera. El mismo representó el 91,6% de las emisiones de CO₂ del subsector Transporte, casi el 40% de las emisiones de dióxido de carbono del sector Energía y el 37,2% del total nacional de las emisiones de dicho gas.

Por otra parte, si se analizan las emisiones promedio del parque de vehículos que ingresan nuevos al mercado, se observan con altas emisiones de CO₂ en comparación con las metas de países que promueven tecnologías más limpias y eficientes.

Para el último año analizado (2014) la emisión de CO₂ y rendimiento promedio de combustible para un vehículo promedio vendido en Uruguay es 183,98 gCO₂/km y 33,85 mpg respectivamente. Estos valores corresponden al mercado de vehículos categorizados como automóviles, SUV y utilitarios. Al contrastar estos resultados con las metas internacionales, se observa que la emisión del mercado uruguayo es un 42% mayor que la meta de la Unión Europea para el año 2020 (130 gCO₂/Km), aunque se debe tener la consideración que ésta última corresponde a vehículos livianos de pasajeros M1.

Si se comparan los resultados de Uruguay con los de mercados similares de la región, como en el caso de Perú y Chile, se aprecia que en el 2008, Uruguay presentaba mejores valores en cuanto a emisiones y rendimiento. Esta tendencia no se ha mantenido, puesto que la estabilización de Uruguay ha provocado que en el año 2012, Perú y Chile presenten mejores registros que Uruguay.

En la Ilustración 9 se presenta la comparación del promedio de emisiones de CO₂ del mercado uruguayo con otros mercados. Para hacer comparable la información, por sobre la barrera que significan los distintos sistemas de normas, los resultados se presentan convertidos a gramos de CO₂ por kilómetro, de acuerdo al ciclo de conducción NEDC empleado en la normativa EURO.

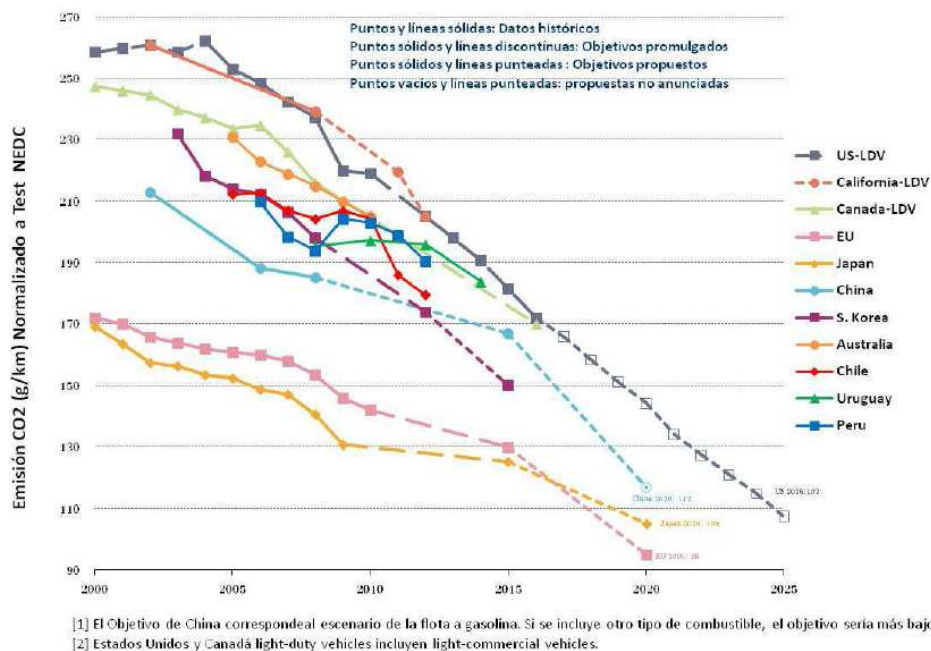


Ilustración 9: Emisión de CO₂ (g/km) de Uruguay comparado con datos internacionales

El parque vehicular que ingresa cada año al Uruguay presenta un nivel de rendimiento promedio que se ha estancado en los últimos años, mientras que los mercados internacionales se caracterizan por una tendencia sostenida al alza. Para el año 2012 el rendimiento promedio alcanza las 31,8 millas por galón (MPG), superando solamente a los rendimientos promedio del parque en EEUU y California.

Los bajos rendimientos observados en Uruguay contrastan con las cifras que se observan en mercados como la Unión Europea y Japón, que para el mismo año superan las 46 MPG, lo que determina rendimientos un 44% superior.

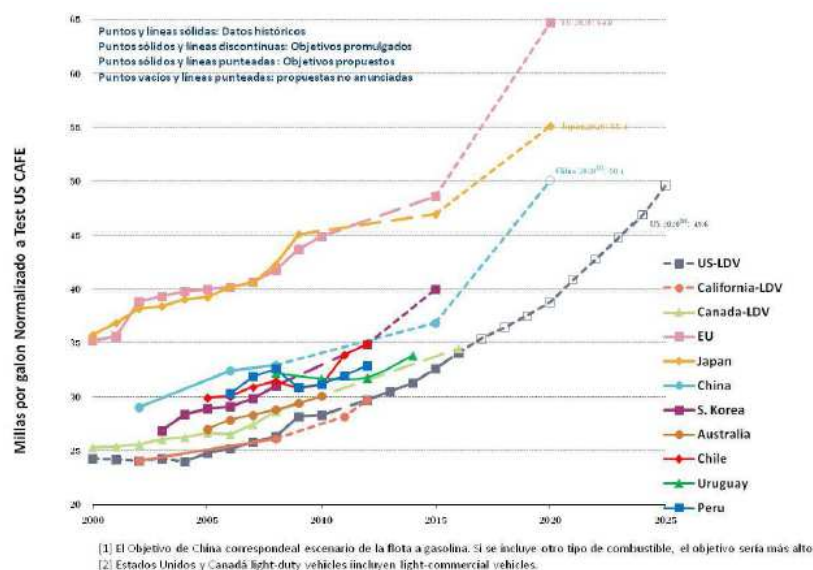


Ilustración 10: Rendimiento vehicular de Uruguay comparado con datos internacionales (MPG)

3.4.1 Plan Climático para el Área Metropolitana de Montevideo

En el marco del Plan Climático³ que se elaboró para el Área Metropolitana de Montevideo se incorporaron las siguientes líneas de acción para implementar a nivel metropolitano, orientadas a mitigar los impactos del transporte.

LE T1 Incremento de la eficacia en la movilidad

- Establecer como prioridad en los planes departamentales la mejora en la calidad y eficiencia del transporte colectivo.
- Construir una playa logística metropolitana para la distribución minorista de cargas a través de camiones más pequeños con integración de trenes para el transporte de grandes volúmenes al Puerto de Montevideo.
- Incorporar en los requisitos exigidos a las empresas de transporte, cursos de manejo eficiente obligatorios para sus profesionales.

LE T2 Promoción del transporte activo

- Realizar campañas para la promoción del transporte activo como alternativa saludable para la población y el medio ambiente.
- Actualizar la normativa para garantizar un transporte activo responsable y seguro.

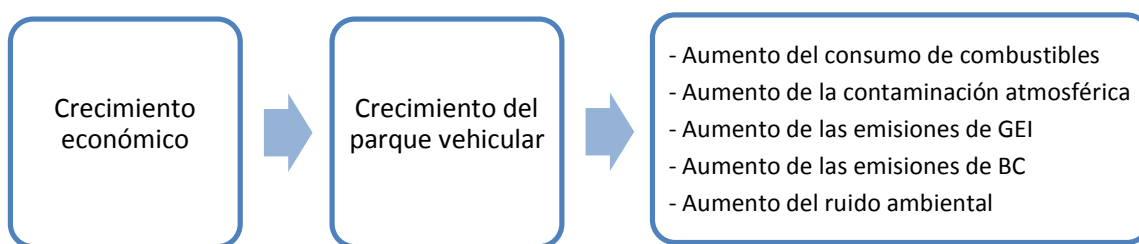
LE T3 Incorporación de tecnologías limpias en los sistemas de transporte

³ Plan Climático de la Región Metropolitana de Uruguay, 2012

- Elaborar un estudio de viabilidad económico-financiero-ambiental para la incorporación de transporte eléctrico tanto en el ámbito público como privado.
- Diseñar y realizar una campaña de promoción de las tecnologías limpias (vehículos híbridos) en automóviles privados y taxímetros.

3.5 Resumen del Diagnóstico

Históricamente, los 3 principales elementos que llevan a un crecimiento en la flota de vehículos del mundo han sido el **aumento de la población, la urbanización y el crecimiento de la economía** y los tres seguirán aumentando en el mundo. Uruguay no está exento de esta tendencia. Como se ilustra en el diagrama siguiente, el crecimiento económico determina el crecimiento del parque vehicular, lo que a su vez determina el aumento de los impactos negativos en el medio ambiente si no se cuenta con políticas ambientales y de eficiencia energética que permitan contener estos impactos o reducirlos.



Una conclusión importante para el enfoque de la estrategia es que si se considera el aumento sostenido del PIB, el parque vehicular uruguayo presenta un gran potencial de crecimiento. Junto con el crecimiento del parque, también se puede esperar un aumento del tamaño de los vehículos, de las distancias recorridas y de la congestión, todas variables que determinan el aumento de las emisiones a la atmósfera y del consumo de combustibles.

Por esta razón, se pueden proyectar diversas consecuencias que podría enfrentar Uruguay en el mediano plazo como consecuencia de no actuar oportunamente en control preventivo de las emisiones del transporte:

- Aumento de los impactos a la salud por emisiones de contaminantes atmosféricos y ruido ambiental.
- Complejo escenario para controlar emisiones de CO₂ asociadas al sector cuando se establezcan contribuciones nacionalmente determinadas (COP de París 2015)
- Eventuales problemas de seguridad energética asociada al aumento sostenido en el consumo de los combustibles.

4. ESTRATEGIA PROPUESTA

Considerando el diagnóstico presentado en el capítulo anterior se plantea la oportunidad de implementar en Uruguay una estrategia nacional para un transporte más limpio y eficiente. Se cuenta con combustibles limpios que permitirían avanzar rápido en el establecimiento de estándares de emisión y de eficiencia, con lo cual se puede enfrentar en forma simultánea el cambio climático, contaminación atmosférica y el aumento en el consumo de combustibles.

La estrategia propuesta permitiría obtener todo el beneficio social asociado a las inversiones ya realizadas en el mejoramiento de los combustibles de bajo azufre, disponibles a nivel nacional desde el año 2014.

Otro antecedente importante a tener en consideración es que la Organización Mundial de la Salud (OMS) clasificó el año 2012 a las partículas diesel como carcinogénicas del Grupo 1. Actualmente existen tecnologías de control de emisiones de partículas diesel, denominados filtros DPF (Diesel Particulate Filter) los cuales pueden ser incorporados tanto en vehículos nuevos diésel, a través de normas de entrada, o en vehículos en uso mediante programas de retrofit.

La implementación de una estrategia de transporte limpio tendrá impacto a nivel nacional, generando un cambio profundo en el mercado automotriz. Existen diversas razones que justifican promover cambios en este mercado: A medida que se avanza hacia un mercado más competitivo se requiere una normativa ambiental más completa, que incorpore aspectos de seguridad y eficiencia energética. Al mismo tiempo, preparar el mercado automotriz para un aumento significativo del tamaño del parque vehicular permitirá aprovechar el beneficio ambiental asociado al recambio tecnológico.

Uruguay no puede enfrentar el crecimiento del parque sin un sistema confiable y eficiente para que los importadores acrediten el cumplimiento de las exigencias para los vehículos nuevos. Contar con un sistema confiable evitará la competencia desleal y permitirá un crecimiento sustentable de la flota vehicular.

A continuación se presentan los ejes estratégicos que se recomienda incorporar en la Estrategia de Transporte Limpio para Uruguay:

1. Estándares de emisión para todas las categorías del mercado automotriz (pesados, medianos, livianos y motocicletas)
2. Establecer un programa de homologación.
3. Etiquetado de emisiones y eficiencia energética.
4. Incentivos para vehículos más limpios y eficientes.
5. Programa de control de emisiones de vehículos en uso.
6. Programa de retrofit para vehículos diésel pesados.
7. Indicadores para el seguimiento del parque vehicular.

Las principales acciones que se recomienda contemplar en cada uno de estos ejes se presentan en detalle a continuación:

4.1 Estándares de emisión para el mercado automotriz

Contar con combustibles de bajo azufre a nivel nacional es la base para una estrategia de transporte más limpio y eficiente, porque determina las normas de entrada que pueden ser establecidas.

Desde mayo de 2014, Uruguay cuenta con gasolinas de bajo azufre, 30 ppm como máximo, y dos calidades de diésel con 10 y 50 ppm de azufre como máximo. Contar con estos combustibles más limpios produce un enorme avance en calidad del aire, por la reducción directa de SO₂ que se obtiene. Al mismo tiempo se puede plantear que actualmente no se está aprovechando todo el beneficio ambiental de la disponibilidad de este combustible, que podría permitir establecer estándares de emisión e implementar programas de incorporación de filtros de partículas (tipo DPF) en vehículos diesel pesados (buses y camiones)

La incorporación de estos combustibles tiene un efecto directo en las emisiones de SO₂, MP y otros gases (en vehículos nuevos y vehículos en uso). Adicionalmente, permite el uso de vehículos con nuevas tecnologías los cuales reducen significativamente los contaminantes. En el caso del MP la reducción supera el 90%. Combustibles más limpios, de bajo contenido en azufre permite introducción y uso de nuevas tecnologías de punta en los vehículos, 20% - 45% reducción en CO₂, mayor nivel de eficiencia en uso del combustible. La calidad de los combustibles requeridos, dependiendo de las tecnologías, se indican a continuación de acuerdo con las recomendaciones del World Wide Fuel Chapter.

Tabla 4: Contenidos de Azufre (S) en ppm para diferentes tecnologías vehiculares

	Tier 0 / Euro 1	Tier 1 / Euro 2-3	Tier 2 / Euro 4-5	Avanzadas
Diesel	2.000	300	50	
Gasolinas sin Pb	1.000	150	30	10

Propuesta vehículos livianos - medianos

El mercado uruguayo de automóviles livianos y medianos ha experimentado una transformación importante en los últimos años en lo que respecta a nuevos orígenes que han determinado también un aumento sostenido en las importaciones de vehículos nuevos. Se propone aprovechar este proceso de expansión del mercado para avanzar en forma simultánea en el establecimiento de normas de emisión y normas de rendimiento.

Considerando la calidad de combustibles que está disponible, se recomienda avanzar a la norma Euro 5 para vehículos diésel/gasolina a partir del año 2016.

Propuesta para vehículos pesados (buses – camiones)

Uruguay cuenta con un parque de vehículos pesados envejecido, tanto en transporte de carga como en las flotas de transporte público. Este parque envejecido no sólo presenta altas emisiones de partículas y carbono negro, también ineficiencia en el uso del combustible.

La propuesta en este sector es modificar la norma vigente para camiones para incorporar nuevos límites a partir de 2016, incorporando la norma Euro 5 para vehículos pesados. Esta normativa más exigente es especialmente importante para buses que prestan servicios de transporte público en zonas urbanas.

En la tabla siguiente se presentan las normas vehiculares propuestas para Uruguay, las cuales podrían entrar en vigencia a partir del año 2016.

Tabla 5: Normas vehiculares propuestas para Uruguay

Categoría	Combustible	Norma vigente	2016
Motos (2 – 3 ruedas)	Diesel / gasolina	ninguna	Euro 3
Livianos	Diesel / gasolina	ninguna	Euro 5
Medianos	Diesel / gasolina	ninguna	Euro 5
HDT	Diesel	Euro 3	Euro 5
Buses	Diesel	ninguna	Euro 5

4.2 Establecer un programa de homologación.

Actualmente, en ausencia de normas de emisión de entrada para el parque vehicular (a excepción de los camiones) Uruguay no cuenta con un sistema de homologación vehicular. Esto significa que el Estado no cuenta con capacidades para verificar que los vehículos que se venden cumplen efectivamente con estándares de emisión y seguridad. Tampoco se cuenta con información oficial del número de vehículos vendidos de cada marca-modelo, esta información es administrada por la Asociación del Comercio Automotor del Uruguay (ACAU).

A continuación se señalan los problemas asociados a no contar con capacidades de homologación:

- Riesgo de aumento de las emisiones de contaminantes que agravan los problemas de la calidad del aire en zonas urbanas.
- Riesgo de accidentes de tránsito y de la gravedad de las lesiones de los ciudadanos involucrados en ellos.
- Competencia desleal entre los representantes de marcas. Modelos que cumplen a cabalidad con la normativa, deben competir con vehículos que no cuentan con los mismos sistemas de control de emisiones y equipamientos de seguridad.
- Ineficiencias por procesos de autorización de importación y acreditación de cumplimiento de normativas que implica cruzar información entre distintas instituciones: Aduanas, Ministerio de Transportes, Dirección de Medio Ambiente, Ministerio de Energía, etc.
- Dificultades para abordar temas emergentes de alta importancia, como el control de las emisiones de GEI y la eficiencia energética en el transporte.

En el caso de Chile, las primeras normas de emisión para los vehículos nuevos se publicaron el año 1992, implementándose el Centro de Homologación Vehicular (3CV) del Ministerio de Transportes el año 1997, cuando las ventas de vehículos nuevos no superaban las 100.000 unidades/año. El 3CV fue implementado con fondos públicos, pero actualmente el 75% de los costos de operación están cubiertos por los ingresos por concepto de homologación, en un mercado que supera las 350.000 unidades/año.

La propuesta para Uruguay es avanzar en la creación de un mecanismo de homologación por etapas, vinculadas a la proyección de crecimiento del parque de vehículos nuevos.

Primera Etapa (2016-2017):

- Montar un sistema de homologación que realice una verificación de los documentos técnicos y de los componentes del vehículo.
- Establecer la exigencia para los importadores de informar una vez al año, el número de vehículos vendidos por marca-modelo.

Segunda Etapa (2018):

- Con la información de las ventas de vehículos por marca-modelo, seleccionar los 10 modelos más vendidos, los cuales deberán ser sometidos a un estricto control de conformidad. Este control de conformidad podría realizarse en el 3CV Chile, con cargo a los importadores.
- Mantener el sistema de homologación con verificación de los documentos técnicos y de los componentes del vehículo para los vehículos que no están dentro de los 10 modelos más vendidos.
- Mantener la exigencia para los importadores de informar una vez al año, el número de vehículos vendidos por marca-modelo.

Al analizar las ventas del año 2012 se encuentra que los diez modelos más vendidos representan cerca del 19% del mercado. De los 10 modelos más vendidos, las marcas Chevrolet y Volkswagen agrupan a las 6 primeras, mientras que las cuatro restantes son: 4 marcas: BYD, Hyundai, Fiat y Suzuki.

Tercera Etapa:

- Implementar un sistema de homologación correspondiente a una verificación de documentos más verificaciones visuales de piezas, sistemas o componentes que incluya pruebas técnicas de laboratorio.
- Mantener la exigencia para los importadores de informar una vez al año, el número de vehículos vendidos por marca-modelo.
- Plazo: Proyectarlo para cuando las ventas superen las 150.000 unidades/año.

Tabla 6: Modelos más vendidos del año 2012 (Uruguay)

Marca	Modelo	Origen	Cilindrada (cc)	Comb.	Ventas
Chevrolet	Spark 1.0 Full	Corea	1.000	Nafta	1.481
Volkswagen	SaveiroPower 1,6 cab extendida C/D A/A	Brasil	1.600	Nafta	1.245
Chevrolet	AveoLS	México	1.600	Nafta	1.086
Chevrolet	AveoLT	México	1.600	Nafta	1.048
Volkswagen	GOL NF POWER C/A	Brasil	1.600	Nafta	1.023
Chevrolet	ClassicSuper	Argentina	1.400	Nafta	964
BYD	F0	Chile	995	Nafta	786
HYUNDAI	i10 1.1 GLS con a/cond	India	1.100	Nafta	779
FIAT	Strada Working DobleCabina C/AA	Brasil	1.400	Nafta	727
SUZUKI	CELERIOGLX	India	1.000	Nafta	678
TOTAL					9.817

Fuente: Seguimiento del Mercado Automotriz Uruguayo (CMMChile)

4.3 Etiquetado de emisiones y eficiencia.

En Uruguay existe una Norma UNIT sobre etiquetado, que define diseño y métodos de medida. Esta no es una norma de carácter obligatorio por lo cual se debe definir un mecanismo que permita hacerla obligatoria para su uso en vehículos nuevos.

Propuesta para vehículos livianos-medianos

El etiquetado de rendimiento y emisiones de CO₂ debe ser concebido como parte de un sistema en que puede complementarse con incentivos y estándares de emisión más exigentes. Junto con lo anterior se debe asegurar que la etiqueta le entrega información confiable a los consumidores, razón por la cual se recomienda su implementación en la medida que se mejoren las capacidades de homologación, de forma tal que el Estado pueda generar las bases de datos de rendimiento por cada marca-modelo.

Uruguay no cuenta actualmente con una base de datos de rendimiento para vehículos livianos-medianos por marca y modelo. La propuesta para crear capacidades de homologación lo resuelve sólo en el mediano plazo para todo el mercado, por lo cual si se quiere implementar un sistema de etiquetado se debe avanzar en un mecanismo que permita generar esta información (o tomarla desde otros mercados).

Considerando que los importadores actualmente informan a las autoridades los modelos que se comercializarán (declaración jurada) se propone que las autoridades de Medio Ambiente, Transporte y Energía se coordinen para elaborar un listado anual con los rendimientos de cada marca-modelo obtenidos de información internacional.

Esta información puede ser sometida a opinión de los importadores, de forma tal que tengan la oportunidad de detectar posibles errores o inconsistencias en la información. Una vez que la base de datos esté validada, será pública y deberá ser usada por todos los importadores para etiquetar los modelos que se exhiben para la venta. Este protocolo, de obtención de los datos, de los contenidos de la etiqueta y de las sanciones por entregar información incorrecta debería ser publicado como una regulación de carácter obligatorio.

Cuando se realice el control de conformidad a los modelos más vendidos, de acuerdo a la propuesta anterior, se debe incorporar en el análisis la verificación del rendimiento. Esto permitirá avanzar hacia un sistema más robusto.

En cuanto a los contenidos de la etiqueta, en general todos los sistemas de etiquetado en el mundo apuntan a entregar la siguiente información:

- Marca-Modelo del vehículo.
- Tipo de combustible que utiliza.
- Emisiones de CO₂ (gr/km)
- Rendimiento (km/litro, km/galón, otros)
- Página WEB para informar todos los modelos y poder compararlos.

Como referencia se presenta a continuación el formato del etiquetado de emisiones de CO₂ y rendimiento de la Unión Europea (UE). La regulación establece que para ayudar a los conductores a elegir vehículos nuevos más eficientes, los Estados de la UE deben garantizar la información que se entrega a los consumidores en la etiqueta. En concreto, la legislación de la UE requiere:

Propuesta para Vehículos Pesados

Tomando en consideración la necesidad de reducir los consumos de combustible, países como Estados Unidos, Japón y China han establecido normas de economía de combustibles para vehículos pesados. En la misma línea, el Departamento de Transporte de Inglaterra estableció incentivos y certificación de emisiones de carbono para autobuses.

En este contexto, se deben explorar opciones para el ahorro de combustible (Fuel Economy) mediante el etiquetado en los buses nuevos que se incorporan a los sistemas de transporte público, de forma tal de entregar más oportunidades a las tecnologías avanzadas con bajo consumo de combustible. Esto permitirá disponer de tecnologías con menores costos operativos que ayudarán a mantener las tarifas en niveles accesibles para los pasajeros, contribuyendo a evitar el riesgo de energía y reduciendo el impacto en el cambio climático debido a la reducción de CO₂ y las emisiones de carbono Negro, que también reducen el aire problema de la contaminación en las zonas urbanas.

Con base en lo anterior, se recomienda priorizar el desarrollo de un sistema de etiquetado de eficiencia energética para buses, que facilite el proceso de renovación de flotas con vehículos más eficientes y con menores emisiones. Este análisis puede hacerse en conjunto con la exigencia de la norma de emisión Euro 5 para los buses.

Para diseñar esta regulación se debe revisar las mejores experiencias internacionales en lo que se refiere a los estándares y los incentivos que se han establecido para la mayor penetración de buses más eficientes.

4.4 Incentivos para vehículos más limpios y eficientes

Los beneficios de promover vehículos más limpios y eficientes incluyen una reducción significativa en el gasto de petróleo y la reducción de la contaminación del aire en las zonas urbanas. La mejora de la eficiencia del combustible de automóviles es también una de las medidas más costo-efectivas para reducir las emisiones de CO₂ en el sector del transporte y en las opciones de reducción de carbono en general.

La economía de combustible promedio de la flota mundial de vehículos puede mejorar por lo menos 50 por ciento al año 2050 con respecto a los niveles de 2005, pasando de un promedio de 8 L/100 km a 4 L/100 km. Estas mejoras son posibles en los países fuera de la OCDE, como es el caso de Uruguay, donde el parque vehicular está creciendo más rápido. De esta forma, incluso aunque los vehículos-kilómetros recorridos aumenten, se puede esperar una reducción de las emisiones de CO₂. Los contaminantes locales, que son la principal prioridad en el caso de Uruguay, así como el carbono negro que contribuye al cambio climático, también se pueden reducir significativamente.

Junto con lo anterior, se debe tener en consideración que para avanzar en forma sustentable en la definición de incentivos para vehículos más limpios y eficientes, se requiere contar con un sistema

de homologación y etiquetado. Existe una gran diversidad de incentivos que se han implementado a nivel internacional, sin embargo operan como parte de una estrategia mayor que considera la calidad de los combustibles, las normas de entrada, la homologación y el etiquetado. El diagrama siguiente resume los diferentes tipos de incentivo que se puede usar para el ahorro de combustibles.

Figura 12: Instrumentos para la promoción de la economía de combustible



Fuente: Elaboración propia en base a información de GFEI (www.globalfueleconomy.org)

La DINAMA se encuentra actualmente elaborando una propuesta de normas de emisión, por lo cual se plantea complementar en el tiempo con una norma de rendimiento, cuya introducción debería ser gradual como se sugiere a continuación:

Primera etapa	Segunda Etapa	Tercera Etapa
- Normas de emisión más exigentes para contaminantes locales (Euro 5) - Sistema obligatorio de etiquetado de emisiones (CO₂) y eficiencia (km/l)	Implementar un sistema de premios-castigos para promover vehículos más limpios y eficientes del tipo FEEBATE.	Norma de emisión de CO ₂ (gr/km)

La gradualidad se recomienda porque el diseño e implementación de un instrumento como el Feebate requiere un cuidadoso análisis de diversos parámetros del parque de vehículos nuevos que ingresa anualmente al país, tales como: composición por marca-modelo, emisiones de contaminantes locales (MP, NOx), emisiones de CO₂, rendimiento.

4.5 Programa de retrofit para vehículos diésel pesados

Existen tres razones para promover el control de las partículas diesel en el transporte, especialmente en zonas urbanas: la más importante es su carácter cancerígeno, la necesidad de reducir material particulado fino y su aporte a la reducción del carbono negro.

Cómo referencia podemos mencionar la estrategia de mitigación del carbono negro que está implementando Estados Unidos y que contempla principalmente dos mecanismos:

- Estándares de emisión para nuevos motores, que incluyen requisitos resultantes del uso de Filtros de Partículas de diesel. Estos estándares aplican a vehículos livianos-medianos, vehículos pesados (camiones-buses) y otros motores diesel (maquinaria fuera de ruta, entre otros).
- Programas de retrofit en motores de diesel en uso. Este enfoque se basa en que la efectividad de los DPFs es cercana al 99% para controlar carbono negro.

Este tipo de medidas están asociadas al uso de combustibles con bajo contenido de azufre (50 ppm), condición que está disponible en Uruguay desde el año 2014. Considerando lo anterior se propone el diseño e implementación de programas de incorporación de filtros, de tipo DPF, en etapas:

Primera etapa: Piloto de incorporación de filtros en buses de transporte público en Montevideo. Este programa se inició durante el 2014 con apoyo la Intendencia de Montevideo, encargada del transporte público de la ciudad. Este piloto permitirá testear las capacidades locales, y dimensionar la factibilidad de avanzar en un programa de gran escala.

Segunda etapa: Se puede proponer un programa de mayor alcance para flotas de buses urbanos

En camiones, se recomienda iniciar pilotos el año 2016 cuando se cuente con los resultados de los programas de recambio en buses de transporte público.

4.6 Programa de control de emisiones de vehículos en uso

Una de las lecciones más importantes aprendidas a nivel mundial en el control de la contaminación del vehículo es que los vehículos y los combustibles deben ser tratados como un sistema. Las mejoras en los vehículos y los combustibles deben proceder en paralelo si se quieren obtener mejoras significativas en la calidad del aire (UNEP). En esta mirada sistémica es importante asegurar la adecuada mantención de los vehículos en uso.

La Dinama ha elaborado una propuesta para el fortalecimiento de la Inspección Técnica Vehicular (ITV) el cual se vincularía a mecanismos de restricción vehicular, basándose en la experiencia de Ciudad de México. El diagnóstico del parque vehicular indica lo siguiente:

- La elevada edad media del parque automotor uruguayo: 17 años (fuente: PCFV).

- La falta de normativas ambientales hasta la fecha, tanto de ITV como de límites de emisión a fuentes móviles.
- El bajo cumplimiento de la actual normativa de ITV, donde menos del 20% del parque automotor con más de cinco años de antigüedad y empadronado en Montevideo tiene la inspección técnica vehicular (ITV) al día. (Fuente: Autotest, 2013)
- Falta de fiscalización hasta la fecha
- El parque de vehículos en uso en Uruguay se describe en la tabla siguiente:

Tabla 7: Parque automotor de Uruguay (2013, MTOP)

Categoría	Cantidad
Uso particular	728.704
Transporte colectivo	9.030
Taxis y remises	6.353
Motos y ciclomotores	747.432
TOTAL	1.491.519*

*No se han considerado los vehículos de carga ya que su control depende del MTOP.

Está en evaluación la propuesta mencionada, que plantea hacer obligatoria la Inspección Técnica Vehicular (ITV) y utilizar los resultados de la revisión para establecer el tipo de restricción que le aplica a cada vehículo. Lo que se busca es generar incentivos al recambio.

Recomendaciones a la propuesta

1. Se debe tener en consideración que la reducción de los contenidos de azufre en los combustibles ya una reducción de emisiones en toda la flota de vehículos existentes.
2. Se debe poner el énfasis de la estrategia en los vehículos nuevos, sin embargo dada la antigüedad del parque vehicular de Uruguay y el aporte a las emisiones de los vehículos existentes, se deben fortalecer las ITV y hacerlas obligatorias.
3. No se recomienda asociar los resultados de las mediciones que se realicen en plantas de ITV al tipo de restricciones que le aplicará a cada vehículo, esto podría transformarse en un incentivo para la corrupción al interior de las plantas.
4. Para reforzar los incentivos a la renovación de los vehículos, se puede establecer que los vehículos nuevos que cumplen norma Euro 5 quedan exentos de la ITV por 5 años.
5. En el caso de los vehículos pesados, programas de retrofit (incorporación de filtros DPF) podrían operar como un mecanismo para quedar exento de restricciones a la circulación.

4.7 Indicadores para el seguimiento del parque vehicular

El enfoque programático que tiene la ESTRATEGIA DE TRANSPORTE LIMPIO para Uruguay plantea la necesidad de contar con un set de indicadores para el seguimiento de los avances en su implementación. Se proponen los siguientes indicadores de seguimiento para la presente estrategia:

Tabla 8: Indicadores de seguimiento del parque vehicular

Objetivos Específicos	Indicador propuesto	Forma de medición
Promover vehículos más eficientes	Rendimiento promedio del parque vehículos nuevos	km/lt (promedio) km/galón (promedio)
Actualizar marco normativo (LMP)	Emisiones promedio parque vehículos nuevos: CO ₂ , NO ₂ , MP	CO ₂ : gr/km (promedio) MP: gr/km (promedio) NO ₂ : gr/km (promedio)
Fortalecer capacidades de homologación		
Promoción de combustibles de bajo azufre	Contenido promedio (ponderado) de azufre a nivel nacional	Diesel: ppm de S prom. Gasolina: ppm de S prom.
Reducir las emisiones de Carbono Negro (BC) – MP _{2,5}	Inventario de emisiones de BC	MP _{2,5} : Emisiones (ton/año) BC: Emisiones (ton/año)
	Niveles promedio de: BC– MP _{2,5}	Monitoreo de calidad del aire en sitio representativo del transporte: BC– MP _{2,5}

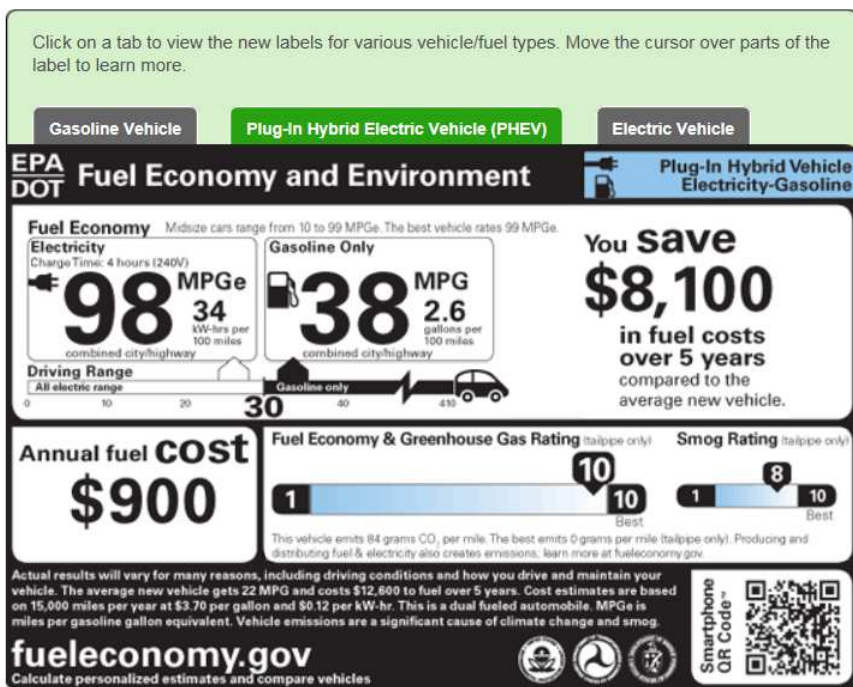
Es importante destacar que la calidad de los indicadores que se establezcan dependerá de las capacidades de homologación y del reporte anual de ventas por marca-modelo, información clave para evaluar anualmente los indicadores que se proponen a continuación. El informe “Seguimiento ambiental del mercado automotriz de Uruguay” puede ser considerado como un punto de partida para los indicadores de emisiones de contaminantes locales y globales, y para el indicador de rendimiento.

ANEXO 1: Ejemplo de etiquetado de emisiones y rendimiento

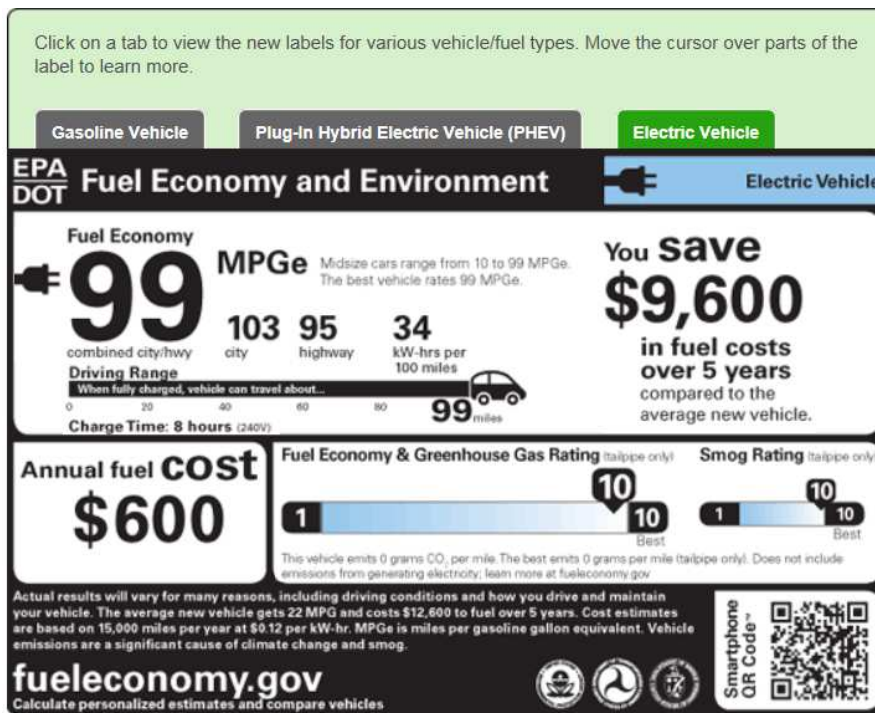
Formato de la etiqueta usada en EEUU: Vehículos a gasolina



Formato de la etiqueta usada en EEUU: Vehículos Híbridos Eléctricos Enchufables



Formato de la etiqueta usada en EEUU: Vehículos Eléctricos



Formato de la etiqueta usada en Chile

CONTENIDO DE LA ETIQUETA

1 Rendimiento de combustible en ciudad, carretera y mixto. Valor expresado en kilómetros recorridos por cada litro de combustible consumido (km/l)

2 Valores obtenidos en laboratorio bajo condiciones estandarizadas de circulación (velocidad, temperatura y humedad)

3 Código QR que te permitirá acceder fácilmente al sitio web www.consumovehicular.cl



4 Marca/Modelo Combustible: Gasolina o Diésel

5 Norma de Emisión que el vehículo cumple

6 Código de informe técnico, otorgado al modelo del vehículo en el proceso de homologación y contenido en el certificado de homologación

7 Emisiones de CO₂ expresadas en gramos de CO₂ por kilómetro recorrido que se emite al medio ambiente (g/km)